

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/337366992>

Priručnik za obuku/osposobljavanje nastavnika u primjeni Operativnog nastavnog plana i programa za STEM kompetencije

Book · November 2018

CITATIONS

0

READS

924

17 authors, including:



Muharem Avdispahić
University of Sarajevo

111 PUBLICATIONS 395 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Lada Lukić Bilela
University of Sarajevo

153 PUBLICATIONS 379 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Milka Maksimović
University of Sarajevo

59 PUBLICATIONS 1,643 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

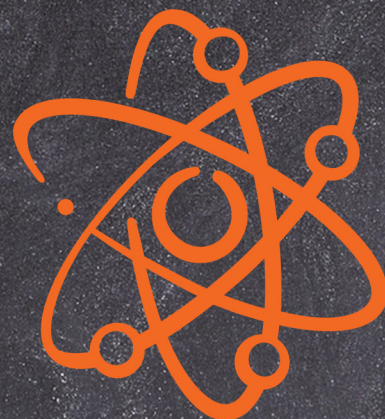


Sasa Mrdovic
University of Sarajevo

52 PUBLICATIONS 522 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

**Priručnik za
obuku nastavnika**
u primjeni **Operativnog
nastavnog plana i programa**
za **STEM kompetencije**





**Priručnik za obuku nastavnika u primjeni
Operativnog nastavnog plana i programa za
STEM kompetencije**

Sarajevo, septembar 2018.

Save the Children vjeruje da svako dijete zaslužuje budućnost. U zemljama sjeverozapadnog Balkana radimo svaki dan kako bismo za djecu osigurali zdrav početak života, priliku za učenje i zaštitu od nasilja. Kada se pojave krize i kada su djeca najranjivija, mi smo uvijek među prvima koji dođu pomoći i među posljednjima koji odlaze. Mi osiguravamo da se odgovori na specifične potrebe djece i da se njihov glas čuje. Postižemo dugotrajne rezultate za milione djece, uključujući onu djecu do koje je najteže doći. Dajemo sve od sebe za djecu - svaki dan i u vrijeme kriza – transformišući njihove živote i budućnost koja je pred nama.

© Save the Children 2018

Izdavač:

Save the Children International, Sarajevo

Voditeljica projekta:

mr.sc. Tatjana Slijepčević

Autori/ce:

prof.dr. Muharem Avdispahić dr.h.c.; dr. John Y. Baker; dr. Richard Di Dio; dr. Steven L. Kramer; mr. Vivian Loewenstern; prof.dr. Lada Lukić Bilela; prof.dr. Milka Maksimović; mr.sc. Bates Mandel; doc.dr. Dragan Matić; mr. F. Joseph Merlino; prof.dr. Lejla Miller; prof.dr. Saša Mrdović; prof.dr. Edina Muratović; dr.sc. Marija Naletilić; prof.dr. Rahman Nurković; dr. Deborah Pomeroy; prof.dr. Lejla Smajlović; dr. David L. Smith; prof. Lamija Tanović

Institucije koje su podržale projekat:

Ministarstvo civilnih poslova Bosne i Hercegovine, Agencija za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje (APOSO), Agencija za razvoj visokog obrazovanja i osiguranje kvaliteta (HEA), Ministarstvo prosvjete i kulture Republike Srpske, Federalno ministarstvo obrazovanja i nauke, Odjeljenje za obrazovanje Vlade Brčko distrikta Bosne i Hercegovine, Ministarstvo za obrazovanje, mlade, nauku, kulturu i sport Bosansko-podrinjskog kantona, Ministarstvo prosvjete, znanosti, kulture i športa Hercegovačko-neretvanskog kantona, Ministarstvo za obrazovanje, nauku i mlade Kantona Sarajevo, Ministarstvo obrazovanja, nauke, kulture i sporta Srednjobosanskog kantona, Ministarstvo obrazovanja, nauke, kulture i sporta Tuzlanskog kantona, Ministarstvo obrazovanja, nauke, kulture i sporta Unsko-sanskog kantona, Ministarstvo obrazovanja, znanosti, kulture i športa Zapadnohercegovačke županije, Ministarstvo za obrazovanje, nauku, kulturu i sport Zeničko-dobojskog kantona, Ministarstvo prosvjete, znanosti, kulture i športa Županije Posavske, Ministarstvo znanosti, prosvjete, kulture i športa Hercegbosanske-županije, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu, Fakultet prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti Sveučilišta u Mostaru

Članovi/ce Savjetodavnog odbora projekta:

mr. Amira Borovac; dr.sc. Nikola Čiča; mr.sc. Nefiza Dautović; Nada Dujković, prof.; mr.sc. Bernadeta Galijašević; Alija Grabovica, prof.; prof.dr. Enver Halilović; Adnan Husić; dr.sc. Goran Karanović; Ana Kordić, dipl.ing; Mate Križanac, dipl.ing.; mr.sci. Refija Kulašin; Slavica Kuprešanin, prof.; mr.sc. Mara Matkić; Munevera Selmanović; mag. spec.dplc. Maja Stojkić; Albijana Trnavci

Članovi/ce STEM radne grupe:

mr. Amira Borovac; doc.dr.sc. Nevzudin Buzadžija; dip.ing. Mate Ćuk; mr.sc. Nefiza Dautović; mr. Gordana Dukić; Alija Grabovica, prof.; Muvedeta Jusufbegović, prof.; mr.sc. Alden Kajtaž; Adisa Kešetović, prof.; Radmila Kocić-Ćučić, prof.; Adnan Kreso, dipl. defektol.; Mate Križanac, dipl.ing.; Aleksandra Krstović, OSCE misija u BiH; Milijana Lale, dipl.ecc; Milan Ljubojević, prof.; Vanja Macanović, prof.; mr.sc. Dika Makota; doc.dr. Amela Medar; Sandra Medić, prof; Marina Mihalj, prof.; mr.sc. Aldiana Nuhanović; Dino Pobrić, prof.; Aleksandra Puhalić, dipl.ing.; mr.sc. Almir Sivro; MSc. Edin Strukan; Denis Suljendić, prof.; Danica Vasilj, prof.; doc.dr.sc. Tomislav Volarić; Fikret Vrtačić, prof.; prof.dr.sc. Meliha Zejnilagić-Hajrić

Projektni tim:

Fatima Smajlović, direktorica za razvoj i kvalitet programa
Tatjana Slijepčević, projektna menadžerica
Gena-Sanja Handžar, projektna koordinatorica
Maja Čvoro, projektna asistentica

Lektori/ce:

Indira Buljubašić, prof; Namir Ibrahimović, prof; Jasminka Nalo, prof.; Dijana Pupić-Šahinpašić, prof.; Adila Salibašić, prof.; Velida Tinjak, prof.

Grafički dizajn:

Mirza Selimović

Štampa:

AVERY d.o.o. Sarajevo

Tiraž:

66

Ova publikacija urađena je u okviru projekta „Unapređenje osnovnog učenja i obrazovanja u Bosni i Hercegovini – ENABLE BiH“, čiju je realizaciju podržala Američka agencija za međunarodni razvoj (USAID).

Ova publikacija je omogućena uz velikodušnu podršku američkog naroda kroz Američku agenciju za međunarodni razvoj (USAID). Sadržaj ove publikacije je odgovornost Save the Children-a i nužno ne odražava stavove USAID-a ili vlade Sjedinjenih Američkih Država.

Sva prava su zadržana. Sadržaj ove publikacije se može slobodno koristiti ili kopirati u nekomercijalne svrhe, uz obavezno navođenje izvora.

Napomene:

- Izrazi koji su napisani u samo jednom gramatičkom rodu odnose se podjednako na ženski i muški rod.
- Za izradu dokumenta korišteni su zvanični zvanični dokumenti Agencije za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje - Zajedničke jezgre nastavnih planova i programa definisane na ishodima učenja, a koje su relevantne za STEM discipline



Zajedno možemo učiniti više.

Recite nam šta mislite o našem radu!

RECI-NAM@savethechildren.org

Save the Children za sjeverozapadni Balkan
Ljubljanska 16, Sarajevo, Bosna i Hercegovina
Tel: +387 (33) 290 671; Fax: +387 (33) 290 675
info.nwbalkans@savethechildren.org



CIP - Katalogizacija u publikaciji Nacionalna i univerzitetska biblioteka Bosne i Hercegovine, Sarajevo	PRIRUČNIK za obuku nastavnika u primjeni Operativnog nastavnog plana i programa za STEM kompetencije / [Muharem Avdispahić ... et al.] ; [voditeljica projekta Tatjana Slijepčević]. - Sarajevo : Save the Children International, 2018. - 319 str. : ilustr. ; 30 cm	ISBN 978-9926-462-24-6 I. Avdispahić, Muharem COBISS.BH-ID 26559238
371.214(497.6)(035)	Tekst na bos. jeziku. - Bibliografija: str. 314-316.	

Sadržaj

Predgovor	8
Poglavlje 1: Uvod u STEM	10
Uvod	10
Zajednička jezgra nastavnih planova i programa – okvir za novi pristup poučavanju	10
Pregled Zajedničke jezgre nastavnih planova i programa za STEM područje	11
Veza između Zajedničke jezgre nastavnih planova i programa i trenutnih nastavnih planova i programa	14
Ekonomija zasnovana na znanju – poveznica međupredmetnog pristupa u izradi Operativnog nastavnog plana i programa za razvoj STEM kompetencija	15
Operativni nastavni plan i program za STEM kompetencije	16
Veza Zajedničkih jezgri nastavnih planova i programa sa STEM pristupom	18
Detaljni opis STEM pristupa	19
Dobre prakse u implementaciji STEM-a	21
Poglavlje 2: Kako dizajnirati i provesti učinkovito nastavničko planiranje	24
Integracija STEM pristupa u učionici / integracija postojećih jedinica sa ONPP-om	24
Kvalitet nastavnika kao ključni faktor u sprovođenju obrazovnih reformi: kompetentan nastavnik za 21. vijek	27
Saradnja između nastavnika	29
Dizajn koji polazi od ciljeva	30
Kako povezati sadržaj učenja s indikatorima učenja iz ZJNPP	31
Identifikacija ciljnih ponašanja	32
Karakteristike ciljnih ponašanja	32
Primjer ciljnog ponašanja	33
Korak po korak - Uputstvo za identifikaciju ciljnih ponašanja	34
Kako promijeniti način na koji nastavnici drže časove da bi se postigla usklađenost s ciljnim ponašanjima iz Zajedničke jezgre nastavnih planova i programa?	35
STEM pristup ocjenjivanju	35
Ciljevi ocjenjivanja	35
Povratna informacija o ocjenjivanju	38
Obrasci za ocjenjivanje	38
Različite vrste obrazaca	39
Razvoj načina ocjenjivanja	39
Izrada godišnjih i mjesečnih planova poučavanja – matrica korelacije s drugim STEM disciplinama	40
Planovi za dnevne lekcije	43
Primjeri priprema dnevnih lekcija	46
Organizacijske strategije	93
Upravljanje nastavom u razredu	93
Poglavlje 3: Uključenost učenika u STEM okruženju	94
Uvod	94
Eksperimenti, istraživanja i simulacije	94
Ocjena eksperimenata, istraživanja i simulacija	96

Problemsko učenje	96
Projektno zasnovano učenje	98
Nastavničke prakse u projektno zasnovanom učenju	99
Vrste projekata	100
Uspostava projekta	101
Ocjenjivanje projekta	103
Primjeri projekata za uzrast 3:	104
Projekt: Zdravlje u školi	104
Projekt: Najzbudljivija šetnja u mom kraju	111
Projekt: Zrak koji dišem, voda koju pijem	119
Primjeri projekata za uzrast 6:	126
Projekt: Školski platenik	126
Projekt: Turistički vodič za lokalnu zajednicu	135
Projekt: Zdravlje u školi	140
Projekt: Zrak koji dišem, voda koju pijem	147
Primjeri projekata za uzrast 9:	154
Projekt: Platenik	154
Projekt: Turistički vodič za lokalnu zajednicu	166
Projekt: Zdravlje u školi	172
Projekt: Najzbudljivija šetnja u mom kraju	182
Projekt: Utopljanje škole	190
Projekt: Otpad nije smeće	200
Projekt: Zrak koji dišem, voda koju pijem	206
Projekt: Naš mali laboratorij	215
Primjeri projekata za uzrast 13	220
Projekt: Platenik	220
Projekt: Turistički vodič za lokalnu zajednicu	233
Projekt: Najzbudljivija šetnja u mom kraju	239
Projekt: Utopljanje škole	248
Projekt: Otpad nije smeće	259
Projekt: Digitalizacija kulturne baštine mog kraja	264
Projekt: Zrak koji dišem, voda koju pijem	271
Projekt: Naš mali laboratorij	281
Projekt: Periodni sistem elemenata	286
Projekt: Izrada internetske prezentacije	292
Projekt: Informatizacija učionica	301
Dodatak 1. Primjer obrasca za ocjenjivanje	305
Dodatak 2. Obrazac i primjeri priprema za nastavne jedinice	306
Dodatak 3. Uputne strategije za upotrebu simulacija	308
Dodatak 4. Projektni obrazac	312

Literatura:	314
--------------------	------------



Predgovor

Prema Izvještaju Evropske komisije iz 2007. godine kvalitet podučavanja jedan je od ključnih faktora kojim Evropska unija može povećati svoju konkurentnost u globalnom svijetu. Istraživanja pokazuju da postoji značajna i pozitivna međupovezanost kvaliteta nastavnika i učeničkog postignuća, u smislu da je uticaj nastavničke metodologije podučavanja na učenička postignuća mnogo veći nego uticaji školske organizacije, upravljanja ili finansijskih uslova. Također, mnoge studije ukazuju na pozitivnu poveznicu između stručnog usavršavanja nastavnika i postignuća učenika, te upućuju na zaključak kako programi stručnog usavršavanja nastavnika poboljšavaju učenička postignuća. Drugim riječima, osposobljavanje nastavnika može biti jeftiniji način postizanja boljih učeničkih rezultata na eksternom tesiranju od smanjenja razrednih odjeljenja ili povećanja školske satnice. Stoga bi razvoj nastavničkih kompetencija i u nastavi prirodnih nauka trebao da bude imperativ obrazovnih politika, stručnog usavršavanja i razvoja nastavnika, kao i inicijalnog obrazovanja na nastavničkim fakultetima u Bosni i Hercegovini.

U sveobuhvatnom izvještaju organizacije OECD "Nastavnici su važni" (engl. *Teachers matter*, 2005), glavni zaključak, koji je u svjetlu mnogobrojnih ranijih pedagoških saznanja, jeste da su, među svim varijablama koje su potencijalno podložne uticajima obrazovnih politika, faktori koji se tiču nastavnika i podučavanja spadaju među najbitnije faktore koji utiču na proces učenja kod učenika. U izvještaju se naročito ističe glavni konsenzus - kvalitet nastavnika (koji se mjeri njegovim nastavničkim kompetencijama) kao najvažnija školska varijabla koja utiče na učenička postignuća.

Priručnik za obuku nastavnika i nastavnica u primjeni Operativnog nastavnog plana i programa za STEM kompetencije, koji je pred vama, ima za cilj da posluži kao osnova profesionalnom usavršavanju nastavnika i jačanju nastavničkih kompetencija u domenu primjene nastavnih metoda baziranih na ishodima učenja tokom realizacije nastave iz oblasti STEM disciplina. Osnovni cilj dokumenta je pružanje ideja i smjernica za kreativniji i inovativniji pristup nastavi predmeta iz oblasti prirodnih nauka (Biologija, Hemija, Fizika, Geografija), Matematike, Tehnike i Informatičkih tehnologija, kako bi se pripremili za predstojeće izmjene nastavnih planova i programa s fokusom na ishode učenja, unaprijedili svoje kompetencije i pristup poučavanju. Poseban fokus u Priručniku stavljen je na nastavne metode i strategije karakteristične za STEM edukaciju učenika, odnosno integrativni pristup poučavanju prirodnih nauka, matematike i tehnologije, jer je Evropska komisija STEM vještine i kompetencije učenika identifikovala kao ključne za ekonomski napredak.

Imajući u vidu značaj pedagoško-psihološko-didaktičko-metodičke pripreme nastavnika (skraćeno PPDM edukacija), Priručnik je osmišljen tako da, pored jačanja nastavničkih kompetencija iz užeg stručnog područja / naučne discipline, kroz primjere inovativnih priprema za nastavne aktivnosti i primjere STEM projekata, nastavnicima ponudi i metodičko-didaktičke smjernice vezane za različite aspekte njihovog rada. U Priručniku je objašnjeno kako se može pristupiti izradi integrisanih godišnjih, polugodišnjih i mjesečnih planova baziranih na ishodima učenja i temama iz nastavnog plana i programa za sve STEM predmete; kako organizovati dnevne lekcije (čas ili blok - čas / dvočas); na koje načine se učenici mogu dodatno motivisati za učešće u nastavnim aktivnostima, te kako procijeniti rezultate učenja i dati povratnu informaciju učenicima.

S obzirom na to da je edukacija na nastavničkim fakultetima prva stepenica profesionalnog razvoja nastavnika, smatramo da bi bilo korisno koristiti ovaj Priručnik pri edukaciji budućih nastavnika (na nastavničkim fakultetima), ali i konsultovati ga prilikom kreiranja programa na nastavničkim fakultetima koji trebaju biti bazirani na temelju ključnih znanja i vještina, koje student, budući nastavnik, treba da stekne, razvije i usvoji u toku studija. Ishodi učenja tokom studija trebaju biti usmjereni na uža stručna područja i discipline, ali i na pedagoške, psihološke i metodičke kompetencije i zahtjeve društva u smislu pripreme za buduće zvanje, te aktivno učešće u demokratskom društvu.

Iako je Priručnik fokusiran na jačanje stručnih, te metodičko-didaktičkih kompetencija nastavnika, na kraju uvodnog dijela želimo istaći da odgojno djelovanje kroz nastavu prirodnih nauka mora biti važno načelo odgojno-obrazovnog rada nastavnika koji koriste STEM pristup. Smatramo da zanemarivanje ili umanjivanje značaja odgojnog uticaja nastave prirodnih nauka u kontekstu globalnih promjena, karakteristika i izazova savremenog društva onemogućava učenicima da se i kroz sadržaje tih nastavnih predmeta razvijaju u karakterne, moralne i društveno odgovorne građane. Tako će, naprimjer, teme iz oblasti ekologije, koje imaju važno mjesto u STEM pristupu, biti didaktički oblikovane, planirane i struktuisane kroz međupredmetne sadržaje. Proučavanje ekoloških tema je nezaobilazan faktor održivog razvoja društva, a primjena znanja, vještina i vrijednosti koje se razvijaju kroz ovakav pristup problemima i temama utiče na različita područja učeničkog svakodnevnog života i djelovanja. Tako se ekologija može gledati i kao kulturalno usmjerena, sa širokim područjem djelovanja pogodnog za afirmaciju univerzalnih ljudskih vrijednosti na lokalnom i globalnom nivou i društvenom odgovornošću da očuva i njeguje bastione humanosti i odgovornosti pojedinca i društva prema prirodi, što se može posmatrati i kao primarna odgojna funkcija škole. Tako se u nekom širem kontekstu na ekologiju i ekološki odgoj koji se realizuje i kroz STEM pristup može gledati i u puno širem smislu - kroz stvaranje novih dimenzija ljudskosti, humanosti, kvalitetnijih socijalnih odnosa, vrijednosti saradničkog učenja i djelovanja i međupovezanosti u prirodnim i društvenim kontekstima.



Nadamo se da će Priručnik pomoći nastavnicima u njihovom kontinuiranom profesionalnom usavršavanju tako što će im koristiti kao izvor ideja i smjernica za uvođenje promjena i unapređenje procesa podučavanja. Promjene u nastavničkoj praksi trebaju biti popraćene promjenama u stvarnom školskom kontekstu, trebaju da zažive u školama, učionici, i što je najvažnije, trebaju da zažive kao nastavničko opredjeljenje, motivacija i vizija.



Poglavlje I: Uvod u STEM

Uvod

Termin „STEM edukacija“ znači poučavanje i učenje u oblasti prirodnih nauka, tehnologije, inženjstva i matematike (akronim STEM potiče od prva četiri slova engleskih riječi za navedene oblasti). Kada bismo željeli prevesti ovaj akronim u kontekst bosanskohercegovačkog obrazovnog sistema, možemo reći da STEM područje predstavlja edukaciju u oblasti prirodnih nauka (u višim razredima su to većinom zasebni predmeti Biologija, Hemija, Fizika, Geografija), tehnike i informacionih tehnologija (predmeti Tehnički odgoj i obrazovanje i Informatika), te matematike. STEM edukacija uključuje sve obrazovne aktivnosti tokom svih razvojnih perioda, u formalnom, ali i neformalnom smislu (aktivnosti unutar škole, kao i izvan nje). STEM je, zapravo, način poučavanja baziran na interdisciplinarnom pristupu koji je u uskoj vezi sa situacijama i problemima iz svakodnevnog života. Osnovna ideja STEM pristupa je da se, umjesto fokusa na zasebne, odvojene discipline, poučavanje različitih predmeta koordinira i, ukoliko je moguće, integriše na osnovu poveznica baziranih na praktičnim primjenama.

Kako bi naši učenici stekli ključne vještine i kompetencije nužne za njihovo napredovanje u savremenom okruženju, potrebna je promjena trenutne obrazovne paradigme bazirane na nastavnim sadržajima i zaokret prema ishodima učenja i međupredmetnim poveznicama (STEM pristup). Zajednička jezgra nastavnih planova i programa, koja je za svih šest STEM predmeta sačinjena od strane Agencije za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje (APOS0) i usvojena u Službenom glasniku BiH, te usvojena od strane nadležnih tijela, predstavlja polaznu osnovu za promjenu pristupa poučavanju od strane nastavnika jer daje jasno definisane ishode učenja i indikatore napredovanja za odgovarajuće razvojne uzraste. Ono što nedostaje jeste okvir za integraciju / koordinaciju ovih šest predmeta na osnovu identifikovanih poveznica. S obzirom da je jedan od zvaničnih ciljeva obrazovanja u Bosni i Hercegovini osposobljavanje za ekonomiju baziranu na znanju, kao pristup uočavanja poveznica između predmeta odabrali smo odgovarajuće sektore ekonomije zasnovane na znanju.

Do sada je poučavanje u našim školama bazirano na nastavnim planovima i programima i eventualno drugim dokumentima koji prate nastavne planove i programe.

Oni su napravljeni za svaki predmet posebno i bazirani su na sadržajima ili modulima koje treba predavati. Sada postoji još jedan dokument, a to je *Zajednička jezgra nastavnih planova i programa* bazirana na ishodima učenja, koja je također napravljena za svaki predmet posebno, ali na drugačijim, savremenijim principima poučavanja. Kako bismo istakli međupredmetne veze bazirane na sektorima ekonomije zasnovane na znanju, izradili smo Nacrt operativnog nastavnog plana i programa (ONPP) za STEM kompetencije, za svaki od STEM predmeta u kojem su navedene veze s ishodima učenja iz ostalih predmeta. U ovom Priručniku smo pokušali nastavnicima olakšati proces prilagođavanja i primjene nove nastavne paradigme bazirane na ishodima učenja (odnosno primjene Zajedničke jezgre nastavnih planova i programa) i ponuditi drugačiju, inovativniju metodologiju poučavanja koja je bazirana na međupredmetnim poveznicama i primjenama u različitim situacijama, a koje potiču iz sektora ekonomije zasnovane na znanju.

Zajednička jezgra nastavnih planova i programa – okvir za novi pristup poučavanju

Polazeći od preporuka Evropske komisije za obrazovanje zasnovanih na promociji ključnih kompetencija i njihovom uključivanju u obrazovni sistem, Agencija za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje (APOS0) je u 2012. godini identifikovala ključne kompetencije koje treba razvijati u Bosni i Hercegovini, a zatim i započela proces izrade zajedničke jezgre nastavnih planova i programa (u daljem tekstu: ZJNPP) za osam odgojno-obrazovnih područja: Jezičko-komunikacijsko područje, Matematičko područje, Područje prirodnih nauka, Društveno-humanističko područje, Područje tehnike i informatike, Umjetničko područje, Tjelesno i zdravstveno područje i Kroskurikularno i Međupredmetno područje. U 2018. kompletirana je izrada zajedničke jezgre nastavnih planova i programa zasnovane na ishodima učenja za svih osam odgojno-obrazovnih područja. Pored ZJNPP za ovih šest STEM predmeta, Agencija je izradila i Smjernice za implementaciju ZJNPP kao polazni dokument za reformu sistema obrazovanja koja nam predstoji.

Osnovni cilj ovih dokumenata i na njima zasnovane obrazovne reforme jeste promjena nastavne paradigme koja se ogleda u promjeni pristupa poučavanju, u smislu da se u fokus stavlja na ishod učenja, umjesto na sadržaj i metode poučavanja koje su do sada bile temelj za pripremanje i izvođenje nastavnih jedinica. Naime, tradicionalni način izrade nastavnih programa temelji se na sadržaju u smislu da



je unaprijed određen sadržaj (tematske jedinice) za poučavanje, a nastavnici trebaju planirati kako taj sadržaj poučavati i ocjenjivati. Drugim riječima, u središtu nastavnog plana su nastavni sadržaji, a time i metode poučavanja tih sadržaja. Metode ocjenjivanja su također bazirane na ocjenjivanju uspjeha učenika u savladavanju sadržaja koji je poučavan, a ne na procjeni kompetencija koje učenik ima nakon učenja tog sadržaja. Možemo reći da je ovakav pristup nastavi usmjeren na nastavnike i ono što nastavnici trebaju ispredavati, a ne na učenike i kompetencije koje oni trebaju steći. Poseban problem kod ovog pristupa poučavanju predstavlja jasno definisanje i prepoznavanje onoga što bi učenici mogli učiniti ili znati po završetku školovanja.

Novi pristup obrazovanju, s fokusom na kompetencije učenika, u odnosu na tradicionalni pristup (usmjeren na nastavnike) zahtijeva pomak ka novom pristupu poučavanju koji je usmjeren na učenike. Model ZJNPP, koji je baziran na jasno definisanim ishodima učenja (kao rezultatima procesa poučavanja i učenja), je model koji u središte obrazovnog sistema stavlja učenike i njegove kompetencije. “Kod takvog pristupa, u prvi plan dolazi ono što sva djeca i učenici tokom razvoja i školovanja trebaju naučiti, što trebaju znati i umjeti uraditi, i koje vrijednosti prihvatiti. Ovakav pristup obrazovanju širi je od pristupa koji školu shvata samo kao mjesto usvajanja znanja i prenošenja činjenica, jer se naglašava da je odgojno-obrazovna ustanova mjesto cjelovitog ličnog i socijalnog razvoja djece i učenika.¹ “ Ovakav pristup učenju i poučavanju ima višestruke prednosti, naročito ako imamo u vidu različitu perspektivu samog procesa poučavanja od strane nastavnika i učenika, pri čemu su učenici zapravo fokusirani na ono što će biti predmetom ocjenjivanja, dok su nastavnici do sada bili fokusirani na nastavne sadržaje.

Promjena paradigme, u kojoj je polazna tačka ishod učenja, omogućava bolje razumijevanje učenika (i njihovih roditelja) toga što se od njih očekuje, ali i rasterećenje nastavnika u smislu da nastavnicima omogućava korištenje različitih nastavnih metoda i načina formativnog procjenjivanja i, u konačnici, sumativnog ocjenjivanja koje vodi ka savladavanju određenog ishoda. Na ovaj način postiže se bolja motivacija i posvećenost učenju, podiže samopouzdanje učenika i nastavnika, ali i postiže veća interakcija između njih tokom nastavnog procesa.

Reforma osnovnog i srednjeg obrazovanja i promjena fokusa sa sadržaja i metoda poučavanja na ishode učenja je dugotrajan proces koji je započeo izradom ZJNPP i ima cilj da podigne nivo kompetencija učenika. Ovaj proces će se nastaviti tokom narednih godina kroz prilagođavanje nastavnih planova i programa okvirnim dokumentima, odnosno ZJNPP koje je pripremio APOS0, na različitim nivoima. Sam proces prilagođavanja nastavnih planova i programa ZJNPP može teći za svako od osam odgojno-obrazovnih područja posebno, što bi bilo pogrešno, naročito imajući u vidu savremene trendove poučavanja koji, pored fokusa na kompetencije odnosno ishode učenja, poseban naglasak stavljaju na kroskurikularne i međupredmetne veze koje doprinose boljem razumijevanju gradiva i većoj motivaciji učenika za rad i napredovanje.

Imajući u vidu potrebu za cjelovitom slikom ZJNPP za tri odgojno-obrazovna područja (Matematičko područje, Područje prirodnih nauka - biologija, hemija, fizika, geografija - i Područje tehnike i informatike) koja pripadaju STEM komponenti poučavanja, s ciljem uočavanja međupredmetnih poveznica baziranih na ishodima učenja povezanim s ekonomijom zasnovanom na znanju, pripremljen je ONPP čiji je cilj uključiti komponentu kroskurikularnosti i međupredmetne povezanosti u buduće nastavne planove i programe, ali i godišnje te mjesečne planove poučavanja samih nastavnika. Prema analizama Evropske komisije, upravo je STEM područje bitno za razvoj ključnih kompetencija i vještina potrebnih za primjene u ekonomiji znanja, stoga je promjena načina i fokusa poučavanja u ovim disciplinama nužna ne samo radi boljih rezultata naših učenika na međunarodnim testiranjima, koja će započeti 2018. godine, nego i radi unapređenja ekonomije Bosne i Hercegovine koja će biti zasnovana na inovacijama i znanju. Ovaj dokument je pripremljen s ciljem da bude korišten tokom reformskog procesa izrade novih nastavnih planova i programa, kao temelj za izradu kurikuluma koji omogućava veliki broj međupredmetnih poveznica i drugačiji pristup učenju i poučavanju, ali i kao sredstvo koje će koristiti nastavnici u procesu kreiranja i realizacije nastavnih aktivnosti.

Pregled Zajedničke jezgre nastavnih planova i programa za STEM područje

APOS0 je 2012. godine utvrdio jedinstvenu metodologiju za izradu ZJNPP za svih osam odgojno-obrazovnih područja, a time i za STEM područja. U svim područjima su definisane oblasti koje sadrže određeni broj komponenti (dvije do pet), a zatim je u svakoj od komponenti definisan određeni broj ishoda učenja. Oblasti, komponente i ishodi učenja su isti za sve razvojne uzraste učenika. Ono što je zajedničko svim ZJNPP za STEM područja jeste da su podijeljeni u četiri ili pet osnovnih oblasti, koje su prikazane u narednoj tabeli².

¹ Preuzeto iz: „Smjernice za implementaciju zajedničke jezgre nastavnih planova i programa definisane na ishodima učenja“, APOS0, 2015., str. 12-13.

² Preuzeto iz ZJNPP za STEM predmete



Predmet	Broj oblasti	Ključne oblasti
Biologija	4	1. zemlja - prostor života: strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode (ekologija, održivi razvoj) 2. povezanost, struktura i funkcija živih bića 3. struktura i fiziologija organizama, pretvaranje tvari i energije 4. čovjek – biološko i društveno biće
Hemija	4	1. materije 2. struktura i funkcionalna povezanost procesa u prirodi 3. struktura tvari i pretvaranje energije 4. procesi i međudjelovanje živih i neživih sistema
Fizika	5	1. mehanika 2. molekularna fizika i termodinamika 3. elektromagnetizam 4. oscilacije, talasi i moderna fizika 5. fizika, društvo i tehnologija
Geografija	4	1. zemlja u svemiru kao prostor življenja 2. društveno-geografski procesi i pojave 3. geografija, ekonomija i okolina 4. regionalna geografija
Matematika	4	1. skupovi, brojevi i operacije 2. algebra 3. geometrija i mjerenja 4. podaci i vjerovatnoća
Tehnika i informacione tehnologije	5	1. tehničko znanje i stvaralaštvo 2. tehnika i tehnologija 3. informaciono-komunikacijske tehnologije 4. rješavanje problema primjenom IT 5. digitalno društvo

Tabela 1: Ključne oblasti u ZJNPP za STEM predmete

„Komponente su u svakom od ZJNPP definisane unutar oblasti i predstavljaju određena znanja i sadržaje koji su značajni i koji definišu pojedinu oblast i definisane su na osnovu analize oblasti, s ciljem definisanja 'različitih znanja' koja čine pojedinu oblast, analize postojećih nastavnih planova i programa, s ciljem definisanja 'različitih znanja' unutar pojedinih oblasti, analize uporedivih NPP-a, sažimanja odabranih 'različitih znanja', s ciljem redukcije na prihvatljiv broj i određivanja komponenti i provjere pokrivenosti različitih znanja u svim oblastima i na svim nivoima obrazovanja³. U okviru svake od komponenti definisani su ishodi učenja, njih dva do pet koji predstavljaju „konkretizaciju“ komponenti i u kojima se navodi „što bi učenik trebao znati, razumjeti i biti u stanju učiniti i pokazati nakon što završi određeni proces učenja, a kao rezultat aktivnosti učenja“⁴.

3 Preuzeto iz: Smjernice za implementaciju zajedničke jezgre nastavnih planova i programa definisane na ishodima učenja, APOSO, 2015., str. 6.

4 Preuzeto iz: Smjernice za implementaciju zajedničke jezgre nastavnih planova i programa definisane na ishodima učenja, APOSO, 2015., str. 6.



U većini STEM predmeta broj komponenti i ishoda učenja je približno isti, osim za matematiku, gdje je prisutan manji broj njih koji, stoga, obuhvataju više nastavnih sadržaja. U nastavku je tabela koja za svaki predmet daje broj oblasti, komponenti i ishoda učenja.

PREDMETI	Broj oblasti	Broj komponenti	Broj ishoda učenja
Biologija	4	16	49
Fizika	5	16	41
Geografija	4	12	43
Hemija	4	16	49
Matematika	4	9	23
Tehnika i informacione tehnologije	5	18	50

Tabela 2: Broj komponenti i ishoda učenja u ZJNPP za STEM predmete

U ZJNPP je definisano ukupno pet razvojnih uzrasta učenika - na kraju predškolskog odgoja i obrazovanja (uzrast 5-6 godina), na kraju trećeg razreda (uzrast 8-9 godina), na kraju šestog razreda (uzrast 11-12 godina), na kraju devetogodišnjeg odgoja i obrazovanja (uzrast 14-15 godina) i na kraju srednjoškolskog odgoja i obrazovanja (uzrast 18-19 godina). U ZJNPP za Biologiju, Geografiju i Matematiku su za svaki od identifikovanih ishoda učenja definisani i indikatori za svaki od pet razvojnih uzrasta. U ZJNPP za Tehniku i informacione tehnologije su definisani indikatori za četiri razvojna uzrasta (počevši od uzrasta 8-9 godina), a u ZJNPP za Fiziku i Hemiju definisani su indikatori za dva razvojna uzrasta (na kraju devetogodišnjeg odgoja i obrazovanja i na kraju srednjoškolskog odgoja i obrazovanja). Iako je metodologija izrade ZJNPP zajednička za sve STEM predmete, u samim ZJNPP postoje određene razlike u pogledu broja ishoda i, naročito, u pogledu broja indikatora za određene ishode. Ukoliko bismo sabrali broj indikatora iz pojedinih predmeta za sve oblasti / komponente / ishode u određenom uzrastu, možemo zaključiti da se ovaj ukupan broj znatno razlikuje. Naprimjer, u Geografiji za svaki ishod je u okviru jednog razvojnog uzrasta definisan jedan ili dva indikatora; u Matematici, Biologiji i Tehnici i informacionim tehnologijama broj indikatora za jedan ishod i jedan razvojni uzrast je umjeren – pretežno od jednog do pet indikatora, dok u Biologiji, Fizici i Hemiji nailazimo na veliki broj ishoda i dosta veliki broj indikatora. Ovakva raznolikost je najvjerovatnije posljedica različitog poimanja pojma indikatora u određenim oblastima, tako da se u oblastima, recimo, biologije i fizike pristupilo definisanju velikog broja uskih, veoma specijalizovanih indikatora, dok su u oblasti geografije indikatori i dalje „konkretni“, u smislu da opisuju aktivnost kojima učenici iskazuju stepen dostizanja ishoda učenja, ali ishodi pokrivaju nešto obimniji nastavni sadržaj nego što je to slučaj s ishodima iz, recimo, fizike. Naprimjer, ukupan broj indikatora na kraju posljednjeg razvojnog uzrasta (18 - 19 godina) iz Biologije je 144, Hemije 142, Fizike 183, dok je ukupan broj indikatora iz Geografije 61, Matematike 58 i Tehnike te Informacionih tehnologija 77.

S obzirom da je ZJNPP bazirana na promociji ključnih kompetencija, u okviru ZJNPP za svaki od šest STEM predmeta su za definisane ishode učenja naznačene i ključne kompetencije koje ti ishodi sugerišu. S obzirom na jedinstvenu metodologiju izrade svih ZJNPP, svaki od indikatora u ZJNPP je „obojen“ različitim bojama – pri čemu se boja odnosi na ključnu kompetenciju koju taj ishod sugerišu. Lista ključnih kompetencija i odgovarajućih boja za svaku od njih je data u nastavku teksta.



Kompetencija	Boja
Jezičko-komunikacijska	bijela
Informatička pismenost	narandžasta
Učiti kako se uči	zeleno
Društvena i građanska kompetencija	plava
Samoinicijativa i poduzetnička kompetencija	zelenkasto
Kulturna svijest	ljubičasta
Kreativna i produktivna kompetencija	zelenkasto
Tjelesno-zdravstvena kompetencija	crvena
Matematička pismenost	plava
Kompetencija u nauci i tehnologiji	plava

Tabela 3: Boje ključnih kompetencija u ZJNPP za STEM predmete

Za svaku od ključnih kompetencija, koje treba razvijati i koje se javljaju u ZJNPP za svaki od predmeta, na kraju dokumenta data je lista prožimajućih indikatora (po bojama) koja pobliže objašnjava svaku od kompetencija koje se javljaju. Napomenimo da su u pojedinim ZJNPP izostavljene neke kompetencije (naprimjer, Tjelesno-zdravstvena kompetencija je izostavljena u ZJNPP za Matematičko područje).

Na kraju ovog pregleda ćemo se osvrnuti na još jednu dimenziju ZJNPP, koja je pobliže objašnjena u dokumentu Smjernice za implementaciju ZJNPP koji je objavljen 2015. godine. Naime, svaki od indikatora ishoda za određeni razvojni uzrast iskazan je pomoću glagola koji ukazuju na nivo kognitivnih procesa kod učenika. Pored općih uputstava, u istom dokumentu su dati i primjeri takvih glagola, kao i odgovarajući nivo kognitivnog procesa. Prilikom izrade plana poučavanja koji je baziran na ishodima učenja i indikatorima postignuća, preporučljivo je koristiti tablicu aktivnosti i mogućih produkata učenika koja je data na 19. strani Smjernica jer ona može poslužiti kao ilustracija nastavnih metoda / aktivnosti korisnih za kvalitetnije osmišljavanje nastavnih jedinica, kao i procjene učeničkih postignuća. Osim toga, tablica je pogodna i za planiranje nastavnih aktivnosti baziranih na ishodima, jer prilikom realizacije aktivnosti treba voditi računa o tome da se aktivnosti iz neke oblasti vezane za nivo naprimjer procjenjivanja trebaju raditi nakon aktivnosti iz te oblasti vezane za nivo razumijevanja, i slično.

U Smjericama za implementaciju ZJNPP su dati i prilozi koji detaljnije produbljuju vezu između nivoa postignuća, metoda poučavanja i metoda ocjenjivanja, te mogu poslužiti za kvalitetniju pripremu poučavanja i ocjenjivanja.

Veza između Zajedničke jezgre nastavnih planova i programa i trenutnih nastavnih planova i programa

U Bosni i Hercegovini je trenutno u toku proces reforme osnovnog i općeg srednjoškolskog obrazovanja, čiji rezultat bi trebala biti izrada novog nastavnog plana i programa za sve nastavne predmete u osnovnoj i srednjoj školi, koji je baziran na sistemskom uključivanju ishoda učenja. Trenutna situacija je takva da su u većini obrazovnih područja u Bosni i Hercegovini na snazi nastavni planovi i programi bazirani na sadržaju ili modulima koji se trebaju predavati.

Ukratko, možemo reći da u Bosni i Hercegovini trenutno imamo važeće ZJNPP za STEM predmete, dok u većini obrazovnih područja također imamo i važeće nastavne planove i programe koji se nadopunjuju sa ZJNPP u smislu da nastavni plan i program opisuju sadržaje opisane pojedinim ishodima i indikatorima iz ZJNPP. To znači da, i prije nego dođe do zvanične promjene nastavnih planova



i programa, što je opredjeljenje obrazovnih vlasti, ali istovremeno i proces koji je dugotrajan, nastavnici mogu ići korak naprijed i promijeniti nastavnu metodologiju, koja se ogleda u poučavanju baziranom na ishodima učenja, jer to ne zahtijeva promjenu nastavnih sadržaja koje su nastavnici obavezni predavati, nego promjenu nastavnih metoda poučavanja i primjenu inovativne metodologije i savremenog pristupa nastavi.

Jedan od problema, s kojima se nastavnici STEM predmeta često susreću, jeste i nedovoljna motivacija učenika za savladavanje gradiva. Jedan od načina na koji je ovo moguće prevazići jeste nalaženje poveznica među predmetima i njihovo dalje povezivanje sa stvarnim životom, odnosno sektorima ekonomije zasnovane na znanju (više o tome u narednom dijelu). Poučavanje STEM predmeta bazirano na ishodima učenja olakšava operacionalizaciju međupredmetne saradnje u svrhu dodatne motivacije učenika, na način da se mjesečni i godišnji plan poučavanja svakog od STEM predmeta u određenoj godini školovanja izrađuje u dogovoru s nastavnicima drugih STEM predmeta. Na ovaj način nastavnici kroz razgovor mogu identifikovati ključne indikatore koji imaju najviše međupredmetnih poveznica, te organizovati vremenski okvir poučavanja tako da se povezani sadržaji predaju u približno isto vrijeme.

U nastavku ovog dokumenta (drugo poglavlje) ćemo detaljnije objasniti vezu između Zajedničke jezgre nastavnih planova i programa s trenutnim planovima i programima. Također, objasnit ćemo kako napraviti plan poučavanja baziran na ishodima učenja uz poštivanje sadržaja koji su dati nastavnim planom i programom, te operacionalizirati međupredmetnu saradnju putem izrade kroskurikularne matrice ključnih ishoda za svaki uzrast posebno.

Ekonomija zasnovana na znanju – poveznica međupredmetnog pristupa u izradi Operativnog nastavnog plana i programa za razvoj STEM kompetencija

Osnovni, zvanično navedeni cilj obrazovanja u Bosni i Hercegovini je osposobljavanje za ekonomiju zasnovanu na znanju. Stoga je upravo ekonomija zasnovana na znanju odabrana kao ključna kroskurikularna i međupredmetna poveznica pri izradi Operativnog nastavnog plana i programa za razvoj STEM kompetencija. S obzirom na veliki broj ekonomskih sektora ekonomije zasnovane na znanju, te na brzinu napretka nauke i tehnologije, prvi korak pri izradi ONPP-a za razvoj STEM kompetencija je bila identifikacija ključnih sektora ekonomije zasnovane na znanju koji se mogu razvijati i koji bi se trebali razvijati na osnovu resursa raspoloživih u Bosni i Hercegovini. Na osnovu sugestija lokalnih i međunarodnih eksperata, te imajući u vidu trenutni razvoj i potencijale Bosne i Hercegovine, ali i međunarodne trendove kada su u pitanju savremeni sektori ekonomije bazirane na znanju, identifikovano je sljedećih deset ključnih sektora, s odgovarajućim podsektorima koji ih detaljnije opisuju i navedeni su u zagradama ispod sektora:

- 1. Informaciono-komunikacijske tehnologije** (Softver - glasovne i audiokomunikacije, produktivnost, baze podataka, sigurnost, računarska grafika, internetske stranice; Hardver - ručni uređaji, industrijski kontroleri, računari, senzori, ruteri; Infrastruktura - kablovska, optička vlakna, ruteri, sateliti, predajnici, internet; Robotika; GPS / navigacija)
- 2. Poduzetništvo** (Mala i srednja poduzeća; Virtualna tržišta - AIR BNB Concept, Ebay, Uber)
- 3. Poslovanje i finansije** (Osiguranje / aktuarstvo; Bankarstvo, valuta i finansijska kapitalizacija; Komercijalno trgovanje, predviđanje; Računovodstvo i finansiranje projekta; Mikrokreditiranje)
- 4. Proizvodnja energije, prijenos energije, efikasnost** (Obnovljivi izvori - solarni, vjetar, biogas, hidroenergija; Reciklaža; Motori i hidraulika - auto, voz, vazduhoplovstvo, građevinarstvo, grijanje i hlađenje, ušteda u građevinarstvu, uštede energije)
- 5. Savremena poljoprivredna proizvodnja** (Prirodni resursi; Biotehnologija; Akvakultura; Prehrambena industrija)
- 6. Sport** (Dizajn sportske opreme; Ekstremni sportovi; Rekreativni sport, profesionalni, školski; Menadžment u sportu, prehrana sportaša)
- 7. Tehnologija materijala i visokotehnološka proizvodnja** (3-D štampanje; Nanotehnologija (nanomaterijali nanoproizvodi); Kompozitni građevinski materijali; Dizajn; Drvena industrija)
- 8. Turizam** (Seoski / ruralni; Gradski / urbani; Kulturni; Ekološki; Zdravstveni; Vjerski; Lovni i ribolovni; Gastronomski; Sportsko-rekreativni; Elitni; Kongresni)
- 9. Umjetnost, zabava i mediji** (Proizvodnja specijalnih efekata; Animacija; Muzička produkcija; Grafički dizajn; Reciklaža, restauracija)
- 10. Zdravstvo i medicina** (Farmakodizajniranje; Biotehnologija; Tehnike snimanja (CT, MMR TD), Medicinska istraživanja; Javno zdravstvo)



Navedeni sektori ekonomije zasnovane na znanju služili su kao ključna poveznica prilikom izrade ONPP-a za razvoj STEM kompetencija, jer je prvi korak u metodologiji njegove izrade bio upravo povezivanje ishoda i/ili indikatora iz ZJNPP za različite razvojne periode s jednim ili više ranije definisanih sektora ekonomije zasnovane na znanju u smislu da su ključne kompetencije koje sugerise taj ishod (ili grupa ishoda / indikatora) nužne za primjenu upravo u tim sektorima ekonomije bazirane na znanju. Za svaki od ishoda / indikatora i svaki od STEM područja navedeni su identifikovani sektori ekonomije bazirane na znanju i dati su primjeri primjene ishoda / indikatora u tim sektorima.

Dodatni argument u prilog odabrane metodologije izrade ONPP-a za razvoj STEM kompetencija je da ovakav pristup doprinosi motivaciji učenika za savladavanje ishoda, jer upravo povezanost izučavanog gradiva sa svakodnevnim životom, ali i zanimanjima koja su učenicima interesantna, doprinosi boljoj motivaciji, a time i većem uspjehu učenika. Osim toga, razmišljanje o ključnim sektorima ekonomije zasnovane na znanju u kojima je potrebno steći kompetencije koje podrazumijeva svaki pojedinačni ishod učenja pomaže i nastavnicima da se bolje i kvalitetnije pripreme za čas, kao i da osmisle drugačije, zanimljive primjere iz svakodnevnog života koje mogu koristiti u realizaciji nastave. Ova metodologija doprinosi i osmišljavanju zajedničkih međupredmetnih projekata od strane nastavnika, jer omogućava identifikovanje određenog sektora koji je zajednički za ishode obrađivane u okviru različitih predmeta.

Operativni nastavni plan i program za STEM kompetencije

Za svaku od šest STEM disciplina, na bazi ZJNPP, za svaki od razvojnih perioda za koji su definisani ishodi učenja u predmetnom ZJNPP, izrađen je Nacrt operativnog nastavnog plana i programa za STEM kompetencije (u daljem ONPP). Pri njegovoj izradi, imajući u vidu nužnost promjene načina poučavanja i stavljanje fokusa na ishode učenja i odgovarajuće indikatore (prema razvojnom periodu), praćena je struktura ZJNPP datog predmeta. ONPP je podijeljen na dvije cjeline (Hemija i Fizika), četiri cjeline (Tehnika i informacione tehnologije) odnosno pet cjelina (Biologija, Geografija i Matematika) u zavisnosti od razvojnog perioda učenika – u samom dokumentu razvojni period na koji se tekst odnosi je dat na samom vrhu dokumenta (header). Svaka razvojna cjelina je podijeljena na četiri ili pet podcjelina, prema oblastima na koje je predmet podijeljen (oblasti su date u Tabeli 1). Zatim se za svaku od četiri ili pet osnovnih oblasti, na koje je predmet podijeljen, prati odgovarajuća struktura ZJNPP, u smislu da se u odgovarajuću tabelu unose komponenta date oblasti – kao prva kolona lijevo, te ishod učenja (obojen istom bojom kao u ZJNPP) kao poseban red.

Ispod reda u kojem je definisan ishod učenja data je kolona u kojoj je naveden jedan indikator ili grupa indikatora za posmatrani razvojni uzrast. Za posmatrani indikator / grupu indikatora u naredne tri kolone date su relevantne informacije vezane za odgovarajuće sektore ekonomije zasnovane na znanju, i to objašnjenje kako se indikator / grupa indikatora odnosi na identifikovane sektore ekonomije zasnovane na znanju te koji su to tijesno povezani ishodi učenja iz istog predmeta koji se odnose na iste sektore. Objašnjenje kako se posmatrani indikator odnosi na određeni sektor ekonomije bazirane na znanju može koristiti nastavnicima za motivaciju učenika. Svakako, moguće je kreirati i vlastite primjere i koristiti ih u nastavi.

U redu *Povezanost s drugim predmetima* navedeni su indikatori iz ostalih STEM predmeta koji su direktno povezani s indikatorom / grupom indikatora koji / koja se posmatra u prvoj koloni lijevo. Napominjemo da je dat prijedlog indikatora iz drugih predmeta – moguće je da nastavnici u razgovoru s kolegama zaduženim za STEM predmete osmisle i veze s drugim indikatorima. U okviru tabele postoji osam redova koji nisu popunjeni u ONPP i oni se nalaze na kraju tabele. Ovi redovi se popunjavaju tokom pripreme za čas bazirane na posmatranim ishodima / indikatorima za odgovarajući uzrast. Naprimjer, u dio *Ponašanje orijentirano ka cilju* nastavnik unosi metode pomoću kojih će postići planirani ishod učenja – detaljno obrazloženje je dato u drugom poglavlju Priručnika, u dijelu **“Kako povezati sadržaj učenja s indikatorima učenja iz ZJNPP?”** Način realizacije projektno-orijentirane nastave, kao i primjeri projekata koji mogu poslužiti kao smjernica za izradu projekata od strane nastavnika, dati su u trećem poglavlju ovog Priručnika. Prijedlog aktivnosti za procjenjivanje postignuća dat je u pripremanama za čas koje su sastavni dio Priručnika, a nastavnici mogu predložiti i druge aktivnosti.

U nastavku je dat primjer tabele za grupu od nekoliko povezanih indikatora iz Fizike za 13-godišnji obrazovni period (indikator 4.3.1.a, 4.3.1.b. i 4.3.1.c. u oblasti 4: OSCILACIJE, TALASI I MODERNA FIZIKA) koja je dio ONPP za Fiziku.



Oblast 4: OSCILACIJE, TALASI I MODERNA FIZIKA

Komponenta:	Relevantni sektori ekonomije zasnovane na znanju	Objašnjenje kako se indikator odnosi na sektor(e) ekonomije zasnovane na znanju	Tijesno povezani ishodi učenja koji se odnose na sektor(e) ekonomije zasnovane na znanju
3 Osnove kvantne, atomske i nuklearne fizike			
1. Analizira kvantnu prirodu elektromagnetnog zračenja, te koristi temeljne pojmove i relacije kvantne mehanike.			
	1. Tehnologija materijala i visokotehnička proizvodnja. 2. Energija, proizvodnja, prijenos i efikasnost. 3. Savremena poljoprivredna proizvodnja	<ul style="list-style-type: none"> U mnogim visokotehničkim proizvodima koristi se fotočelija koja radi na principu fotoelektričnog efekta. Solarni kolektori, kao proizvod visokotehničkih materijala, zasnivaju svoju funkciju upravo na zakonima zračenja crnog tijela koje definišu ovi indikatori. Svjetlost i njene karakteristike su posebno značajni za rast biljaka i savremenu poljoprivrednu proizvodnju. 	<ul style="list-style-type: none"> Osnovni zakoni iz termodinamike, odnos temperature, toplote i mehaničkog rada (2.2.1; 2.2.2;) su bitno vezani za ove indikatore. Isto tako, načini prenošenja toplote, posebno radijacija su ključni za razumijevanje ovih indikatora.
4.3.1.a. Opisuje osobine toplotnog zračenja u funkciji temperature i talasne dužine emitovanog elektromagnetnog zračenja, te primjenjuje Wienov i Stefan - Boltzmannov zakon.			
4.3.1.b. Tumači i koristi Planckovu hipotezu o diskontinuitetu elektromagnetnog zračenja.			
4.3.1.c. U kontekstu realnog ili virtualnog eksperimenta istražuje fotoelektrični efekat, te koristi odgovarajuće znanje radi predviđanja posljedica promjene fluksa ili talasne dužine upadajuće svjetlosti.			
Povezanost s drugim predmetima			
Biologija 2.3.2.a. Objašnjava individualne morfološke, anatomske i genske razlike među organizmima iste vrste. 4.1.3.a. Analizira ulogu organa i organskih sistema u održavanju homeostaze.			
Geografija 3.3.4.b. Utvrđuje važnost korištenja obnovljivih izvora energije. 3.3.4.c. Učestvuje aktivno u projektima zaštite i unapređenja životne sredine.			
Hemija 3.1. Fizičko-hemijska osobine tvari i izvori energije. 3.1.1.a. Objašnjava strukturu i fizikalno-hemijska svojstva materija. 3.1.1.b. Povezuje strukturu tvari s apsorpcijom i emisijom elektromagnetnog zračenja.			
Matematika Ukupno znanje o funkcijama 2.1.1; 2.1.2; 2.1.3; 2.1.4; Sve o jednačinama i nejednačinama 2.2.1; 2.2.2; 2.2.3;			
Tehnika i IT 3.1.3.a. Stvara sadržaje pomoću odgovarajućih IKT uređaja. 3.4.1.1.c. Izrađuje prezentacije povezujući tekst, sliku, zvuk, hipertekst, video, animacije i slično. 5.1.2.a. Osmišljava internetsku stranicu, stranicu društvene mreže, prezentaciju, videozapis ili katalog kojim će putem interneta promovisati vlastiti hobi ili posao.			



Aktivnosti orijentisane prema ostvarenju cilja:
Nastavni sadržaji i literatura:
Multi, inter ili transdisciplinarni projekt u sektoru ekonomije znanja:
Okvirno napredovanje u učenju - Kada poučavati (sugestije u pogledu određivanja redoslijeda - rano ili kasnije u okviru datog intervala provjere znanja):
Udžbenik i pomoćni materijali za upotrebu u nastavi:
Predloženi resursi i aktivnosti za ocjenjivanje:
Dodatni popratni i pomoćni materijali za nastavnike:
Ciljno ponašanje (cilj djelovanja instruktora) - Šta će učenici raditi, ciljevi praktičnog učenja:

Tabela 4: Primjer tabele koja se javlja u ONPP – razvojni period - kraj srednjoškolskog odgoja i obrazovanja

S obzirom na to da ONPP prati strukturu ZJNPP, ovdje treba napomenuti da je nastavnicima ostavljena mogućnost da, pored osmišljavanja projekata i metoda poučavanja koje vode ka realizaciji ishoda učenja, sami definišu i druge komponente nastavnog procesa, koje su date u redovima na kraju tabele. Prijedlozi za osmišljavanje i realizaciju navedenih komponenti poučavanja su dati u nastavku ovog dokumenta.

Veza Zajedničkih jezgri nastavnih planova i programa sa STEM pristupom

Zajednička jezgra nastavnih planova i programa (ZJNPP) razvijena je kao odgovor na goruće ekonomske izazove: Bosna i Hercegovina mora pripremiti mlade učenike iz svoje zemlje za uspješno učestvovanje u današnjoj visokotehnološkoj ekonomiji. U poređenju s tradicionalnim nastavnim planovima i programima zasnovanim na sadržaju, ZJNPP je zasnovana na ishodima učenja i fokusira se na rezultate procesa učenja. Ishodi su jasniji kako za nastavnike tako i za učenike. Nadalje, ZJNPP stavlja veći naglasak na sposobnosti mišljenja višeg reda (kao što su rasuđivanje, evaluacija i kreacija) nego na memorisanje činjenica i postupaka. Fokusirajući se na mišljenje višeg reda i jasno opisujući šta bi učenici trebali znati i moći uraditi, ZJNPP će pomoći nastavnicima da podstaknu ključne obrazovne kompetencije koje su potrebne za pružanje podrške ekonomiji zasnovanoj na znanju i za poboljšanje ekonomskog rasta.

Da bi pripremili učenike za današnju ekonomiju zasnovanu na znanju, od ključnog je značaja da nastavnici koji koriste ZJNPP za Matematičko područje, Područje prirodnih nauka i Područje tehnike i informatike usvoje integrisani STEM pristup poučavanju. Povezivanje znanja kroz različite discipline pomaže učenicima da bolje razumiju ono što uče i da lakše zapamte ono što su naučili. Što je najvažnije, postoji veća vjerovatnoća da će učenici koji su povezali znanja kroz različite discipline to znanje koristiti izvan učionice, te da će to znanje kombinovati s drugim znanjem kako bi riješili probleme na nove i kreativne načine. Upravo to su kompetencije potrebne za uspjeh u današnjoj ekonomiji zasnovanoj na znanju.



U nastavku su data dva primjera integrisanog STEM pristupa:

Primjer 1: Integracija fizike, tehnologije, inženjstva i matematike u učionici višeg razreda

Dio Zajedničke jezgre nastavnih planova i programa koji se odnosi na algebru sadrži ishode učenja unutar kojih se od učenika traži da primjenjuju matematičke modele za predstavljanje i tumačenje kvantitativnih odnosa i analiziraju i predstavljaju matematičke situacije koristeći algebarske simbole, grafikone i dijagrame. Indikator za više razrede za ove ishode učenja pred učenike postavlja zahtjev da trebaju testirati i primjenjivati funkcije, uključujući linearne i kvadratne funkcije, i prezentovati ih grafički. U međuvremenu, na času Fizike, učenici će naučiti da analiziraju mehanička kretanja koristeći kinematičke veličine, kao što su pređeni put, brzina, ubrzanje i proteklo vrijeme. Indikator za više razrede za ovaj ishod učenja Fizike pred učenike postavlja zahtjev da sačine kvalitativne i kvantitativne analize grafikona pređeni put - vrijeme, brzina - vrijeme, ubrzanje - vrijeme. Ako nastavnici Matematike i Fizike rade zajedno, mogu zajednički poučavati koncepte fizike i matematike, istovremeno koristeći koncepte tehnologije i inženjeringa. Učenici koji uče fiziku bi mogli posmatrati objekte (naprimjer auta igračke na baterijski pogon) koji se kreću konstantnom brzinom i druge objekte koji prolaze kroz konstantno ubrzanje zbog gravitacije (naprimjer, mala teretna kolica koji se kreću niz padinu - simulacija tijela koje se spušta niz kosu ravan). Ukoliko postoje takve tehnološke mogućnosti, učenici bi mogli upotrijebiti detektore pokreta kako bi prikupili podatke za izradu tabele i grafikona koji sadrže kinematičke varijable. Ukoliko nemaju detektore kretanja, učenici bi mogli koristiti manje sofisticiranu tehnologiju kao što su štoperica ili metar za mjerenje dužine, kako bi ručno izračunali iste podatke. Učenici bi zatim mogli da koriste ove fizičke podatke u cilju postizanja ishoda učenja matematike, te za testiranje i primjenu funkcija na model kretanja. Naprimjer, ukoliko nema ubrzanja, grafikoni pomak - vrijeme će biti uobličeni kroz linearne jednačine; ako postoji konstantno ubrzanje, kao što je, naprimjer, gravitaciono ubrzanje, grafikoni pomak - vrijeme bit će uobličeni kroz kvadratne jednačine. Kasnije, tokom iste nastavne jedinice, učenici bi mogli da se uključe u inženjerski projekt, koristeći svoje znanje matematike i fizike za dizajniranje katapulte koji će pogoditi određenu metu na određenoj razdaljini.

Primjer 2: Integracija biologije, tehnologije, inženjstva, matematike i jezičkih vještina u učionici nižeg razreda

Ishodi učenja Zajedničke jezgre nastavnih planova i programa se razmatraju na različitim nivoima složenosti, koristeći različite indikatore za različite uzraste učenika. Od 4. do 6. razreda, učenici koji uče matematiku proučavaju isti ishod učenja koji se razmatra u višim razredima. Naprimjer, primjenjuju matematičke modele za predstavljanje i tumačenje kvantitativnih odnosa, te analiziraju i predstavljaju matematičke situacije koristeći algebarske simbole, grafikone i dijagrame. U ovoj mladoj dobi, ove ishode učenja razmatraju na način da uče kako da koriste razlomke i decimalne brojeve, tako što umeću brojeve umjesto varijabli i izračunavaju rezultate. U međuvremenu, na nastavi iz predmeta, koji se u zavisnosti od regiona zove Moja okolina, Priroda, Priroda i društvo ili Poznavanje prirode, učenici će se baviti ishodom učenja 4.4.4. Izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom (pribor za disekciju, IKT) za sticanje informacija o morfologiji, anatomiji i fiziologiji, genetici i evoluciji, zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka, uvažavajući etiku laboratorijskog rada sa živim bićima / u okviru kojeg se od učenika traži da koriste mjerne instrumente kako bi dobili informacije o osnovnim morfološkim karakteristikama čovjeka na vlastitom primjeru (variranje istih unutar populacije učenika jednog razreda). U ovoj starosnoj dobi, indikator za savladavanje ovog ishoda učenja zahtijeva od učenika da izvrše jednostavna posmatranja, mjerenja i praktične vježbe. Razred mlađih učenika može proučavati kvantitativne / mjerljive i brojive antropometrijske osobine (tjelesna visina i masa učenika, obim glave, dužina nadlaktice i podlaktice i drugo, pažljivo mjereći njihov rast tokom vremena. Za mjerenje mogu koristiti razlomke i decimalne brojeve. Mogu uključiti i tehnologiju u svoj rad tako što će naučiti da koriste program za tabelarne proračune (naprimjer Microsoft Excel) kako bi pratili vlastiti rast i razvoj. Jedan od ciljeva bi mogao biti stvaranje formule koja predviđa visinu pojedinca kao funkciju vremena. Svoju formulu bi mogli testirati tako što će promjenjive zamijeniti stvarnim podacima koji su dobijeni mjerenjem i vidjeti da li je predviđena visina bila tačna. Učenici se mogu suočiti s poteškoćama zbog pojavljivanja blažih deformacija torakalnog dijela kičmenog stuba (kifoza, lordoza) koja je česta u ovoj dobi zbog nepravilnog sjedenja ili nepravilnog nošenja školske torbe ili njene neadekvatne težine. Učenici mogu u radu uključiti inženjerske aktivnosti kako bi dizajnirali prikladnu školsku torbu za svoj uzrast. Učenici bi trebali voditi dnevnik o svom svakodnevnom radu i na kraju rada napisati izvještaj.

Detaljni opis STEM pristupa

Iako u važećim nastavnim planovima i programima za određene uzraste i profile (kada je riječ o srednjim školama) nailazimo na identifikovane međupredmetne poveznice, ipak moramo konstatovati da te poveznice često nisu do kraja razrađene. Osim općih poveznica između predmeta koje se odnose na posmatrani sadržaj, nisu navedeni konkretni načini povezivanja, koji su objašnjeni i odgovarajućom metodologijom. Nastavnicima je ostavljeno da sami pokušaju detaljnije razraditi te veze i iskoristiti ih za podizanje kvaliteta nastavnog procesa. U integrisanom STEM nastavnim planu i programu, STEM discipline se izučavaju kroz interdisciplinarni i primijenjeni pristup. Učenici imaju mogućnost da pokažu da li ispunjavaju očekivanja nastavnog plana i programa tako što se angažuju u procesu razvijanja i korištenja sadržaja i vještina. Imaju mogućnost da nađu odgovore na nepoznata pitanja koja imaju visoku kognitivnu



vrijednost. Pored toga, mogu rješavati probleme koristeći vještine i sadržaje. STEM nastavni plan i program teži transformaciji tipične učionice koja je orijentisana na nastavnika, podrazumijevajući pri tome nastavni plan koji je usmjeren na rješavanje problema, otkrivanje, istraživačko učenje i koji od učenika traži aktivni angažman u nekoj situaciji kako bi za nju pronašli rješenje. Sljedeća tabela opisuje različite vrste integracije.

Vrste	Opis
Disciplinarna	<ul style="list-style-type: none"> • Odvojeni časovi • Bez interdisciplinarnih karakteristika dizajna • Vertikalna integracija unutar discipline • Spominjanje / upotreba aplikacija u drugoj nastavi, naprimjer algebra u fizici
Multidisciplinarna	<ul style="list-style-type: none"> • Spominjanje pitanja, problema u kojima određeni sadržaj igra ulogu • Zajednička tema koja je razmatrana na različitim časovima, ali učenici sami trebaju napraviti poveznicu • Časovi koji kombinuju discipline, naprimjer biohemija, geofizika
Interdisciplinarna	<ul style="list-style-type: none"> • Zajednička tema razmatrana na različitim časovima s nastavnicima koji pomažu učenicima da istraže međusobne relacije • Projekti koji zahtijevaju više disciplina
Transdisciplinarna	<ul style="list-style-type: none"> • Omogućava nastanak novih shvatanja koja proizlaze iz međusobnih relacija disciplina u nekoj temi / problemu • Odvojeni časovi su urađeni tematski • Časovi koji se organizuju u vezi s pitanjima kao što je globalno zagrijavanje • Tematski integrisana nastava kao što je "Racionalno korištenje energenata"

Tabela 5: Vrste integracije

Integrirani STEM nastavni plan i program često ima većinu sljedećih karakteristika:

- Fokusiranje na STEM predmete
- Fokusiranje na ishode
- Autentični projekti - koje su kreirali učenici sa ciljem da riješe problem
- Obimna upotreba formativne ocjene, stručnosti, autentične procjene i upotreba obrazaca za ocjenjivanje
- Pedagogija orijentisana na učenike i zasnovana na postavljanju pitanja, s fokusom na razumijevanju, ne recitaciji; karakterišu je ishodi s visoko kognitivnim zahtjevima; često diktira saradnju
- Zasnovanost na pojavama, odnosno na pronalaženju dokaza i sticanju razumijevanja iz pojava u stvarnom svijetu (naprimjer Finska)
- Interdisciplinarnost i transdisciplinarnost



Karakteristike integrisanog STEM pristupa

- Fokusiranje na STEM predmete
- Fokusiranje na ishode
- Autentični zadaci i projekti - koje su kreirali učenici sa ciljem da riješe problem
- Obimna upotreba formativne ocjene
- Pedagogija orijentisana na učenike i zasnovana na postavljanju pitanja, s fokusom na razumijevanju
- Zasnovanost na pojavama, odnosno na pronalaženju dokaza i sticanju razumijevanja iz pojava u stvarnom svijetu
- Interdisciplinarnost i transdisciplinarnost

Prilikom istraživanja različitih vrsta programa u kojima se provodi STEM nastavni plan i program, nastavnici će otkriti da su neki vrlo jednostavni, i da uključuju pojedinačne programske komponente, dok su drugi vrlo kompleksni i uključuju mnoge programske komponente. U nastavku je lista nekih od različitih vrsta programa:

Pomoćni STEM nastavni plan i program

- Odvija se izvan redovnog nastavnog plana i programa - izborni predmeti, poslije redovnih časova u školi.
- Uključuje obično jednog predanog nastavnika ili resurs iz zajednice, naprimjer naučni muzej.
- Daje visok stepen slobode gdje učenici mogu birati da li će učestvovati ili ne, ali možda neće imati veliki izbor aktivnosti u okviru programa.

Umetnuti STEM nastavni plan i program

- Nastavni plan i program ostaje isti, osim što se s vremena na vrijeme u njega umeće STEM aktivnost ili projekt.
- U nastavni plan i program je **umetnuta aktivnost** kako bi povezala nastavnike iz nekoliko disciplina koji bi zajednički radili na toj aktivnosti, ali inače nastavnici poučavaju samostalno.
- Učenici ne mogu birati na kakvim će projektima raditi.

Integrirani STEM nastavni plan i program

- Saradnja između oblasti matematike i nauke u okviru postojećeg školskog nastavnog plana i programa
- Nastavnici saraduju tokom cijele godine.
- Promjenjiv stepen izbora koji učenici imaju u biranju projekta.

Intenzivni STEM nastavni plan i program

- Cjelokupni školski nastavni plan i program, uključujući i čitanje, pisanje, historiju, i slično se poučava u kontekstu STEM projekata.
- Vrlo visok nivo saradnje između nastavnika.
- Često visok stepen slobode učenika u izboru projekata.

Dobre prakse u implementaciji STEM-a

Proces implementacije bilo kojeg nastavnog plana i programa koji je zasnovan na STEM pristupu je izuzetno složen. Programi koji koriste STEM nastavni plan i program, kao što je ranije opisano, mogu biti umetnuti u okviru važećih programa, mogu biti u formi iznova napisanog nastavnog plana i programa za osnovne i srednje škole, ili nešto između. Bez obzira na to koliko je STEM program



jednostavan ili kompleksan, uspješna implementacija svakog nastavnog plana i programa zavisi od komponenti programa ili svih učesnika u sistemu obrazovanja, koji bi trebali da saraduju intenzivno i efikasno. U nastavku je lista komponenti potrebnih za implementaciju STEM-a:

Sistem: STEM obrazovanje uključuje sistem koji sadrži mnogo povezanih dijelova. Iako dio uspjeha STEM obrazovnih škola počiva na tome što svaka komponenta dobro funkcioniše, najveći faktor uspjeha je zasnovan na tome kako su svi dijelovi usaglašeni da rade zajedno kako bi se postigli navedeni ciljevi programa.

Dizajn: Koje su komponente programa ili sistema? Kako su osmišljene, ili drugim riječima, da li proces uključuje ključne učesnike? Ko je odgovoran za svaku komponentu? Kakve su obaveze, odgovornosti i ovlasti unutar svake komponente?

Objekti: Da li objekti služe kao podrška za ostvarivanje cilja škole i implementaciju nastavnog plana i programa? To uključuje laboratorije, učionice, biblioteke, prostore za sastanke.

Resursi i materijali: Da li nastavnici i učenici imaju pristup materijalima i resursima potrebnim za implementaciju nastavnog plana i programa, uključujući rad na projektima? Da li škole posjeduju odgovarajuće laboratorije i da li su one adekvatno opremljene?

Tehnologija: Da li je obezbijeđen dobar pristup internetu? Da li nastavnici i učenici imaju računare ili tablete, što im omogućava da rade istraživanja i koriste odgovarajuće tehnologije u svom razredu. Mogu li učenici koristiti internet za rad na projektima, uključujući i mogućnost objavljivanja sopstvenog sadržaja?

Ljudski resursi: Da li je osoblje na svim nivoima i u svim komponentama sistema prošlo inicijalnu obuku, te dobija podršku u vidu kontinuiranog stručnog usavršavanja? Da li se procjena osoblja vrši kroz učinkovite procese, uključujući korištenje obrazaca za ocjenjivanje i praksi kako bi osoblju pomoglo da se kontinuirano razvija?

Komunikacija: Da li postoji učinkovita komunikacija između ključnih elemenata? Da li postoji dovoljno povratnih informacija između elemenata tako da je svaki uspjeh istaknut, a oblasti, u kojima je potrebno dodatno djelovanje, odmah se razmatraju? Jedan od aspekata ovih povratnih informacija je posmatranje nastavnika. Svrha posmatranja u okviru STEM nastavnog plana i programa nije evaluacija nastavnika u smislu da li su nastavnici ispunili svoje planirane zadatke, već je to više procjena stepena implementacije nastavnog plana i programa na način kako je zamišljen.

Vjernost implementacije: Koristeći termin *vjernost implementacije*, fokusiramo se na to koliko dobro stvarna praksa implementacije STEM programa odgovara načinu na koji je program osmišljen i na koji je njegova implementacija zamišljena.

Uspješnost programa: STEM nastavni plan i program / program druge vrste, ili bilo koja druga inovacija u obrazovanju, uspijeva onda kada učenici ostvare navedene indikatore uspjeha. Da bi se odredio stepen uspješnosti programa, mogu se koristiti različiti obrasci za ocjenjivanje. Postoji nekoliko pitanja koja treba razmotriti:

- Da li je program bio uspješan zato što je bio dobro osmišljen?
- Da li je bio uspješan jer se implementacija programa odvijala u skladu s planom?
- Ovo su važna pitanja na koja je potrebno dati odgovor, jer kreatori politika trebaju znati kako pružiti podršku onim faktorima koji su doveli do uspjeha programa.

Neuspješnost programa: Ako novim programom učenici ne postižu zadate ciljeve u očekivanoj mjeri, onda se pojavljuju mnoga druga pitanja.

- Da li je napravljen dobar programski dizajn, ali implementacija nije bila dobra?
- Da li je napravljen loš dizajn koji je implementiran u skladu s planom?
- Da li su indikatori uspjeha učenika stvarno odgovarali programu i njegovim ciljevima?
- Da li je razlog loše implementacije bio nedostatak obuke i podrške nastavnicima?
- Da li se pratio rad nastavnika, da li su im date povratne informacije koje su bile relevantne za uspjeh programa i da li im je pružena podrška i obezbijeđena dodatna obuka i povratne informacije?



- Da li je bilo situacija da učenici nisu uspjeli postići ciljeve jer su ciljevi bili nerealni u odnosu na njihove sposobnosti?
- Da li su se roditelji i zajednica na odgovarajući način angažovali da pruže podršku školi, nastavnicima i, naročito, učenicima?

Evaluacija programa: Nastavnici su najvažnija veza u svim naporima koji se poduzimaju u okvirima reforme obrazovanja ili implementacije programa. Bilo da je jednostavna ili složena, svaka nova školska inovacija zahtijeva i zaslužuje objektivno vrednovanje svih njenih komponenti da bi se utvrdio njen uspjeh. Zbog toga se od nastavnika u novim programima često traži da učestvuju u više aspekata evaluacije programa te da postanu dio intenzivnog programa posmatranja i razmišljanja. Važno je da nastavnici preuzmu odgovornost za implementaciju programa na nivou učionice, ali i da shvate da oni čine ključni element za reformu škola i učinkovitu implementaciju programa. Kada nastavnici shvate svoju vitalnu ulogu i posmatraju je kao ključni član u većem timskom naporu, dizajn i implementacija se moraju prožimati ukoliko se želi postići uspjeh.

Važno je da nastavnici preuzmu odgovornost za implementaciju programa na nivou učionice, ali i da shvate da oni čine ključni element za reformu škola i učinkovitu implementaciju programa.



Poglavlje 2: Kako dizajnirati i provesti učinkovito nastavničko planiranje

Integracija STEM pristupa u učionici / integracija postojećih jedinica sa ONPP-om

Rad na poboljšanju i unapređenju NPP-a je složen i kontinuiran proces, koji zahtijeva niz sinhronizovanih aktivnosti velikog broja institucija i uključivanje brojnih stručnjaka iz raznih oblasti. Tehnološka dostignuća, novi rezultati u nauci i metodici nastave mogu samo da ukažu na potrebu za unapređenjem nastavnih planova i programa ili da iniciraju sam proces izmjena.

Mi u okviru ovog priručnika podstičemo nastavnike da, na osnovu trenutnih i važećih propisa i preporuka, u određenoj mjeri izmijene nastavnu metodologiju te da, u cilju postizanja boljih rezultata u nastavnom procesu, primjenjuju metode poučavanja zasnovane na ishodima učenja.

Očekivanja akademske zajednice i tržišta rada i privrede od budućih studenata i uposlenika upravo idu u tom pravcu. Ona nisu usmjerena ka tome šta su učenici učili u osnovnim i srednjim školama, već na način i kontekst u kojem znaju da primijene svoja znanja, bez obzira na to da li je riječ o primjeni znanja u nauci, istraživanju i razvoju novih dostignuća, ili je riječ o konkretnim poslovima, vezanim za oblasti informacionih tehnologija, savremenu poljoprivrednu proizvodnju, zdravstvo itd. Ukratko, uloga znanja i novih tehnologija je osnovni pokretački impuls u svjetskoj privredi, pa tako i kod nas, dok je uloga i zadatak javnih ustanova stimulisanje širenja znanja, podizanje nivoa humanog kapitala i promovisanje organizacijskih promjena koje dovode do razvoja društva zasnovanog na znanju.

Uloga znanja i novih tehnologija

- Osnovni pokretački impuls u svjetskoj privredi
- Prilika za Bosnu i Hercegovinu da uskladi napredovanje s razvijenim zemljama

Uloga i zadatak javnih ustanova

- stimulisanje širenja znanja
- podizanje nivoa humanog kapitala
- promovisanje organizacijskih promjena

Kao što je poznato, u osmišljavanju godišnjih i mjesečnih planova i programa, nastavnici imaju određeni stepen slobode u izboru sadržaja i metoda poučavanja. S obzirom na vrlo heterogeni sistem obrazovanja u BiH, pojam "sloboda" se razlikuje u različitim dijelovima naše države. Također, u nekim sredinama postoje dodatne preporuke nadležnih institucija (prvenstveno pedagoških zavoda ili uprava škole) u vezi s izborom sadržaja, redoslijedom izlaganja i slično. Naprimjer, postoje preporuke da svaki nastavnik, samostalno i nezavisno od drugih nastavnika u školi, može do nekog procenta, koji iznosi maksimalno 30%, izmijeniti redoslijed gradiva, sadržaj određenih nastavnih jedinica ili cijelih oblasti. Sa druge strane, u nekim sredinama je preporuka da članovi aktiva određenog predmeta, na nivou škole usvoje zajednički pristup, te samim tim imaju i jednake godišnje i mjesečne planove, kao i pripreme pojedinačnih časova.

Bez obzira na sve te različitosti, nastavnici su obavezni da poštuju propise nadležnih tijela (prvenstveno pedagoških zavoda), uz konstataciju da su na kraju oni ti koji prave i potpisuju svoje godišnje, mjesečne i dnevne planove, te samim tim imaju pravo i da, rukovodeći se svojom stručnošću i važećim propisima, nastavu organizuju na onaj način koji smatraju odgovarajućim. Zbog toga smo slobodni konstatovati da nastavna paradigma zasnovana na ishodima učenja, koja uključuje niz inovativnih aktivnosti od kojih su mnoga detaljno objašnjena u ovom priručniku, može pronaći svoj prostor u nastavi, računajući na stručnost, dozvoljenu slobodu u radu, kreativnost i inovativnost samih nastavnika.



Stoga bi zadatak svakog nastavnika, koji prati smjernice opisane u ovom Priručniku, bio da u okviru važećih NPP-ova identifikuje prostor za primjenu novog pristupa. Prateći opće smjernice i konkretne preporuke, pri osmišljavanju godišnjih i mjesečnih planova, kao i u pripremi za svaki pojedinačni čas, nastavnici trebaju voditi računa o sljedećem:

- Šta učenici trebaju znati u vezi sa sadržajem koji se predaje u datom vremenskom okviru (bilo da je to godišnji, mjesečni ili dnevni)? Drugim riječima, naglasak se stavlja na pitanje koje kompetencije (znanja i vještine) će učenik steći prateći nastavu iz datog predmeta.
- Na koji način učenicima prezentovati povezanost gradiva koje trenutno uče s gradivom koje su učenici učili i gradivom koje će tek učiti, a sve u okviru istog predmeta?
- Na koji način povezati gradivo iz posmatranog predmeta s gradivom iz drugih predmeta?
- Gdje i na koji način učenici mogu da primijene stečeno znanje - u toku školovanja i nakon njega?
- Kako se stečeno znanje učenika, koje se ogleda kroz učeničke kompetencije, može iskoristiti u rješavanju problema iz prakse?

Važno je napomenuti da se u postojećim zvaničnim dokumentima za određene uzraste u nekim dijelovima BiH već nalazi značajan dio odgovora na ova pitanja. Naprimjer, u Okvirnom NPP-u za osnovnu školu FBiH definisano je šta treba poučavati (područja, oblasti), zašto to treba poučavati (ciljevi i koncepti), kako to treba poučavati (koristeći različite metode i oblike prilagođene potrebama i interesima učenika) i kada to treba poučavati (razvojna primjerenost uzrastu, ciklusima).⁵ Stoga možemo pretpostaviti da neki nastavnici u određenoj mjeri već primjenjuju nastavnu paradigmu zasnovanu na ishodima učenja. Upravo se od tih nastavnika može očekivati da tu paradigmu još više razviju prema novim dokumentima, prvenstveno ONPP-u, koji uvezuje ishode učenja iz različitih STEM disciplina, te identifikuje odgovarajuće sektore ekonomije znanja za pojedine ishode, ujedno objašnjavajući na koji način su oni u međusobnoj vezi.

Praktično, prilikom pravljenja plana (bilo godišnjeg, mjesečnog ili dnevnog), nastavnici ispred sebe trebaju imati sljedeće materijale: važeći NPP koji je osnovni i polazni dokument na osnovu kojeg se izrađuje individualni plan svakog nastavnika, udžbenike i drugu zvanično propisanu i preporučenu literaturu, dokument ZJNPP za posmatrani predmet, ONPP i ovaj priručnik.

Nedovoljna motivacija učenika jedan je od najvećih problema u našem obrazovanju.

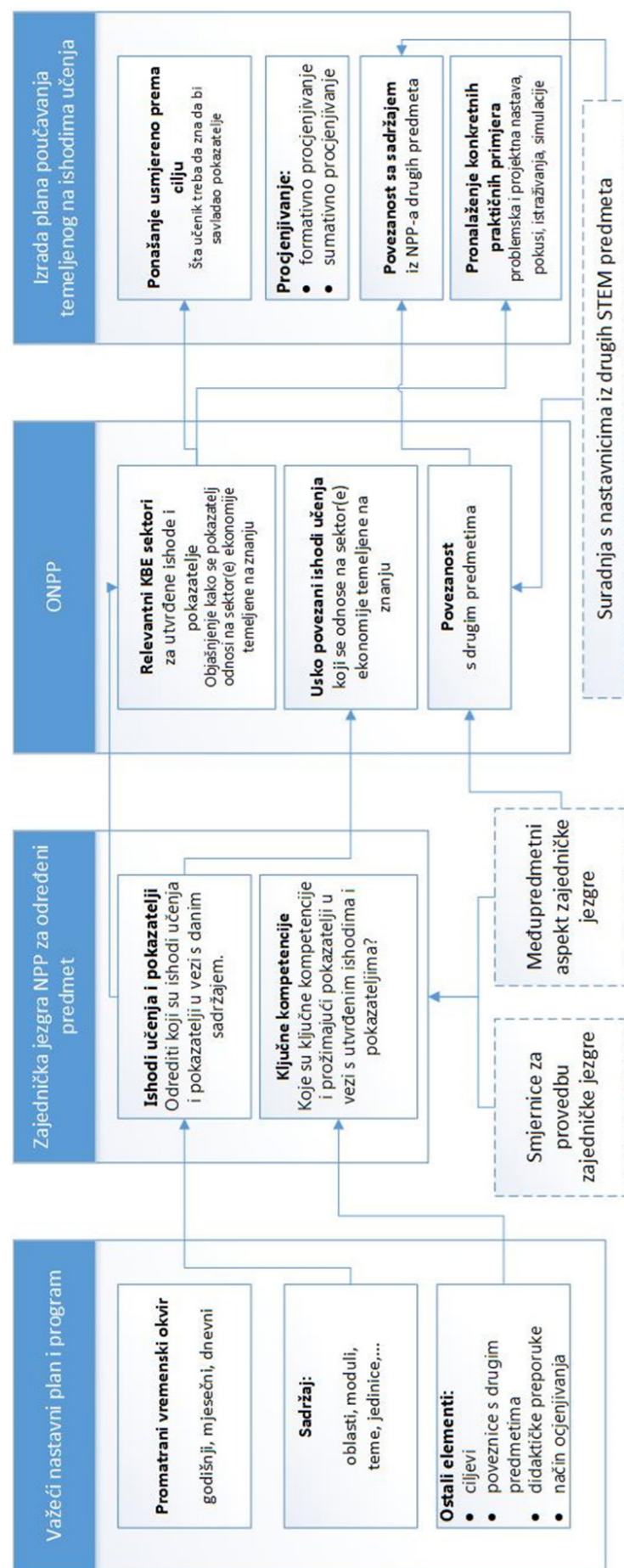
Svi smo svjedoci toga da je slaba motivacija učenika jedan od najvećih problema u našem obrazovanju. Posebno je to slučaj s predmetima iz oblasti STEM nauka, koji podrazumijevaju kontinuirano učenje, povezivanje gradiva i studiozan, strpljiv i temeljit rad. U današnje vrijeme, učenici često posežu ka "brzim rješenjima", rješenjima pronađenim u nepouzdanim internetskim izvorima, gdje je površno znanje stečeno na brz i nesistematičan način kratkoročno i nefunkcionalno. Sa druge strane, tradicionalna nastava u školama ne može da konkuriše moćnim i profitabilnim industrijskim granama kao što su internet, komercijalne televizije i drugi elektronski mediji. Posljedica ovakvog lošeg ambijenta jeste smanjena motivacija (pa čak i odbojnost) učenika za učenje predmeta iz oblasti STEM disciplina, što opet dovodi do još slabijeg znanja i neispunjavanja ciljeva kompletnog obrazovnog procesa.

Promjena načina pristupa nastavnika u samim učionicama je jedan od načina kako se ovaj problem može ublažiti. Ta promjena ni u kojem slučaju ne smije biti ostvarena kroz banalizovanje nastavnog sadržaja, smanjivanje očekivanja od učenika, a samim tim i kriterija za procjenu znanja. Koja god nastavna metoda učenja se koristila, učenje mora podrazumijevati temeljit pristup i dugotrajan i predan rad, kako nastavnika tako i učenika. Očekivani nivo znanja treba da bude na istoj ili višoj razini u odnosu na tradicionalni pristup učenju, koji je trenutno prisutan u mnogim školama. Uz sve to, kao rezultat primjene nove nastavne paradigme, učeničko znanje treba biti još funkcionalnije, što se direktno dovodi u vezu s propisanim ishodima učenja i indikatorima navedenim u zajedničkim jezgrama. Pored gradiva koje nastavnik izlaže, Zajednička jezgra NPP daje mogućnost fleksibilnijeg planiranja poučavanja, različitih stilova učenja i oblika promišljanja. Naglasak se stavlja na aktivno učenje i kritičko mišljenje, kao i na primjenu informaciono-komunikacijskih tehnologija kao jednog od najvažnijih aspekata STEM pristupa.

Povezanost s drugim predmetima, kao i bolja sinhronizacija u izboru redoslijeda nastavnih jedinica predmeta iz STEM disciplina, u značajnoj mjeri može utjecati na lakše povezivanje gradiva, kao i dobijanje odgovora na čuveno učeničko pitanje: Čemu ovo služi? Zapravo, dobar nastavnik će sam sebi često, ako ne i svakodnevno, postavljati pitanje: Čemu služi ovo što ja predajem? Da li ja znam zašto učenici ovo trebaju naučiti? Na koji način će učenici moći primijeniti znanje koje im prenosim? Na koji način trebam



da organizujem čas, tako da on uspije na najbolji mogući način? Iako često nije jednostavno dati odgovore na ova pitanja, svakom nastavniku bi imperativ trebao biti da do tih odgovora dođe u što većem broju slučajeva. Na slici je prikazana osnovna shema koja daje uputstvo na koji način izvršiti prijelaz od pristupa zasnovanog na sadržaju na pristup zasnovan na ishodima učenja.



Dakle, možemo utvrditi da su trenutni NPP i zajednička jezgra NPP, uključujući i ONPP, usko povezani dokumenti, koji se međusobno nadovezuju i nadopunjuju. Kombinovanjem relevantnog sadržaja iz svih ovih dokumenata, nastavnici mogu unaprijediti nastavni proces, ne odstupajući od važećih propisa, istovremeno stavljajući naglasak na ishode učenja koji se očekuju od učenika.

U nastavku će biti riječi o važnosti profesionalnog razvoja nastavnika, ostvarivanja saradnje između nastavnika, kao i načinima povezivanja sadržaja s ishodima učenja.

Kvalitet nastavnika kao ključni faktor u sprovođenju obrazovnih reformi: kompetentan nastavnik za 21. vijek

Uvođenje obavezne devetogodišnje škole, uvođenje inkluzije, novih nastavnih predmeta, revizija starih i izrada novih planova i programa, samo su neke od promjena koje se posljednjih godina dešavaju u obrazovanju. Ove promjene nastavnicima i školskoj administraciji donose nove izazove, potrebe i probleme, a prioritetno se ukazuje potreba za kontinuiranim profesionalnim razvojem nastavnika.

Promjene se, nažalost, nisu u dovoljnoj mjeri desile u domenu sistemskih rješenja, obrazovnih politika ili strategija koje bi razvile programe namijenjene kontinuiranom profesionalnom razvoju nastavnika i usvajanju novih kompetencija, s ciljem uspješnijeg nošenja sa svim novonastalim izazovima.

Važno je istaći da se termin *kompetencija* odnosi na dinamičnu kombinaciju kognitivnih i metakognitivnih vještina, znanja i razumijevanja; interpersonalnih, intelektualnih i pragmatičnih vještina, kao i na etičke / moralne vrijednosti. Neke kompetencije spadaju u uže predmetno područje, odnosno područno specifična znanja i vještine, a neke se definišu kao generičke ili opće.

Specifičnost kompetencija učitelja i nastavnika ogleda se u tome što, za razliku od mnogih drugih struka, učitelji i nastavnici moraju razvijati kompetencije kao specifičan spoj znanja, vještina, stavova i osobina kod onih koje podučavaju, odnosno moraju integrisati obrazovne, odgojne, interkulturalne i mnoge druge ciljeve u svom podučavanju.

Postoje mnogi dokumenti koji sugerišu način izrade kompetencijskog profila nastavnika i detaljno predstavljaju sve neophodne kompetencije, relevantne za različite nivoe nastavničkog razvoja. Na prvom su mjestu dokumenti evropskih obrazovnih politika u kojima je naglasak stavljen na kompetencije nastavnika.⁶ U dokumentu "Zajednički evropski principi nastavničkih kompetencija i kvalifikacija" (engl. *Common European Principles for Teacher Competences and Qualification*, 2005) kompetencije nastavnika grupisane su u tri glavna područja: kompetencije koje se odnose na rad sa drugima; kompetencije koje se odnose na rad sa znanjima, tehnologijom i informacijama; kompetencije koje se odnose na rad sa drugim zajednicama i rad unutar jednog društva. U sljedećoj tabeli prikazane su osnovne nastavničke kompetencije iz ovog dokumenta.

⁶ Zainteresovane čitaoce upućujemo na sljedeće dokumente: *Common European Principles for Teacher Competences and Qualifications* (European Commission, 2005), *Improving the Quality of Teacher Education* (Commission of the European Communities, 2007), *Tuning Educational Structures in Europe: Summary of Outcomes – Education* (2005) i *Teacher Education in Europe: An ETUCE Policy Paper* (European Trade Union Committee For Education, 2008).



Rad sa drugima	Rad sa znanjima, tehnologijom i informacijama	Rad sa drugim zajednicama i unutar jednog društva
<ul style="list-style-type: none"> • Posjeduju znanje o ljudskom rastu i razvoju; pokazuju samopouzdanje u kontaktu sa drugima. • Pokazuju znanje u radu sa učenicima kao pojedincima i podržavaju ih da se razvijaju u odgovorne i aktivne građane društva. • Trebaju imati sposobnost da rade sa učenicima tako da se povećava sveukupna kolektivna inteligencija grupe, te da saraduju s kolegama kako bi i oni unaprijedili svoj rad u podučavanju i proširili svoja znanja. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trebaju imati sposobnost rada sa različitim vrstama znanja. • Njihovo obrazovanje i profesionalni razvoj trebaju im pružiti znanja i vještine kako bi znali pronaći, analizirati, selektovati i reflektovati informacije, te prenositi drugima znanja. • Njihova pedagoška znanja trebala bi im omogućiti da kreiraju prostor za učenje, da upravljaju procesima učenja, te da sačuvaju intelektualnu slobodu u vezi s izborom o načinima prenošenja znanja. • Njihovo samopouzdanje u korištenju savremenih informacionih tehnologija trebalo bi im omogućiti uspješno integrisanje te komponente u nastavu. • Trebaju imati umijeće da vode učenike, podržavaju ih i upućuju na izvore i resurse kako bi pronašli adekvatne informacije i razvijali potrebna znanja. • Trebaju imati jako dobro razumijevanje predmetno-stručnog područja i gledati na proces učenja kao na cjeloživotno putovanje. • Njihove praktične i teorijske vještine trebale bi im omogućiti da uče iz vlastitih iskustava, te da usklađuju širok spektar strategija za učenje i podučavanje s potrebama svojih učenika. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trebaju znati kako promovirati mobilnost i kooperaciju unutar Evrope; podsticati interkulturalno poštovanje i razumijevanje. • Trebaju imati razumijevanje, znanje i vještine kako bi znali balansirati između pokazivanja poštovanja i pokazivanja svjesnosti o postojanju različitosti među učenicima koje podučavaju, kako bi istovremeno utvrdili i zajedničke vrijednosti. • Trebaju razumjeti faktore koji kreiraju društvenu koheziju i društvenu isključenost, te biti svjesni etičke dimenzije znanja. • Trebaju znati kako raditi efikasno s lokalnom zajednicom, s različitim partnerima i drugim učesnicima u oblasti obrazovanja - roditeljima, nastavničkim fakultetima, profesionalnim udruženjima.

Tabela: Osnovne nastavničke kompetencije (Common European Principles for Teacher Competences and Qualification, 2005)

Stoga u razmatranju potrebnih kompetencija učitelja i nastavnika prirodnih nauka u velikoj mjeri mogu nas informisati i spomenuti temeljni evropski dokumenti koji ukazuju na zahtjevnost nastavničke struke, ali i odgovornost koju imaju nastavnici u odgojno-obrazovnom radu, ističući sveobuhvatnost i kompleksnost kompetencija koje nisu isključivo usmjerene na stručna znanja i sadržaje i koje pred nastavnike postavljaju obaveze i odgovornosti cjeloživotnog učenja i razvoja.

Da bi nastavnici mogli kompetentno podučavati i razvijati kompetencije kod učenika, oni sami moraju biti osposobljeni i za provođenje međupredmetnih tema. STEM pristup jeste jedan od okvira kojim se potvrđuje zahtjevnost novih pristupa u edukaciji nastavnika, a koji se postavljaju pred nastavnike 21. vijeka jer ukazuju na interdisciplinarno povezivanje različitih naučnih i stručnih područja. Pored toga, novi pristupi u edukaciji stavljaju akcenat i na socio-emocionalne kompetencije, koje su neizostavne u savremenim pristupima učenju i podučavanju i koje naglašavaju važnost saradničkog učenja i timskog rada u nauci i društvu.

Odgovornost obrazovnih politika, nastavničkih fakulteta i instituta koji obrazuju nastavnike u procesu cjeloživotnog učenja jeste da se usaglase oko ključnih područja kompetencija koje nastavnici trebaju imati. Postoje različiti pristupi i dokumenti koji su nastali u susjednim zemljama, a koji su kao polazište uzimali pomenute temeljne evropske preporuke i dokumente. Tako, naprimjer, Lončarić (2009.) navodi da bi nastavnik trebao razvijati sljedeće ključne kompetencije:

- posvećenost poticanju postignuća i napretka učenika
- kompetencija u razvoju i poticanju strategija učenja
- kompetencija u savjetovanju učenika i roditelja
- znanje iz predmeta i područja koje poučava
- sposobnost efektivne komunikacije s pojedincima i grupama
- sposobnost kreiranja klime poticajne za učenje



- sposobnost primjene naučenog
- sposobnost efektivnog upravljanja vremenom
- sposobnost analize i samoevaluacije vlastitog rada
- svjesnost o potrebi kontinuiranog profesionalnog razvoja
- sposobnost procjene ishoda učenja i učenikovih postignuća
- kompetencija saradničkog rješavanja problema
- sposobnost reagovanja na različite potrebe učenika
- sposobnost poboljšanja okoline za poučavanje i učenje
- sposobnost prilagođavanja kurikuluma specifičnom kontekstu obrazovanja.

U Bosni i Hercegovini je nedavno predstavljen *Standard zanimanja nastavnika u osnovnom i srednjem obrazovanju* - dokument koji je nastao u okviru programa Razvoja kvalifikacijskog okvira za Bosnu i Hercegovinu (Evropska unija, 2017), a koji sadrži neke od preporuka za prepoznavanje ključnih područja i komponenti nastavničkih kompetencija u 21. vijeku. U njemu je izdvojeno šest ključnih područja:

1. Planiranje i programiranje;
2. Učenje i poučavanje;
3. Praćenje i vrednovanje;
4. Stvaranje okruženja za učenje;
5. Saradnja s porodicom i zajednicom; 6. Stručni razvoj.

Kvalifikacijski okvir „nastavničke profesije za 21. vijek“, razvijen od strane regionalnog tima stručnjaka u okviru projekta *Unapređivanje nastavničke profesije za inkluzivno, kvalitetno i relevantno obrazovanje*, a koji realizuje *Centar za obrazovnu politiku* u saradnji sa *Fondacijom za otvoreno društvo*, te u konsultacijama s nastavnicima i drugim stručnjacima, također je imao za cilj da ponudi osnovna načela i smjernice razvoja nacionalnih kvalifikacijskih okvira putem procesa usklađivanja (*Tuning procesa*).

Nadamo se da će i ovaj Priručnik biti praćen promjenama u stvarnom školskom kontekstu, a da će nastavničko opredjeljenje za STEM načinom podučavanja zaživjeti kao model kojim se poboljšava **sveukupan odgojno-obrazovni proces**. Kroz Priručnik nastavnici imaju priliku unaprijediti svoje kompetencije u svim ključnim područjima, implementirajući STEM pristup planiranju i programiranju nastave, stvarajući drugačije, motivirajuće okruženje za učenje i primjenjujući nove metode podučavanja, praćenja i vrednovanja.

Saradnja između nastavnika

I bez ovog priručnika, dobar nastavnik zna da je za uspješnu realizaciju nastavnog procesa preporučljiva saradnja između nastavnika, ne samo u okviru istog, već i u okviru “srodnih” predmeta. U slučaju nastave koja uključuje STEM pristup, ta saradnja ne samo da je preporučljiva, već i neophodna.

Postoji nekoliko različitih struktura za saradnju nastavnika, bilo formalnih ili neformalnih, što doprinosi jačanju i usklađivanju nastavnog plana i programa.

Vertikalna saradnja: Omogućava nastavnicima koji poučavaju istu disciplinu, ali u različitim razredima, da osiguraju postojanje vertikalne koordinacije u primjeni svojih nastavnih planova i programa kako bi učenicima omogućili prirodno napredovanje u konceptima, vještinama i iskustvima učenja tokom pohađanja nastave u razredima osnovne i srednje škole.

Saradnja u okviru istih predmeta na nivou istih razreda: Ova saradnja, bilo formalna ili neformalna, pruža izvanredne mogućnosti za nastavnike koji drže časove na nivou istog razreda i poučavaju isti predmet, da pomognu jedni drugima s resursima i idejama i razmotre specifična pitanja s kojima se susreću. Na ovakvu saradnju nastavnici uglavnom gledaju kao na pružanje mogućnosti za diskusije o idejama i učestvovanje u zajedničkim uspjesima i izazovima. Mnogi nastavnici saradnju u okviru istih predmeta na nivou



istog razreda smatraju jednim od najkorisnijih i najuticajnijih načina kroz koji mogu da obogate i unaprijede svoje nastavne strategije, analiziraju nastavni plan i program u smislu očekivanja ishoda za učenike i osiguraju dosljednost dubine i širine u implementaciji nastavnog plana i programa unutar i između škola.

Nastavnici saradnju u okviru istih predmeta na nivou istog razreda smatraju jednim od najkorisnijih i najuticajnijih načina kroz koji mogu da obogate i unaprijede svoje nastavne strategije i analiziraju nastavni plan.

Saradnja između različitih predmeta na nivou istih razreda: Budući da većina STEM nastavnih planova i programa uključuje razmatranje istih ili sličnih koncepata između predmeta na određenom nivou, saradnja nastavnika je od ključnog značaja. Jedna stvar koju treba zapamtiti jeste da, iako se nastavni plan i program može posebno fokusirati na integraciju samo prirodnih i tehničkih nauka i matematike, često je vrlo uzbudljivo i produktivno za STEM nastavnike da uključe nastavnike koji ne poučavaju u okviru STEM-a u njihovo zajedničko planiranje. Nastavnici koji ne poučavaju u okviru STEM-a često nalaze veoma moćne načine integrisanja STEM sadržaja i/ili vještina u svoje časove, a također cijene kada su dio STEM inicijative.

U sve ove tri različite kolaborativne strukture, saradnja može biti formalna, neformalna ili, u najboljem slučaju, i jedno i drugo.

Pod **formalnom** saradnjom mislimo na saradnju koja je službeno dogovorena i koja zahtijeva neku vrstu izlaznog rezultata u smislu planskih dokumenata koje sačinjavaju nastavnici. Formalna saradnja se često pojavljuje u ranom stadiju u fazama osmišljavanja programa, ali također može i treba da uključuje i godišnje planske sastanke. Ključna komponenta planiranja u integrisanim STEM školama uključuje redovne sedmične planske sastanke zakazane za vrijeme nastavničkog planiranja tokom školske godine.

Pod **neformalnom** saradnjom mislimo na kolaborativno planiranje koje dogovaraju ili provode isključivo sami nastavnici. Neki nastavnici čiji su **časovi** međusobno povezani neformalno se sastaju mjesečno, sedmično ili ponekad, čak i dnevno. Mnogi nastavnici saraduju putem grupa koje su napravili na društvenim medijima. Ovo se često radi kada su dvije ili više škola u istom STEM programu i žele da imaju saradnju između škola, kao i unutar svoje škole. Utvrdili smo da su ove vrste saradnje veoma korisne. U nekim slučajevima nastavnici objavljuju ili s drugima dijele svoje dnevne planove lekcija ili planove jedinica tako da njihove kolege mogu razmišljati o tome kako jedni drugima mogu pružiti podršku i kako se mogu međusobno povezati.

Dizajn koji polazi od ciljeva

Za organizaciju i strukturiranje predavanja u učionici koje omogućava provedbu Zajedničke jezgre nastavnih planova i programa te ONPP za STEM kompetencije, nastavnici mogu da koriste takozvani **“pristup dizajniranju koje polazi od ciljeva”**.

Jedan od pristupa dizajniranju koje polazi od ciljeva naziva se **“razumijevanje po dizajnu”**, kako su opisali Wiggins i McTighe (2005). Prema ovom pristupu, nastavnici planiraju svoje časove **fokusirajući se na ono što će učenici trebati da shvate i što će moći uraditi na kraju nastave**. Započinju od krajnjeg cilja i planiraju unazad kako bi osigurali da će učenici doći do tog cilja.

U tri faze dizajna koji polazi od ciljeva, prvo, treba identifikovati željene rezultate, drugo, odrediti dokaze potrebne za ocjenu i treće, planirati iskustva učenja i nastavu. U nastavku je prikazana podjela svake od ovih faza zajedno sa skupom ključnih vodećih pitanja za nastavnike koji će se razmatrati u svakoj fazi.⁷

Faza 1 - Identifikacija željenih rezultata

Šta učenici treba da znaju, razumiju i mogu da urade?

Šta je to što u konačnici želimo da se prenosi kao rezultat ove nastavne jedinice?

Koja su to trajna shvatanja koja želimo postići?

Faza 2 - Određivanje dokaza potrebnih za ocjenu

Kako ćemo znati da li su učenici postigli željene rezultate?

Šta ćemo prihvatiti kao dokaz da je učenik nešto razumio i da ima sposobnost da koristi (prenese) ono što je naučio u nove situacije?



Kako ćemo ocjenjivati rezultate učenika na pravičan i konzistentan način?

Faza 3 - Planiranje iskustva učenja i nastave

Na koji način ćemo pružiti podršku učenicima dok budu sticali razumijevanje o važnim idejama i procesima?

Kako ćemo ih pripremiti da mogu samostalno prenositi ono što su naučili? Koju vrstu osposobljavajućeg znanja i vještina će učenici trebati da budu učinkoviti i da postignu željene rezultate?

Koje aktivnosti, redoslijed radnji i resursi najbolje odgovaraju ispunjavanju naših ciljeva?

Kako mogu da budem siguran da će učenici proći ocjenu koju sam osmislio u fazi 2?

Faza 1. - Identifikacija željenih rezultata

- Šta učenici treba da znaju, razumiju i mogu da urade?
- Šta je to što u konačnici želimo da se prenosi kao rezultat ove nastavne jedinice?
- Koja su to trajna shvatanja koja želimo postići?

Faza 2 - Određivanje dokaza potrebnih za ocjenu

- Kako ćemo znati da li su učenici postigli željene rezultate?
- Šta ćemo prihvatiti kao dokaz da je učenik nešto razumio i da ima sposobnost da koristi (prenese) ono što je naučio u nove situacije?
- Kako ćemo ocjenjivati rezultate učenika na pravičan i konzistentan način?

Faza 3. - Planiranje iskustva učenja i nastave

- Na koji način ćemo pružiti podršku učenicima dok budu sticali razumijevanje o važnim idejama i procesima?
- Kako ćemo ih pripremiti da mogu samostalno prenositi ono što su naučili? Koju vrstu osposobljavajućeg znanja i vještina će učenici trebati da budu učinkoviti i da postignu željene rezultate?
- Koji aktivnosti, redoslijed radnji i resursi najbolje odgovaraju ispunjavanju naših ciljeva?
- Kako mogu da budem siguran da će učenici proći ocjenu koju sam osmislio u fazi 2?

Da bi započeo s fazom 1, nastavnik treba izabrati jedno ili više ciljnih ponašanja koja je osmislio s kolegama. Ciljna ponašanja su željeni rezultati časa ili skupa časova. Proces identifikacije ciljnih ponašanja je opisan u nastavku, u dijelu pod nazivom: “Uputstvo za postepenu identifikaciju ciljnih ponašanja”. Druga faza je izrada i prilagođavanje metoda ocjenjivanja koje će pružiti dokaze da su učenici ostvarili ciljna ponašanja. Procjene trebaju biti kako formativne, pri čemu u toku rada daju povratne informacije o stepenu učenja, tako i sumativne (zbrojne), pružajući dokaze da su učenici postigli željeni nivo razumijevanja i stručnosti. Završna faza je izrada godišnjih, mjesečnih i dnevnih planova časova i nastave. Smjernice za spomenute aktivnosti se nalaze u kasnijem dijelu dokumenta.

Kako povezati sadržaj učenja s indikatorima učenja iz ZJNPP

U bilo kojoj obrazovnoj inicijativi najvažnije pitanje za nastavnike jeste kako napraviti pomak od trenutne prakse u učionici do onoga što se očekuje u novom programu. U slučaju nove inicijative STEM BiH, pitanje je: koju metodologiju nastavnici trebaju koristiti za povezivanje između ove dvije tačke - sadašnje prakse i novih ishoda i indikatora? S obzirom na to da u obrazovnom sistemu u Bosni i Hercegovini ne postoji samo jedan udžbenik koji koriste svi nastavnici za svaki predmet i razred, nemoguće je i, zapravo, nije od velike pomoći nastavnicima dati tačnu formulu kako da povežu svoju postojeću praksu s novim ishodima i indikatorima. Nastava postaje najučinkovitija onda kada nastavnici, primjenjujući nastavni plan i program, koriste svoju stručnost i svoju praksu, kako bi sami za sebe izgradili smisaone veze i značenja. Stoga se ovaj dio fokusira na korisni proces koji nastavnici mogu koristiti za premošćavanje između



postojećeg sadržaja i sadržaja okrenutog ka ishodima i indikatorima. Proces se naziva **identifikacija ciljnih ponašanja**. Ovaj proces je strategija za nastavnike za prelazak sa svog trenutnog načina realizacije nastavnog plana i programa na način usmjeren na ishode i indikatore.

Nastava je učinkovitija kada nastavnici, pimjenjujući nastavni plan i program, koriste svoju stručnost i iskustvo da teoriju povežu s praktičnim primjerima.

Identifikacija ciljnih ponašanja

Prvi korak je da nastavnici, koji rade u malim grupama, uzmu ishod učenja ili indikator i rastave ga u koncept(e) koji učenici moraju savladati i vještinu / vještine koju / koje učenici moraju prikazati u postupku obavljanja planiranog zadatka opisanog u ishodima ili indikatorima. Koncepti opisuju ono što učenici treba da *znaju*, a vještine opisuju ono što bi učenici trebali *moći uraditi*.

Kada nastavnik identifikuje vještine i koncepte koje učenici moraju da nauče kako bi savladali indikator, nastavnik će ispisati ciljna ponašanja. **Ciljno ponašanje** je opis najvažnijih vještina i koncepata koje učenici trebaju naučiti, tj. ono što učenici na nivou jednog razreda moraju znati i mogu uraditi kako bi savladali indikatore. Ciljno ponašanje je specifično za nivo svakog razreda, za razliku od originalnih indikatora koji se odnose na grupu razrednih nivoa. Ciljna ponašanja će biti temelj za planiranje lekcije.

Sljedeća dva dijela opisuju ciljna ponašanja detaljnije i opisuju postepenu proceduru koju nastavnici mogu pratiti kako bi identifikovali ciljna ponašanja.

Ciljno ponašanje je opis najvažnijih vještina i koncepata koje učenici trebaju naučiti, tj. ono što učenici na nivou jednog razreda moraju znati i mogu uraditi kako bi savladali indikatore.

Karakteristike ciljnih ponašanja

Ciljna ponašanja imaju sljedeće karakteristike: odgovaraju određenom razrednom nivou; važna su; pridružena su jednom ili više indikatora; uočljiva su ili su mjerljiva; jasna su za nastavnike i učenike.

Odgovara određenom razrednom nivou: Prilikom identifikacije ciljnog ponašanja za indikator, nastavnici se trebaju konsultovati jedni s drugima ili pogledati materijale iz nastavnog plana i programa za razrede koji su niži i viši od onog u kojem oni poučavaju, kako bi razumjeli koji se dio relevantnog ishoda učenja poučava u tim razredima. Treba osigurati nadogradnju znanja koje su učenici naučili na prethodnom razrednom nivou i pripremiti ih za ono što će trebati uraditi na sljedećem razrednom nivou.

Važnost ciljnih ponašanja: Ciljna ponašanja su važne vještine i koncepti koje će učenici koristiti iznova i iznova, kako u školi, tako i van nje. Vrijeme za poučavanje i vrijeme u kojem učenici uče su dragocjeni; provedite to vrijeme fokusirajući se na vještine i koncepte koje će učenici zaista iskoristiti.

Pridruženo jednom ili više indikatora: Nastavnici trebaju da prepoznaju koji indikator(i) se oslanja(ju) na vještinu ili koncept koji predaju. To će pomoći nastavnicima da osiguraju pokrivanje gradiva neophodnog za taj razredni nivo. Također će pomoći u povezivanju onoga što učenici uče s ishodom učenja kojima se učenici trebaju baviti tokom svog školovanja.

Uočljivost ili mjerljivost: Nastavnici moraju biti u stanju uočiti da li svaki učenik može da postigne svako ciljno ponašanje ili ne. U suprotnom, nastavnici neće moći planirati kvalitetne časove, ocijeniti učenike, ili pomoći učenicima koji imaju problema u učenju. Obično je lako planirati kako ocijeniti vještinu, ali je teže uraditi ocjenu koncepta. Općenito gledano, ciljna ponašanja koja se bave konceptima zahtijevaju od učenika da objasne svoje razmišljanje, opravdaju tvrdnju ili zaključak, ili pokažu zašto određeni postupak funkcioniše.

Jasno za nastavnike, roditelje, i (kada je to moguće) učenike: I nastavnici i učenici moraju precizno shvatiti šta se od učenika očekuje. Indikatori u Zajedničkoj jezgri nastavnih planova i programa često su napisani na općem nivou za grupu razreda. Ciljno ponašanje za određeno odjeljenje mora konkretno opisati šta će se očekivati od učenika na njihovom razrednom nivou.



Karakteristike ciljnog ponašanja

- odgovaraju određenom razrednom nivou
- važna su
- pridružena su jednom ili više indikatora
- uočljiva su ili su mjerljiva
- jasna su za nastavnike i učenike

Primjer ciljnog ponašanja

Primjer 1.

Razmislite o sljedećem ishodu učenja matematike: "Analizira osobine i odnose skupova u različitim oblicima predstavljanja i primjenjuje ih prilikom rješavanja problemskih zadataka." ZJNPP navodi sljedeća tri indikatora za ovaj ishod učenja na kraju predškolskog odgoja i obrazovanja:

1.a. Prepoznaje i imenuje elemente skupa, predstavlja skup putem modela i crteža.

1.b. Raspoređuje elemente skupa i izdvaja podskupove u skupu.

1.c. Formira skup s navedenim brojem elemenata, broji i navodi broj elemenata skupa.

U nastavku su opisana određena ciljna ponašanja na koja bi se ova tri indikatora oslanjala. Ciljna ponašanja bi se fokusirala na važne vještine i koncepte koji će se koristiti tokom školovanja. Svako ciljno ponašanje bit će uočljivo, mjerljivo i jasno; to znači da će nastavnik moći ocijeniti da li je učenik vješt u ciljnom ponašanju ili ne. Navodimo odgovarajuća ciljna ponašanja za ove indikatore za uzrast nižih razreda:

1. Broji do 100, počevši od bilo kojeg broja manjeg od 100.
2. Čitaj i piši brojeve do broja 100 i prikaži broj objekata koristeći pisani broj.
3. Objasni da dvije cifre u dvocifrenom broju predstavljaju količinu desetica i jedinica. Koristi primjere fizičkih objekata da opišeš šta to znači. Trebaš moći objasniti sljedeće posebne slučajeve:
 - a. 10 se može posmatrati kao skup od deset jedinica - zvani "desetica".
 - b. Brojevi od 11 do 19 su sastavljeni od desetice i jedan, dva, tri, četiri, pet, šest, sedam, osam ili devet jedinica.
 - c. Brojevi 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 se odnose na jednu, dvije, tri, četiri, pet, šest, sedam, osam ili devet desetica (i 0 jedinica).

Primjer 2.

U ovom primjeru razmatraju se poveznice Hemije, Matematike, Fizike i Informatike. Kao polazna tačka, izabrana je oblast iz Hemije: materije. Ona obuhvata strukturu i osobine materija, tj. ishode učenja koji se odnose na razlikovanje sastava i vrste materija, analizu građe tih materija, povezivanje strukture iz tih spojeva i primjenu hemijske simbolike za opisivanje tih materija.

Kada kažemo da učenici trebaju razlikovati materije, tada govorimo o razlikovanju elementa, spojeva i smjesa, koje mogu biti homogene i heterogene. Ovi ciljevi se odnose na Hemiju.

Zatim, kada govorimo o opisivanju čestične strukture tvari iz kojih proističu odgovarajuće razlike (lako je raditi s tim agregatnim stanjima, međučestično rastojanje i način kretanja čestica), to se obrađuje u fizici. Također, smatramo da bi i grafički prikaz podataka bio od koristi, te tada govorimo o funkcijama i formulama u programu "Microsoft Excel". To nas dovodi do poveznice s informatikom. U vezi sa svim navedenim, potrebno je da učenici savladaju i procentni račun, koji je u proračunavanju neophodan za određivanje sastava smjesa. Dalje, potrebne su i kompetencije u analizi dobijenih podataka, te da se na osnovu njih izrađuju određeni grafikoni.



Dobijeni podaci i urađena analiza se predstavljaju kroz prezentaciju. Na osnovu njih potvrđujemo također jasno i precizno, zakonitosti i određujemo određene obrasce.

Na osnovu ovoga, prepoznajemo korelaciju između nastavnih predmeta. Bez obzira što je za polaznu tačku uzeta hemijska nauka, dolazimo do ponašanja orijentisanog prema cilju: učenici će u devetom razredu osnovnog obrazovanja biti osposobljeni da:

- razlikuju elemente od spojeva i razlikuje te elemente od smjese,
- nabroje šta su to homogene smjese,
- nabroje šta su to heterogene smjese,
- praktično razlikuju vrste smjese (kao na primjeru mlijeka i morske vode),
- prepoznaju to u svakodnevnom životu.

Tu direktno imamo povezanost sa sektorom ekonomije znanja, jer imamo povezanost sa sektorima privrede, prehrane, medicine, farmacije i slično.

Korak po korak - Uputstvo za identifikaciju ciljnih ponašanja

1. **Pregledajte ishode učenja i indikatore.** Nastavnicima treba osigurati da razumiju ishod učenja i indikatore koji su izabrani za određeni uzrast. Proces određivanja ove liste indikatora je opisan u dijelu koji govori o izradi godišnjih planova i programa zasnovanih na STEM pristupu. Nastavnici bi o njima trebali razgovarati s kolegama, uključujući i kolege koji poučavaju na različitim razrednim nivoima. Zajedno, oni bi trebali razviti neke inicijalne ideje o tome šta učenici treba da rade na svakom razrednom nivou kako bi doprinijeli ispunjavanju indikatora. Moglo bi biti korisno da se pogledaju indikatori u grupi mlađih razreda kako bi se razumjelo šta će učenici naučiti na nižim razrednim nivoima, te da se pogledaju indikatori u grupi starijih razreda kako bi nastavnici razumjeli za kakvu vrstu gradiva će u budućnosti pripremati učenike.
2. Identifikujte potencijalna ciljna ponašanja za svaki indikator.
 - a. **Pregledajte materijale iz nastavnog plana i programa za taj razredni nivo.** Primarni resurs u ovom smislu će biti materijali iz nastavnog plana i programa koje nastavnici već koriste. Pored pregleda materijala koji su već korišteni, nastavnici će možda željeti da pregledaju i druge visokokvalitetne nastavne programe i standarde.
 - b. **Pregledajte ONPP.** U ONPP-u za razvoj STEM kompetencija navedene su veze između svakog ishoda učenja i ključnih koncepata i vještina potrebnih za uspjeh u današnjoj ekonomiji zasnovanoj na znanju. Nastavnici srednje škole, pogotovo, trebaju osigurati da njihova ciljna ponašanja odgovaraju vještinama i konceptima koji su najvažniji da bi učenik dobio podršku u svom budućem ekonomskom uspjehu.
 - c. **Napravite listu ciljnih ponašanja.** Za svaki ishod učenja i povezane indikatore, nastavnici trebaju napraviti listu ciljnih ponašanja za određeni razredni nivo. Potrebno je osigurati da svako pojedino ciljno ponašanje ima sve karakteristike koje su ranije opisane: odgovara određenom razrednom nivou; važno je; pridruženo je jednom ili više indikatora; uočljivo je ili mjerljivo; jasno je nastavnicima, roditeljima i (ako je moguće) učenicima. Nastavnici trebaju imati na umu da koncept mora biti uočljiv; kroz ciljno ponašanje će se od učenika zahtijevati da objasne, argumentiraju ili prikažu.
 - d. **Smanjite listu ciljnih ponašanja na ona koja su od najvećeg značaja.** Zaokružite samo najvažnija ciljna ponašanja. To će biti stvari koje učenici zaista moraju savladati kako bi se pripremili za kasnije učenje ili za stvarni život.
3. **Ponovo se sastanite sa svojim kolegama.** Zajedno, grupa bi trebala izraditi prečišćenu listu ciljnih ponašanja (šta učenici treba da znaju i mogu da urade) za svaki razredni nivo. Pobrinite se da se proces učenja logično pretapa iz jednog nivoa u drugi. Zajedno, pregledajte svako ciljno ponašanje kako biste bili sigurni da je jasno, uočljivo / mjerljivo i važno.
4. **Revidirajte.** Nakon što je nastavnik završio s poučavanjem skupa ciljnih ponašanja, treba da radi s kolegama na njihovom revidiranju i poboljšanju za sljedeću godinu. Nastavnik može zaključiti da su neka od navedenih ciljnih ponašanja teško mjerljiva ili zbunjujuća. Nastavnici često utvrđuju da u početku navode previše "sitnih" ponašanja te zatim revidiraju listu kombinujući sitna ponašanja u veće i važnije vještine i koncepte.



Korak po korak - Uputstvo za identifikaciju ciljnih ponašanja

- Pregledajte ishode učenja i indikatore
- Identifikujte potencijalna ciljna ponašanja za svaki indikator
- Pregledajte materijale iz nastavnog plana i programa za taj razredni nivo
- Pregledajte Operativni plan i program za razvoj STEM kompetencija
- Napravite listu ciljnih ponašanja
- Smanjite listu ciljnih ponašanja na ona koja su od najvećeg značaja
- Ponovo se sastanite sa svojim kolegama
- Revidirajte

Kako promijeniti način na koji nastavnici drže časove da bi se postigla usklađenost s ciljnim ponašanjima iz Zajedničke jezgre nastavnih planova i programa?

Ciljna ponašanja koja budu navedena nastavnike će informisati o tome koje vještine i koje koncepte treba naglasiti. Potrebno je da nastavnici posvete dovoljno vremena ovim ponašanjima kako bi osigurali da će ih učenici stvarno razumjeti na visokom kognitivnom nivou.

Neke od vještina i koncepata koje nastavnici trenutno predaju se možda neće odražavati u identifikovanim ciljnim ponašanjima. Možda se neka od njih obrađuju na drugom razrednom nivou. Možda su neka manje važna od onih na koja se oslanja ZJNPP u pripremanju učenika za današnju ekonomiju zasnovanu na znanju. Nastavnicima je dozvoljeno da odluče koja od ovih "dodatnih" ciljnih ponašanja žele izostaviti iz svojih predavanja. Preskakanjem istih će se uštedjeti vrijeme u kojem se mogu poučavati ciljna ponašanja na višem kognitivnom nivou / nivou dubljeg razmišljanja, a time će se uštedjeti vrijeme za rad na bilo kojem novom ciljnom ponašanju koje će biti identifikovano za nastavni plan i program.

Iako će većina ciljnih ponašanja biti identifikovana iz materijala koji su već korišteni u nastavnom planu i programu, možda će biti i novih koji će biti nepoznati nastavnicima. Kao što je već pomenuto, saradnja između nastavnika je od izuzetne važnosti. U ovom slučaju, saradnja nastavnicima olakšava identifikovanje onih materijala koji potječu iz drugih predmeta. Sve što je zaista novo bit će novo za mnoge škole, tako da nijedan nastavnik neće biti sam u tom pogledu, i drugi će moći da pomognu u identifikaciji bilo kakvih novih nastavnih materijala koji su potrebni.

STEM pristup ocjenjivanju

Općenito je pravilo u školama da će učenici uložiti napor za one stvari za koje znaju da će biti vrednovane. Kao rezultat toga, struktura i sadržaj ocjenjivanja učenika igraju ključnu ulogu u uspjehu integracije STEM-a u školi. Ako se procjena fokusira samo na činjenice i postupke rješavanja problema, onda će učenici usmjeriti svoje vrijeme na memorisanje činjenica i postupaka. Ako, s druge strane, nastavnici razvijaju širok skup faktora za ocjenjivanje kojima se mjere svi aspekti STEM učenja, uključujući koncepte, vještine i procese, onda će učenici biti motivisani da naporno rade na odgovarajućoj širini učenja. Da bi stimulirali najveći stepen učenja kod učenika, nastavnici moraju omogućiti više različitih procjena kroz koje se od učenika traži da pokažu vladanje svim aspektima STEM učenja, kroz koje se daju povratne informacije učenicima o njihovom učenju i kojima se promoviraju vještine za samoprocjenu studenata i kultura razmišljanja i kritike među učenicima. U nastavku ćemo opisati neke praktične pristupe ovim ciljevima.

Učinkovita procjena za integrirano STEM učenje mora uključivati i formativnu i sumativnu procjenu u domenima koji su integrirani, a formativna procjena u kojoj se ne daje ocjena, posebno, treba da igra mnogo veću ulogu u osmišljavanju nastave nego što je ima u tradicionalnim učionicama.

Ciljevi ocjenjivanja

Nastavnici učenicima trebaju dati jasno objašnjenje svrhe različitih procjena koje koriste. Neki od mogućih ciljeva ocjenjivanja uključuju sljedeće:



Verifikacija znanja i vještina: Ovakva vrsta ocjenjivanja omogućava nastavnicima i učenicima da potvrde da su učenici uspješno ispunili ciljeve učenja za vježbu ili jedinicu koja je predmet nastave. Ovakva vrsta ocjenjivanja može uključivati tradicionalne kontrolne radove i testove, ali postoje mnoge druge opcije, uključujući portfolije, praktične ispite, ocjene učinka, korištenje dnevnika, kratke zadatke za procjenu koji se rade u učionici, ili posmatranje u učionici.

Razrađivanje: Ovakva vrsta ocjenjivanja omogućava nastavniku i učeniku da identifikuju područja u kojima bi dodatni rad mogao donijeti korist učeniku te daju nagovještaje i znakove o tome koji dodatni rad bi bio najkorisniji. Ovakva vrsta ocjenjivanja, u mjeri u kojoj je to najviše moguće, ne bi trebala uključivati davanje ocjena i može uključivati kratke zadatke za procjenu u učionici, domaće zadatke s povratnim informacijama, vođenje dnevnika, posmatranje u učionici, povratne informacije od vršnjaka, i metakognitivnu refleksiju.

Samorefleksija: Ovakvo ocjenjivanje omogućava učenicima da razmišljaju o vlastitom radu i vlastitom učenju, te da iz tog procesa identifikuju svoje snage i slabosti. Rezultat najsnažnije samorefleksije je da se napravi dodatni napor u identifikaciji narednih koraka koje treba preduzeti da bi se riješile slabosti.

Da bi bilo učinkovito, STEM ocjenjivanje mora utvrditi postignuća učenika na polju najvažnijih ideja, praksi i veza. Baš kao što nastavnicima treba vremena da osiguraju da će se na časovima direktno razmatrati velike ideje i ciljevi učenja u okviru jedne i između više disciplina, također moraju odvojiti vrijeme kako bi osigurali da će njihovo ocjenjivanje biti usklađeno s njihovim ciljevima. Struktura takvog ocjenjivanja, također, mora omogućavati nastavnicima da učinkovito procjenjuju stepen do kojeg su učenici ostvarili ciljna ponašanja te segmente u kojima su možda pogriješili ili se susreli s blokadom. Potrebno je posvetiti posebnu pažnju kako bi se osiguralo da se načini ocjenjivanja, bez obzira da li se radi o testnim pitanjima, uputstvima za pisanje ili formativnim strategijama kao što su izlazne karte, koriste za razmatranje osnovnih koncepata i praksi.

U STEM učenju, učenici razvijaju ideje o svijetu koje predstavljaju racionalna tumačenja njihovih opservacija, ali se veoma razlikuju od prihvaćenih objašnjenja koja bi ponudili STEM stručnjaci. Naprimjer, učenici često vjeruju da veći objekat u sudaru djeluje jačom silom na manji objekat nego što na veći djeluje manji objekat. Ovo ima smisla, ako razmišljate o šteti koju učenici vide od asimetričnih sudara; ali stručnjaci znaju da primjena Njutnovog trećeg zakona o kretanju zahtijeva da sile budu jednake. Reći učenicima da nisu upravu, bilo kroz nastavu ili u toku procjene, jasno se pokazalo neefikasnim za promjenu ubjeđenja učenika o ovoj i drugim situacijama. Umjesto toga, učenici se moraju suočiti s razdvajanjem između njihovog razumijevanja i općeprihvaćenog razumijevanja, moraju shvatiti da nedostaju određeni bitni detalji u njihovom razumijevanju, te integrisati novo razumijevanje. Stoga, učinkovito STEM ocjenjivanje mora utvrditi da li postoje ovakva pogrešna shvatanja kod učenika, čime bi se nastavnicima omogućilo da prepoznaju takva pogrešna shvatanja i rade na njihovom otklanjanju.

Vrste ocjenjivanja

Zadaci za procjenu u učionici: To su zadaci koje učenici završavaju u učionici. Kratkotrajni su i ne ocjenjuju se. Neki primjeri uključuju sljedeće:

- **Jednominutni ili petominutni radovi:** Učenici u trajanju od jedne do pet minuta pišu odgovor na pitanje nastavnika. Nastavnici mogu sakupiti i pregledati radove ili zatražiti od učenika da ih pregledaju u malim grupama i razgovaraju o svim pitanjima.
- **Izlazne karte:** Slične su jednominutnim radovima, ali se redovno dodjeljuju na kraju časa. Izlazna karta je odgovor učenika na nastavnikovo pitanje i predaje se pri napuštanju učionice. Dobri primjeri mogu uključivati rezultat aktivnosti unutar učionice, samoprocjenu onih pitanja koja ostanu u učenikovom umu ili izjavu o najvažnijoj stvari koju su naučili tokom tog časa.
- **Semafor:** Ovo je aktivnost koja omogućava učenicima da utvrde imaju li potrebu za dodatnom pomoći. Učenici sami mogu da procijene svoje zadovoljstvo nekim materijalom na sljedeći način:

Crveno svjetlo: Ne razumijem šta se dešava

Žuto svjetlo: Otprilike sam shvatio, ali nisam siguran

Zeleno svjetlo: Dobro razumijem i mogu to objasniti i drugima.

Kada učenici utvrde gdje su na ovoj skali, nastavnici mogu da se sastanu s učenicima koji su označili crveno svjetlo, kako bi im direktno pomogli, a mogu zatražiti od učenika koji su označili zeleno svjetlo da rade s učenicima koji su dali žuto svjetlo kako bi im pomogli.

- **Nasumični pozivi:** Kada nastavnici postavljaju pitanja odjeljenju, izvlače štap iz posude sa štapićima od kojih svaki nosi ime jednog učenika. To znači da bilo koji učenik može biti pozvan u bilo kojem trenutku. Ne samo da ovo dramatično povećava



uključenost učenika već i nastavnicima pruža nepristrasan uvid u razumijevanje koje odjeljenje ima.

- **Zadaci posmatranja u učionici:** Ovo su zadaci koje nastavnici vrše tokom uobičajenih razrednih aktivnosti kako bi zabilježili koja ponašanja učenici pokazuju. Nastavnici često prave kontrolnu listu kako bi sebi olakšali rad, tako da tokom časa ne treba poduzeti ništa više osim stavljanja brze oznake na listu. Nastavnici mogu odabrati da se fokusiraju na izjave koje se tiču razumijevanja sadržaja, korištenje STEM praksi ili procesnih vještina, korištenje drugih vještina kao što su stvaranje ideja tokom spontane diskusije ili korištenje vještina rada u grupi poput slušanja, ponavljanja, gradnje konsenzusa ili drugih. Nastavnici mogu koristiti različite kontrolne liste u različito vrijeme kako bi izgradili sveobuhvatnu sliku o napredovanju ostvarenom tokom časa, kao i da identifikuju učenike kojima je potreban dodatni izazov ili podrška.
- **Kontrolni i pismeni radovi:** To su najtradicionalnije vrste ocjenjivanja u STEM nastavi i još uvijek postoji prostor za kvizove i ispite u učinkovitom STEM obrazovanju. Pogotovo kvizovi mogu podstaknuti učenike da redovno pregledaju nastavni materijal. Ovaj proces pokreće učenje kroz probu, što je učinkovita strategija u kojoj se ideje i vještine ponavljaju više puta, ali naizmjenično.
- Izuzetno je važno razviti kviz i ispitne stavke koji zahtijevaju međupredmetnu integraciju nastavnih planova i programa i vještine kritičkog razmišljanja i rješavanja problema, a ne samo prisjećanje na memorisane informacije. Mnoga kviz i ispitna pitanja mogla bi se značajno poboljšati upotrebom razvojnog procesa opisanog u dijelu "Razvoj načina ocjenjivanja", u nastavku. Također je izuzetno važno da kvizovi i ispiti nisu jedini način zbirnog ocjenjivanja u razredu. Ako se ne koriste druga sredstva zbirnog ocjenjivanja, učenici će samo obraćati pažnju na ispite i posvetiti minimalnu pažnju drugim iskustvima učenja. To je izvor često ponavljanog pitanja: "Da li će ovo biti na testu?"
- **Pismene procjene:** Vještine pisanja su ključni element učinkovite STEM prakse, a učenicima je potrebna prilika da nauče učinkovito izraziti svoje ideje i ono što uče. Pismene procjene trebaju uvijek u najvećoj mogućoj mjeri odražavati model autentičnog pisanog rada praktičara u STEM radnoj snazi. Prijedlozi, bilješke, pisma, memorandum i razumijevanju, konceptualne "bijeke knjige", izvještaji o napredovanju, završni projektni izvještaji - svi su dio STEM prakse. Mnogo je vjerovatnije da će se kroz ovu vrstu pisanja, koje se odnosi na autentična istraživanja, probleme i projekte (više o prirodi istraživanja, problema i projekata pogledati u posljednjem dijelu ovog poglavlja), kreirati i izraziti učenje učenika nego što će to biti slučaj kroz formalne "laboratorijske izvještaje" ili istraživačke radove. Dužina pisanih zadataka može biti prilično promjenjiva, ali se treba ocijeniti jasnoća i konciznost takvih zadataka, baš kao što se pisanje ocjenjuje u stvarnom svijetu.
- **Prezentacije:** Lične prezentacije su još jedan osnovni način predstavljanja u STEM-u i treba ih uključiti u ocjenjivanje u učinkovitim STEM obrazovnim programima. Prezentacije trebaju predstavljati forum na kojem se učenici mogu fokusirati na izražavanje i opravdavanje svog razmišljanja. Pred učenike se treba postaviti izazov da identifikuju najučinkovitiji pristup verbalnom izražavanju svojih ideja, što će često biti nešto drugo a ne prezentacija slajdova koja se predstavlja uz naraciju. Kada grupe predstavljaju svoj rad, neophodno je da tokom prezentacija slijede obrazac individualne i grupne odgovornosti koja je uspostavljena za učinkovit rad u grupama na projektima (vidjeti ispod). Svaki učenik u grupi treba da bude sposoban i spreman da iznese osvrt na glavne tačke rada čitave grupe. Osim toga, ukoliko učenici preuzmu specijalizovane uloge tokom rada, svi bi trebali da izlažu u tim ulogama u toku prezentacije i da budu spremni da daju detaljne odgovore na pitanja o njihovoj ulozi.

Slušanje prezentacija i sposobnost da se procijeni kvalitet dokaza i obrazloženja koja su predstavljena, jednako su bitni kao i sposobnost prezentovanja. Zato nastavnici trebaju uspostavljati kulturu ponašanja u učionici da učenici koji slušaju budu jednako aktivni kao i učenici prezentatori. Učenike treba poučiti aktivnim vještinama slušanja i od njih se treba očekivati da rigorozno ispituju svoje razredne kolege. Ovo može biti kultura koju nije lako uspostaviti, ali nastavnici trebaju razviti eksplicitan plan promovisanja i ocjenjivanja slušanja, kao i govornih vještina.



Vrste procjenjivanja u STEM nastavi

- Zadaci za procjenu u učionici
- Jednominutni ili petominutni radovi
- Izlazne karte
- Semafor
- Nasumično prozivanje
- Zadaci posmatranja u učionici
- Kontrolni i pismeni radovi
- Pismene procjene
- Prezentacije

Povratna informacija o ocjenjivanju

Postoji puno dokaza da su ocjene koje nastavnici daju jedan od najmanje efikasnih načina pružanja povratnih informacija učenicima o njihovom učenju. Učenici najčešće gledaju u brojčanu ili opisnu ocjenu, procjenjuju kakva je u poređenju s ocjenama njihovih vršnjaka, i onda je odlože na stranu i više ne razmišljaju o njoj. Dok je ocjenjivanje neophodno do neke mjere, imajući u vidu širu školsku kulturu, ono ne bi smjelo ometati proces učenja. Većina zadataka treba biti vraćena učenicima s povratnim informacijama nastavnika koji zahtijevaju neku akciju od strane učenika. Nastavnici trebaju izbjegavati iskušenje da daju sve tačne informacije koje su učeniku potrebne. Naprimjer, prilikom davanja povratnih informacija o pisanom radu, umjesto zaokruživanja ili ispravljanja svake greške u računu, nastavnici mogu napisati: "U ovom radu postoje brojne greške pri računanju. Nađite najmanje deset primjera grešaka, ispravite ih i vratite mi rad, uz objašnjenje tih deset ispravki." Ovaj zadatak primorava učenike da preuzmu odgovornost za učenje kako da pravilnije pristupe rješavanju zadatka i, također, nastavnicima pruža podatke da li je učenik mogao identifikovati svoje greške ili ne. Drugi primjer može biti da se učenicima kaže: "Koristili ste linearnu funkciju za predstavljanje podataka, ali niste dali opravdano objašnjenje za taj izbor. Molim vas da procijenite da li je baš linearna funkcija ispravan izbor, a zatim ponovo napišite ovaj dio rada kako biste uključili opravdano objašnjenje po vašem izboru." Ovu povratnu informaciju treba dati da bi se utvrdilo je li oblikovanje problema pomoću linearne funkcije bilo pravi izbor. Ovo primorava učenike da stvarno razmisle o izboru koji su napravili bez davanja signala da li on tačan ili ne, te podstiče kritičko razmišljanje o radu.

Obrasci za ocjenjivanje

Obrazac za ocjenjivanje je uputstvo za ocjenjivanje složenih studijskih radova. Učenički rad koji se ocjenjuje može biti esej, izvještaj naučne laboratorije, prezentacija, učinak, fizički objekt, umjetničko djelo ili bilo koji drugi višedimenzionalni projekt. Dobar obrazac za ocjenjivanje opisuje *nivo*e učinka, objašnjava *dimenzije ili kriterije* koji će se ocjenjivati, i daje *definiciju ili opis* toga kako će svaki nivo rada izgledati za svaku dimenziju / kriterij.

Nivoi: Obrazac obično ocjenjuje rad učenika na skali sa tri do šest *nivoa*. Naprimjer, četverostepeni obrazac može ocjenjivati rad učenika na skali od 1 (loš učinak) do 4 (izvanredan učinak).

Dimenzije ili kriteriji: Dimenzije koje će biti ocijenjene zavise od strukture projekta. Nastavnici Biologije, Hemije ili Fizike mogu izabrati da ocijeni svaki dio laboratorijskog izvještaja, bodujući svaku od sljedećih dimenzija: uvod, metode, podaci i analize, te zaključak.

Definicija ili opis: Opis toga kako svaki nivo učinka izgleda za svaki kriterij / dimenziju zavisit će od ishoda učenja i indikatora koji se procjenjuju. Naprimjer, ako se laboratorijski izvještaj koristi za utvrđivanje da li učenici u predmetu iz oblasti prirodnih nauka mogu navesti jasnu hipotezu i kontrolne varijable, tada definicija nivoa ocjene za nekoliko dijelova izvještaja treba djelimično zavisiti od toga da li su hipoteza i kontrola varijabli bili analizirani na odgovarajući način u tom dijelu.

Korištenje obrazaca za ocjenjivanje nastavnicima olakšava ocjenu rada učenika kada su kriteriji uspjeha složeni i subjektivni. Obrazac osigurava konzistentnost iznoseći određene kriterije bodovanja tako da nastavnik može pravično ocijeniti svakog učenika. Također, koristeći zajednički obrazac, različiti nastavnici u različitim učionicama mogu ocjenjivati svoje učenike na konzistentan način.



Šta opisuje dobar obrazac za ocjenjivanje

- Nivoi znanja (naprimjer, od 1 do 5)
- Dimenzije i kriteriji za ocjenjivanje
- Definicija i opis svakog kriterija

Izrada obrasca, također, pred nastavnike stavlja zahtjev da se moraju fokusirati na kriterije pomoću kojih će se ocjenjivati učenje. Ovo stavlja naglasak na ono što nastavnici žele da učenici nauče, a ne na ono što će nastavnici predavati.

Važna stavka: **učenicima treba prije časa dati obrazac koji će biti korišten za ocjenjivanje.** On učenicima ukazuje na očekivanja u smislu kvaliteta rada na određenom zadatku. Pomaže učenicima da shvate očekivanja i komponente zadatka. Omogućava im da prate vlastiti rad, kako bi bili sigurni da rade ono što se od njih očekuje i da uče ono što treba da nauče.

Često se obrasci koriste za formativnu ocjenu, tj. da nastavniku i učenicima daju informacije o tome šta učenici razumiju ili ne razumiju, kako bi se dale smjernice za nastavu i učenje gradiva u narednom periodu. Formativni obrasci su osmišljeni da se koriste više puta i tokom dužeg vremena. Učenicima se obrazac daje na početku nastavne jedinice i rada, i putem njega dobivaju povratne informacije, vježbaju, vrše korekcije ili obavljaju drugi zadatak, te dobivaju ocjenu. Učenici i nastavnici se upoznaju s opisima kriterija i nivoima kvaliteta koji ilustruju stepen učenja i uspjeh.

Različite vrste obrazaca

Obrasci vezani za određene zadatke naspram općih obrazaca: Obrazac vezan za određeni zadatak je izrađen tako da odgovara određenom sadržaju određenog zadatka. Ova vrsta obrasca može pomoći nastavnicima da ocijene specifične ishode učenja ili indikatore učinka koje ocjenjuju za taj određeni zadatak. *Opći* obrazac može se koristiti za čitavu grupu zadataka, kao što su laboratorijski izvještaji ili rješavanje problema. *Opći* obrazac može pomoći nastavnicima da se fokusiraju na ishode učenja ili indikatore učinka, u kojima se očekuje napredovanje učenika tokom vremena. *Opći* obrasci su posebno korisni za formativno ocjenjivanje i davanje povratnih informacija učenicima i oni će služiti kao vodilja za njihove buduće napore ka poboljšanju.

Analitički naspram holističkih obrazaca: Obrasci koje smo do sada opisivali su *analitički* obrasci. Analitički obrazac rad koji učenici obavljaju razlaže na nekoliko dimenzija i ocjenjuje svaku od njih. U nekim slučajevima, možda bi bilo poželjno da se napravi jedna skala ocjena za cijeli projekt, koji se posmatra kao cjelina. Obrasci ove vrste se nazivaju holistički obrasci. Vidjeti Dodatak 1, Obrazac 4 (kalifornijski opći obrazac za matematiku) kao primjer holističkog obrasca.

Dizajn i razvoj obrazaca: Nastavnici često imaju priliku pregledati ranije napravljene obrasce koje su razvili i objavili njihove kolege. U Dodatku 1 je navedeno nekoliko primjera takvih obrazaca. Prilikom razvoja obrasca, može se zatražiti pomoć kolega u pružanju povratnih informacija o obrascu. Korekcije obrasca se zatim mogu napraviti na osnovu povratnih informacija od kolega i učenika.

Na osnovu svih navedenih primjera važno je napomenuti da je proces samorefleksije, kroz koji prolazi svaki nastavnik po završetku ciklusa formativnog praćenja, od ključne važnosti za uspostavljanje kritičkog odnosa prema vlastitoj praksi i vlastitog sistema samoprocjene uspješnosti i djelotvornosti zadataka i obrazaca koji se mogu koristiti za formativno praćenje razvoja učeničkih kompetencija.

Razvoj načina ocjenjivanja

Kako je u Bosni i Hercegovini STEM edukacija u samim začecima, jasno je da za ovakav inovativan pristup kod nas još uvijek nisu razvijeni prateći mehanizmi, uključujući i mehanizme ocjenjivanja učeničkih postignuća. Stoga u ovom priručniku možemo samo navesti strategije koje se primjenjuju u drugim državama. Jednu od strategija, koja se pokazala uspješnom u razvoju učinkovitih interdisciplinarnih ocjena u obrazovnom sistemu Sjedinjenih Američkih Država, razvila je radna grupa koja je pravila sisteme ocjenjivanja usklađene sa Zajedničkom jezgrom državnih standarda za matematiku i Standardima za nauku i inženjering napredne generacije Sjedinjenih Američkih Država. Ipak, svaki sistem ocjenjivanja, pa tako i ovaj, prije uvođenja i širokog prihvatanja, trebao bi biti detaljno ispitan na terenu. Više informacija se može pronaći u dokumentu "NGSS/CCSS-M Sample Classroom Assessments Tasks", koji je dostupan na internetskoj adresi:

<https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/SciMathTasks-FrontMatterDraft-Nov%202014.pdf>



U nastavku je predloženi proces koji se može koristiti za izradu sistema ocjenjivanja:

- Počnite sa ciljem ocjenjivanja.** Ovo bi mogla biti specifična grupa ishoda učenja, aktivnost ili projekt, ili velika, širokopozimajuća ideja. Često je učinkovito početi postojećom aktivnošću ili idejom koja bi dalje mogla biti razvijena u zadatak.
- Povežite ciljna ponašanja sa zadatkom.** Ako želimo da ocjena promovise smisljeno učenje ciljnih ponašanja, onda se ona mora direktno baviti tim ponašanjima.
- Sačinite ili izmijenite zadatak za ocjenjivanje da biste se prilagodili ciljnim ponašanjima.** Zatim, kreatori sistema za ocjenjivanje trebaju razviti zadatak za ocjenu kojim će se direktno procjenjivati odabrana ciljna ponašanja. Ovaj proces bi mogao uključiti izmjenu postojećeg zadatka, ili bi mogao početi od nule. Kreatori sistema za ocjenjivanje, također, trebaju osigurati da će različite STEM discipline zajedno funkcionisati u samom ocjenjivanju. Kako se ovaj proces bude razvijao, zadaci će vjerovatno biti revidirani više puta, a odabrana ciljna ponašanja mogu se, također, mijenjati.
- Identifikujte dokaze koji će se posmatrati kao stručno znanje.** Kako svaka od komponenti zadatka bude identifikovana, kreatori zadataka treba da identifikuju šta će se smatrati dokazom o stručnosti učenika. Kreatori zadatka će željeti da sami prođu kroz zadatak za ocjenjivanje i također je moguće da će željeti da kroz njega prođu i s učenicima dobrovoljcima. U ovoj tački, kreatori zadataka će možda morati da preispitaju ciljna ponašanja ili zadatke, i preprave ih kako bi omogućili prikupljanje odgovarajućih dokaza učenja. Ovaj razvojni ciklus može se ponoviti nekoliko puta za neke zadatke.
- Identifikujte na koji način zadatak treba biti realizovan.** Kada su autori zadatka zadovoljni usaglašenosti zadatka, odabranim ciljnim ponašanjima i dokazima o stručnosti, trebaju dodati preporuke nastavnicima o namjeravanoj realizaciji zadatka u učionici, idealnoj situaciji u učionici, potrebnim materijalima i obrascima, kako bi pomogli nastavnicima u ocjeni stručnosti.

Više informacija o primjerima nekih zadataka koji su razvijeni kroz ovaj proces može se pronaći na stranici <https://www.nextgenscience.org/classroom-sample-assessment-tasks>. Ovi zadaci mogu biti slobodno odabrani i modifikovani za upotrebu od strane nastavnika i, također, mogu služiti kao učinkovit obrazac za razvoj dodatnih zadataka.

Izrada godišnjih i mjesečnih planova poučavanja – matrica korelacije s drugim STEM disciplinama

Obaveza svakog nastavnika je da za početak svake školske godine pripremi godišnji plan poučavanja, u okviru kojeg se prave mjesečni planovi. U trenutnoj nastavnoj praksi godišnji i mjesečni plan se prave za svaki predmet pojedinačno, na osnovu „propisanog“ sadržaja koji je dat nastavnim planom i programom. Kao što smo naglasili ranije, poveznice s drugim predmetima, kao i bolja sinhronizacija u izboru redoslijeda nastavnih jedinica predmeta iz STEM disciplina u značajnoj mjeri mogu utjecati na lakše povezivanje gradiva, kao i na veću motivaciju učenika. S obzirom na to da svi nastavnici već prave i realizuju svoj godišnji plan i mjesečne planove poučavanja, cilj ovog dijela nije objašnjavati kako se pravi godišnji plan, nego izložiti prijedlog kako napraviti godišnji (a time i mjesečni) plan koji će biti što je moguće više sinhronizovan s drugim STEM predmetima i baziran na ZJNPP i ONPP.

Budući da nam predstoji revizija nastavnih planova i programa, te zaokret ka ishodima učenja, u ovom dijelu ćemo dati neka uputstva kako izraditi godišnji i mjesečni plan poučavanja baziran na ishodima učenja, uz identifikaciju ishoda koji su među svim STEM predmetima u najvećoj korelaciji s ishodima učenja iz drugih disciplina. Drugim riječima, pri izradi godišnjeg i mjesečnog plana poučavanja, kao ulazne parametre nastavnici mogu, pored važećeg nastavnog plana i programa koristiti ZJNPP, te ONPP u kojem su predstavljeni relevantni sektori ekonomije zasnovane na znanju kao i date poveznice sa ishodima i indikatorima iz drugih STEM predmeta, čime je upotpunjena slika ostalih STEM disciplina iz ugla jedne od njih.

Pri izradi godišnjeg plana baziranog na ishodima učenja potrebno je da se za nastavne jedinice ili module propisane nastavnim planom i programom za posmatrani razvojni period i godinu školovanja identifikuju ishodi učenja i indikator (ili dijelovi ishoda ili indikatora) u ZJNPP, a koji su u vezi s datim sadržajem. S obzirom da je ZJNPP napravljena prema oblastima koje su definisane i u važećim nastavnim planovima i programima, ovaj proces bi trebao da bude jednostavan. Na ovaj način se za posmatranu školsku godinu i posmatrani uzrast izdvoji lista ishoda i njima pripadajućih indikatora, za koje je potrebno identifikovati nastavne sadržaje. Međupredmetne poveznice svakog od identifikovanih ishoda, kao i tijesno povezani ishodi učenja iz tog predmeta, nalaze se u ONPP, zajedno s relevantnim sektorima ekonomije zasnovane na znanju, tako da nastavnici imaju smjernice kako povezati navedene ishode s konkretnim primjenama u odgovarajućim sektorima.

Prije nego se napravi redoslijed nastavnih sadržaja koji će se poučavati po mjesecima, sljedeći korak pri izradi godišnjeg plana poučavanja iz svakog od STEM predmeta, a koji bi bio motivirajući za učenike (ali i nastavnike), jeste saradnja i dogovor predmetnih nastavnika.



Kada je riječ o razrednoj nastavi, uočavanje i pravljenje međupredmetnih poveznica je puno jednostavnije jer jedan nastavnik predaje sve predmete, tako da ćemo u daljem tekstu govoriti o situaciji kada imamo više kolega koji predaju različite predmete.

Osnovni cilj saradnje između nastavnika jeste da se, prilikom izrade godišnjeg plana, vremenski okvir poučavanja različitih predmeta usaglasi koliko god je to moguće, na način da se nastavne jedinice iz različitih predmeta upotpunjuju i povezuju. Ovo svakako nije moguće za sve ishode i njima odgovarajuće nastavne sadržaje, ali upoređivanjem nastavnog plana za posmatrani uzrast za ZJNPP i ONPP moguće je identifikovati 5-10 ishoda učenja (ili indikatora, zavisno od predmeta i „dubine“ ishoda, odnosno indikatora) koji su „najznačajniji“, odnosno u najvećoj korelaciji (svako od nastavnika za svoj predmet).

Kako bi se osigurala maksimalna mogućnost za integraciju, časove treba planirati istovremeno, tako da se relevantne teme mogu pojaviti u istom periodu. U ovom dijelu, za zajedničko planiranje redoslijeda indikatora koji će se predavati na nastavi svakog nivoa razreda, nastavnici će primijeniti strategiju definisanu unutar same škole. Kada ovo planiranje bude završeno, nastavnici će morati da planiraju vlastite časove uz konsultovanje sadržaja koji se predaje na drugim časovima istovremeno tokom cijele godine. Jednostavno usklađivanje teme između časova ne proizvodi integrisanu nastavu i učenje; nastavnici će morati planirati takvo dešavanje.

U proces izrade godišnjeg plana nastavnici trebaju ući oslonjeni na vlastito iskustvo, s nastavnim materijalima, prethodnim programima i drugim materijalima koji se koriste za planiranje tokom godine.

- Saradnja:** Okupite nastavnike svih ključnih predmeta u školi koji predaju prvom razredu srednje škole. Ako u datom predmetu ima više od jednog nastavnika, onda će oni raditi zajedno kao tim tokom vježbe.
- Izbor indikatora:** Nastavnik treba pregledati svoju ONPP tabelu i odabrati 3 do 5 indikatora visoke vrijednosti ili teme za koje smatra da trebaju biti poučavane u prvom polugodištu samo u prvom razredu srednje škole.
- Zapisivanje teme/predmeta i indikatora na kartice:** Nastavnik treba napisati temu ili predmet i indikator na karticu veličine 4x6 cm, po jedno na svakoj od kartica. Svaka osoba treba da ima do pet takvih kartica u ruci. Svaka osoba ili tim predstavljaju samo jednu disciplinu.
- Prijedlog ishoda/indikatora:** Predstavnici svake discipline sjede za stolom. Svaku disciplinu mogu predstavljati do tri osobe, ali mogu imati samo 5 kartica za tu disciplinu. Predstavnik svake od disciplina predstavlja ono što smatra da bi trebalo biti prva tema ili indikator koji se poučava u njihovoj disciplini u posmatranom uzrastu. Na kraju prvog kruga, na stolu treba biti 6 kartica, po jedna za svaku disciplinu.
- Integracija disciplina:** Cilj je da se postigne integracija između STEM disciplina i uspostave povezanost sadržaja na karticama. Grupa bi trebala diskutovati međusobno da li svako želi da zamijeni karticu nekom drugom, kako bi se postigla bolja integracija.
- Ponavljanje postupka:** Proces se ponavlja za svaki od 5 krugova.
- Pregovaranje o redoslijedu kartica:** Na kraju ovog procesa, na stolu treba da bude 25-30 kartica. Ovo predstavlja ono što se od učenika očekuje da znaju na kraju posmatranog perioda. Poželjni su pregovori o redoslijedu predloženih ishoda / indikatora. Po želji, svako može da kreira drugi prijedlog ili da neki od prijedloga zamijeni, ukoliko će se tako postići bolja integracija. Cilj je doći do konsenzusa. Nastavnici trebaju obrazložiti zašto je odabrani ishod relevantan i s čime je u korelaciji. Skupa se diskutuje da li postoji korelacija između većine odabranih ishoda ili je bolje jedan ishod iz neke oblasti zamijeniti nekim drugim (ukoliko je izvodivo). Napomenimo da nije moguće da svi ishodi budu u međusobnoj korelaciji, ali je poželjno odabrati ishode s najviše međupredmetnih poveznica.
- Potruga za značajnim idejama:** Potrebno je vratiti se korak unazad i pogledati da li se na svim karticama pojavljuju jedna ili dvije sveobuhvatne teme ili značajne ideje. Naprimjer, „Zaštita životne sredine“ ili „Zdrava hrana“.
- Određivanje povezanih sektora ekonomije znanja:** Potrebno je obratiti pažnju na 3 ili 4 najvažnija sektora ekonomije znanja. Ovdje se mogu pronaći i ideje za projekte i druge aktivnosti u toku realizacije nastavnog procesa. Grupa sada ima skup indikatora za posmatrani period.
- Nastavak procesa:** Ovaj proces postaje dio godišnjih i mjesečnih planova za svaki predmet.

Tokom diskusije, preporučljivo je napraviti matricu formata 10 x 7 – prvu kolonu ostaviti praznu, a narednih šest kolona su kolone za po jedan od šest STEM predmeta. Preporučeni broj redova je 10 – jer će neki predmeti imati indikatore učenja, koji su konkretniji, pa ih je moguće uzeti do 10, dok će neki predmeti imati odabrane ishode koji su općiji, pa je moguće uzeti manji broj. Prijedlog je da ukupan broj ishoda bude maksimalno 5, a indikatora 10, ali u zavisnosti od dogovora, ovaj broj se može povećati i smanjiti. Kolone matrice su predmeti i po kolonama se upisuju dogovoreni ishodi ili indikator, a na lijevoj strani treba ostaviti prostora za dodavanje



jedne kolone. U istoj vrsti bi trebali napisati ishode / indikatore iz šest predmeta koji bi se trebali izučavati u približno isto vrijeme – dovoljno je napisati brojčanu oznaku ishoda / indikatora i kratko obrazloženje. Ukoliko je ishod nešto općiji i pokriva više sadržaja, moguće je da isti ishod bude napisan u dva ili eventualno više redova, uz različit opis sadržaja.

Prijedlog matrice dat je sljedećom tabelom:

	Biologija ishod/ indikator	Fizika ishod/ indikator	Geografija ishod/ indikator	Hemija ishod/ indikator	IT ishod/ indikator	Matematika ishod/ indikator

Sljedeći korak je diskusija unutar grupe o vremenu potrebnom za poučavanje odabranih ishoda, te o slijedu poučavanja na način koji ih najbolje povezuje, uvažavajući predmetne specifičnosti u smislu da je neko gradivo preduslov za neko drugo i slično. Na taj način se ishodi predstavljeni u gornjoj tabeli mogu dodatno reorganizovati i „poredati“ po mjesecima, ovisno od broja nastavnih sati datog predmeta i nastavnih sadržaja koje je potrebno obraditi u okviru odabranog ishoda / indikatora. Nastavnici mogu doći do inovirane tabele dodatnom prvom kolonom – „Mjesec“, koja je data u nastavku teksta:

Mjesec	Biologija ishod/ indikator	Fizika ishod/ indikator	Geografija ishod/ indikator	Hemija ishod/ indikator	IT ishod/ indikator	Matematika ishod/ indikator
Septembar						
Oktobar						

Primijetimo da se neki od ishoda / indikatora može izučavati dva mjeseca, a neki znatno kraće, stoga nije moguće odrediti tačan broj ishoda / indikatora po predmetu / mjesecu, ali može se napraviti okvirna tabela poput gore navedene (stavljena su dva mjeseca, kao primjer). Na ovaj način kreirana je matrica korelacije s drugim STEM disciplinama na godišnjem nivou i njome se trebaju koristiti nastavnici svih šest predmeta pri izradi svojih godišnjih i mjesečnih planova.

Napomenimo da svaka pojedinačna kolona u izrađenoj tabeli nije potpuna tabela godišnjeg plana (po ishodima / indikatorima) za posmatrani predmet – to je tabela u kojoj su izdvojeni ishodi / indikatori u najvećoj korelaciji s drugim predmetima. Ove ishode treba uključiti u ostale ishode kako bi se dobio potpuni godišnji plan predmeta. Drugim riječima, u okviru tabele korelacija među predmetima nije nužno uključiti sve nastavne sadržaje koji bi se trebali poučavati tokom posmatrane školske godine prema trenutno važećim



nastavnim planovima i programima, nego identifikovati one sadržaje koji bi se mogli (i trebali) zajedno / istovremeno poučavati kako bi se produbila korelacija među predmetima i učenici dodatno motivisali za rad.

Napominjemo da je tokom procesa reforme i prilagođavanja nastavnih planova i programa ZJNPP moguće da će se okvirni nastavni sadržaji modifikovati prema ključnim ishodima učenja tako da nakon revizije plana i programa nastavni sadržaji STEM predmeta budu najvećim dijelom sadržani u predloženoj matrici. Trenutna situacija je takva da će u godišnji plan svakog od predmeta pojedinačno trebati uključiti i druge ishode / indikatore koji su u manjoj korelaciji s drugim disciplinama, a koji su predviđeni trenutno važećim nastavnim planom i programom.

Kada govorimo o razrednoj nastavi, sličan postupak mogu primijeniti individualno i nastavnici razredne nastave, identifikujući ishode iz Matematike, Prirode, Društva i Tehničkog odgoja, te praveći tabelu koja ima 5 kolona i 10 redova (kao gore, s izostavljenom Fizikom i Hemijom), unoseći indikatore (prema ONPP) u najvećoj korelaciji i identifikujući poveznice kroz sektore ekonomije zasnovane na znanju. Svakako, implementacija i realizacija projektne nastave u ovom slučaju je jednostavnija, jer nije potrebna koordinacija između više nastavnika.

Planovi za dnevne lekcije

Planovi lekcija su vitalni dio nastave. Odgovarajuće planiranje i organizacija su od ključnog značaja jer će nastavnike držati organizovanim i fokusiranim na nastavu. Dani kada su nastavnici mogli doći u učionicu bez plana učenja su stvar prošlosti; nastavnici moraju planirati svoje lekcije. Konkretno pisanje plana pomaže nastavnicima da razumiju metodu i imaju više vremena za poučavanje.

Neke karakteristike dobrog STEM plana lekcija

- jasno identifikovani indikatori i ciljna ponašanja
- nadogradnja na prethodna znanja
- fokusiranost na učenike
- zasnovanost na rješavanju problema, stvarnom svijetu i kulturnoj relevantnosti
- fokusiranost na poveznice
- podsticanje postavljanja pitanja
- integrisanje tehnologije

Neke karakteristike dobrog STEM plana lekcija su sljedeće: jasno identifikuje indikatore i ciljna ponašanja, nadograđuje se na prethodna znanja, fokusiran je na učenike, zasniva se na rješavanju problema, stvarnom svijetu i kulturnoj relevantnosti, fokusiran je na veze, pred učenike postavlja izazov s pitanjima koja imaju višu kognitivnu vrijednost i integriše tehnologiju, ako je to moguće. Jedna lekcija ne mora imati sve ove karakteristike, ali novi nastavnici u okviru STEM-a trebaju ih imati na umu kada izrađuju planove lekcija.

Jasno identifikuje ciljna ponašanja: Prije planiranja lekcije, nastavnici trebaju jasno razumjeti cilj lekcije, odnosno to šta učenici treba da znaju i mogu uraditi na kraju lekcije ili grupe lekcija. Plan lekcija treba započeti opisom cilja i opisom načina na koji će nastavnici izmjeriti da li su učenici postigli taj cilj ili nisu. Mjera bi mogla biti kviz pitanje ili pitanja, opis projekta s obrascem za bodovanje, ili čak plan za posmatranje učenika kako bi se utvrdilo da li pokazuju određena ponašanja. Zatim, ostatak plana lekcija će imati cilj da učenicima osigura postizanje ciljnih ponašanja i uspjeh u pogledu mjera koje su nastavnici opisali.

Nadograđuje se na prethodna znanja: Prethodno znanje je informacija koju učenici imaju prije nego što steknu nove informacije. Aktiviranje prethodnog znanja može poboljšati razumijevanje učenika. Proces učenja ima podršku onda kada učenici mogu napraviti poveznice s onim što već znaju. STEM nastavnici će možda željeti da uključe prethodno znanje kao jednu od prvih aktivnosti u okviru lekcije. Neke strategije koje se mogu koristiti su:

KWL tabela: Koristite se tabelom s tri kolone: K (ono što znam, eng. *What I know*), W (ono što želim znati, eng. *What I want to know*) L (ono što sam naučio, eng. *What I learned*). Učenici bi trebali popuniti prve dvije kolone prije predavanja, bilo pojedinačno, u grupama ili kroz diskusiju cijelog razreda. Treću kolonu bi trebali popuniti nakon predavanja.



ZNAM - ŽELIM ZNATI - NAUČILA/NAUČIO SAM

Tema: _____

Što znam?	Što želim znati?	Što sam naučila/naučio?

Metoda “brainstorming” - Spontana diskusija: Neka učenici navedu sve svoje ideje o temi. Ovo može biti diskusija cijelog razreda, vizualna lista ili “mapa uma”. Mapiranje uma slijedi tri koraka: 1. Identifikujte temu u 1-3 riječi i zaokružite je. 2. Razmislite o riječima koje se odnose na izvornu riječ ili ideju. Napišite sve ove riječi i zaokružite ih. Nacrtajte liniju koja ih povezuje s centrom. 3. Onda kada iscrpate sve ideje za prvi dio, idite u krug i uradite isto za povezane riječi. (Možete dodati i nove runde ukoliko želite napraviti detaljniju „mapu uma“.)

Misli-spri-podijeli: Podijelite učenike u parove. Dajte im nekoliko minuta da rade pojedinačno, da razmisle i zapišu ono što znaju o temi. Zatim parovima dajte nekoliko minuta da tiho prodiskutuju svoje ideje. Nakon toga, neka jedan član svakog od parova podijeli razmišljanja tog para sa cijelim razredom.

Poznata analogija: Naprimjer, nastavnici mogu pokrenuti diskusiju o sličnostima i različitostima atoma i Sunčevog sistema.

Fokusiranost na učenike: U učionici koja je fokusirana na nastavnike, nastavnici govore dok učenici slušaju. Učenici ne progovaraju osim kada odgovaraju na pitanja koja postavljaju nastavnici. Neki nastavnici preferiraju učionicu fokusiranu na nastavnike zato što je onda učionica mirna i nastavnici u njoj imaju punu kontrolu. Iako dobri nastavnici znaju da ova metoda nije “popularna” i da se u modernoj teoriji obrazovanja smatra “prevaziđenom”, ona je u nekim slučajevima neophodna. Naprimjer, nekada je zaista potrebno da nastavnici, bez prekidanja i ometanja, navedu niz činjenica koje učenici prvo moraju čuti (i eventualno zapisati), dok se u narednim fazama učenici mogu aktivno uključiti, razmišljati o informacijama, povezivati ih s onim što znaju, pokušati razumjeti informaciju i način kako je koristiti.

Učionica koja je fokusirana na učenike i njihov aktivni angažman ohrabruje učenike da dijele svoje mišljenje i u određenoj mjeri usmjeravaju svoje učenje. Umjesto da isključivo slušaju nastavnike, učenici rade u grupama kako bi izveli eksperimente i riješili probleme te diskutovali o idejama na času. Učenici se ohrabruju da razmišljaju, objašnjavaju i dijele svoje ideje, da pruže argumente za svoje stavove i da osporavaju stavove drugih učenika.

Lekcija koja je fokusirana na učenike će uključivati grupni rad ili saradnju tokom časa. Uključivat će i prilike za diskusiju. Plan lekcija može uključivati unaprijed isplanirana pitanja koja će postaviti izazov pred učenike u smislu njihovih stavova, ohrabriti ih da diskutuju, objašnjavaju i argumentuju svoje ideje.

Zasnovana je na rješavanju problema: Nastava koja je zasnovana na rješavanju problema od učenika traži da duboko razmisle i povežu nova znanja s onim koja već imaju. Kroz rješavanja problema učenici stiču dublje razumijevanje tako da će biti u mogućnosti da primijene svoje novo znanje u situacijama iz stvarnog života. Također, pomaže učenicima da rade na dubljim nivoima razmišljanja. Predstavljanje dobro promišljenog problema učenicima, koji je relevantan za njihove živote, može utjecati na povećanje motivacije učenika.

Fokusiranost na veze: Potrebno je razmotriti nekoliko različitih vrsta veza. Veze iz stvarnog svijeta i kulturološka relevantnost znače da učenici vide svrhu učenja mimo činjenice da im nastavnici daju određene zadatke ili da će za svoj rad dobiti ocjenu. Postoji mnogo načina za povezivanje sa stvarnim svijetom; nastavnici mogu napraviti poveznice kroz interesovanja ili iskustva učenika. Poveznice se mogu napraviti kroz značajna aktualna pitanja ili kroz pokušaje da se poboljša svijet.



Postoji mnogo načina za povezivanje sa stvarnim svijetom; nastavnici mogu napraviti poveznice kroz interesovanja ili iskustva učenika. Poveznice se mogu napraviti kroz značajna aktualna pitanja ili kroz pokušaje da se poboljša svijet.

Učenici, također, trebaju povezati naučeno znanje s onim što su naučili u prethodnim lekcijama ili proteklih godina. Potrebno je, također, napraviti poveznice s drugim disciplinama koje se poučavaju. Poveznice se mogu naći u ONPP-u. Stvaranje veza između naučenog znanja i onoga što učenici već znaju povećava razumijevanje učenika. Zapravo, mnogi edukatori definišu razumijevanje kao sposobnost da se povežu koncepti s drugim konceptima i znanjem. Nadalje, što je određeni dio znanja povezaniji, veća je vjerovatnoća da će učenici zapamtiti taj koncept i upotrijebiti ga van učionice. Nepovezano znanje često može biti nefunkcionalno, odnosno učenici mogu biti u stanju ponoviti informaciju na času ali je neće biti u mogućnosti koristiti van časa.

Sadrži dobro osmišljen način procjenjivanja: Važno je da nastavnici postavljaju pitanja na različitim nivoima kognitivnih zahtjeva u toku časa. Na nižem nivou, mogu se postavljati podsjećajuća pitanja kojima se od učenika traži da se prisjete onoga što su učili. Na višem nivou, mogu se postavljati vrste pitanja koja govore o jednostavnoj primjeni, gdje se od učenika traži da primijene ono što su naučili i izvan okvira prisjećanja. Od učenika se može tražiti da prave poređenja ili kontraste, klasifikuju ili sortiraju, objasne obrasce djelovanja, uzrok i posljedicu, odnose i slično. Treći nivo postavlja zahtjev da učenici analiziraju ili procijene, te argumentuju svoje stavove. Kroz ova pitanja od učenika bi se moglo tražiti da uključe znanje iz različitih disciplina kako bi donijeli odluku. Da bi se osmislili ovi različiti nivoi pitanja, ponekad je od pomoći da se ona unaprijed planiraju i da se možda unesu u plan lekcija.

Primjeri mogućeg obrasca plana lekcija su navedeni u dodatku 2.

Čitalac će primijetiti da je za sve prikazane pripreme korišten predloženi obrazac, ali i da se pripreme značajno razlikuju po stilu pisanja, nivou uključenih detalja, metodologiji izvođenja samog časa i dr. Time smo htjeli naglasiti da je svakom nastavniku ostavljena mogućnost da na osnovu svoje stručnosti i iskustva, u kombinaciji sa ovdje predloženim uputstvima, kreira pripreme na način koji će upravo njemu pomoći da čas održi na najbolji mogući način.



Primjeri priprema dnevnih lekcija

U ovom dijelu prikazujemo nekoliko primjera priprema dnevnih lekcija:

Nastavni predmet: Biologija	Razred: VI	Nastavnik: Azra Nizić
Naziv nastavne jedinice:	Stanica	
Oblast:	2. Povezanost struktura i funkcija živih bića	
Komponenta	1. Morfologija, anatomija i citologija živih bića	
Ishod učenja	2. Povezuje građu i funkciju ćelije.	
Preduslovni ishodi / ishodi u korelaciji ili indikatori istog predmeta	Opisuje osnovne dijelove ćelija vidljive optičkim mikroskopom i neke ultrastrukture.	
Preduvjetni/korelirani ishodi ili pokazatelji istoga predmeta	a. Preduslovni: 1.1. Opisuje morfološka i anatomska obilježja biljaka i životinja. b. U korelaciji: 1.1. Opisuje morfološka, anatomska, histološka i citološka obilježja mikroorganizma, gljiva, biljaka i životinja.	
Motivacija – sektori ekonomije bazirane na znanju (odaberi jedan ili dva primjera iz ONPP-a koji odgovaraju uzrastu – čas započeti ovim primjerom / primjerima)	1. Informaciono-komunikacijske tehnologije (IKT) - Znanja o citologiji su osnova razvoja robotičkih sistema u široj oblasti medicine, veterine i poljoprivrede (dijagnostika, terapija i rehabilitacija, pomoć u bolničkim i kućnim uslovima) 2. zdravstvo: dijagnostika 3. Proizvodnja energije, prijenos, efikasnost - Razvoj mikroprocesora, nanotransformatora 4. Poduzetništvo - Načini proizvodnje, prirast, uslovi i slično 5. Savremena poljoprivredna proizvodnja - Znanja o citologiji koriste se u klasifikaciji biljaka i životinja koja su od temeljne važnosti za njihovu pravilnu upotrebu / uzgoj, kao i vrijednih, privrednih i korovskih vrsta	
Povezanost sa drugim predmetima (navesti odabrane indikatore iz ONPP-a kojim se povezuju nastavni predmeti)	<ul style="list-style-type: none"> Veza s Fizikom: <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1.c. Objašnjava potrebu vršenja većeg broja mjerenja u svrhu postizanja veće tačnosti mjerenja. 4.3.1.e. Poredi osobine elektronskog i svjetlosnog mikroskopa. Veza s Hemijom: <ol style="list-style-type: none"> 1.1.2.a. Prikazuje čestičnu građu anorganskih i organskih tvari. 4.3.2.c. Uočava zakonitosti međudjelovanja čestica i složenih sistema (atoma, molekula, dijelova stanica, tkiva, organa i organizama). 	
Cilj nastavnoga sata	Cilj nastavnog sata je izučavanje reda veličina ćelija i upoznavanje s makroskopskim i mikroskopskim ćelijama	
Cilj razložiti na realne zadatke	1. Upoznavnje sa redom veličina ćelije 2. Mikroskopiranje privremenih preparata i njihova izrada	



Svrhovit sadržaj (odaberi sadržaj kojim se mogu povezati aktivnosti iz različitih predmeta STEM-a, a povezani su s predloženim sektorima ekonomije temeljene na znanju)

1. Veza s fizikom jer se mikroskopira
2. Veza s matematikom jer se vrši upoređivanje veličina posmatranog objekta i pronalaženje različitih načina rješavanja problema i identifikovanje potrebne informacije.

Metodička izvedba, organizacija rada – materijali, tehnologija i mediji koje će se koristiti, odrediti potrebno vrijeme za aktivnosti, odrediti vrijeme za aktivnosti kojima se povezuju nastavni predmeti

(aktivnosti nastavnika i učenika)

nastavnik:

- Nastavnici započinju čas prezentujući materijal koji se nalazi ispred učenika, to je mikroskop, selotejp, infuzum, predmetno i pokrovno staklo. Također, pred učenicima se nalazi i uputa za mikroskopiranje, za one učenike koji se slabije snalaze s mikroskopom, tu su preparati za čas. Učenici su podijeljeni u grupe zbog lakše organizacije rada.
- Nastavnici daju zadatak: Napraviti mikroskopski preparat koristeći infuzum te napraviti preparat kože čovjeka koristeći selotejp. Posmatrane strukture nacrtati u svoje radne sveske.
- Nastavnik obilazi učenike i prati rad.
- Zatim nastavnici diskutuju s učenicima o rezultatima njihovog rada. Očekuje da učenici navedu da su na preparatima uočili pokretne strukture građene od jedne ćelije (paramecijum, vodena buha) kao i strukture koje su nepokretne, građene po principu da su jasno omeđene membranom, ali da ih je više i da nisu uočili aktivnosti (preparat kože čovjeka)

učenik:

- Od učenika se očekuje da aktivno učestvuju u radu, prate uputstva, bilježe rezultate svog rada i posmatranja u svoje sveske. U toku časa prate smjernice i upute nastavnika te samostalno dolaze do zaključka o obliku, načinu organizacije ćelija i njihovoj veličini.

U toku realizacije časa, učenici daju odgovore i za svakog od učenika može se bilježiti aktivnost tokom časa pomoću sljedeće tabela za formativnu procjenu:

Ime i prezime učenika	Donio je potreban materijal	Pažljivo sluša/čita upute za rad	Prihvaća dodijeljenu ulogu u grupi	Vrijeda suradnike	Gleda kroz prozor	Šeta i gleda šta druge grupe rade	Pomaže drugim članovima svoje grupe	Preuzima ulogu organizatora

Vrednovanje postignuća (načini formativnog praćenja i sumativna ocjena)

Zaključna razmatranja

Na osnovu navedenih primjera učenici zaključuju da je ćelija osnovna gradivna i funkcionalna jedinica svih živih bića, da organizmi mogu biti građeni od jedne ćelije u kojoj je organizovan život ili da više sličnih ćelija gradi dio organizma kojeg imenujemo višećelijski organizam, a posmatranu strukturu kao tkivo.



Nastavni predmet: Biologija		Razred: VIII	Naziv nastavne jedinice: Ljekovite biljke krša
Autor pripreme: doc.dr. Amela Medar	Škola: Osnovna škola		
Oblast 1	Zemlja - prostor života: strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode (ekologija, održivi razvoj)		
Komponenta 2	Strukturna i funkcionalna svojstva žive i nežive prirode		
Ishod učenja	<ol style="list-style-type: none"> Objašnjava strukturnu i funkcionalnu povezanost organizama i organizma i sredine. Povezuje recentni biodiverzitet na Zemlji s geomorfologijom, klimom, istorijskim promjenama i evolucijom. 		
Indikator	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. Stavlja u vezu međuodnos prirodnu i geografsku sredinu s raznolikošću vrsta živih bića. 3.1. Objasnjava povezanost i međuovisnost reljefnih obilježja, klime, biljnog i životinjskog svijeta na Zemlji. 		
Povezanost s drugim predmetima (navesti indikatore iz ONPP-a kojim se povezuju nastavni predmeti)	<p>Matematika:</p> <p>Oblast 4: Podaci i vjerovatnoća</p> <p>Komponenta 1: Prikupljanje, organizacija, predstavljanje i tumačenje podataka</p> <p>Hemija:</p> <p>Oblast 4: Procesi i međudjelovanje živih i neživih sistema</p> <p>Komponenta 3: Funkcionisanje prirodnih sistema i hemijski zakoni</p> <p>IKT tehnologija:</p> <p>Oblast 5: Digitalno društvo</p> <p>Komponenta 1: Virtualni svijet</p> <p>Geografija</p> <p>Oblast 1: Zemlja u svemiru kao prostor življenja</p> <p>Komponenta 2: Struktura i funkcionalna povezanost prirodne i geografske sredine</p> <p>Fizika:</p> <p>Oblast 2: Molekularna fizika i termodinamika</p> <p>Komponenta 2: Toplota i termodinamički sistemi</p>		



Motivacija – sektori ekonomije bazirane na znanju (odabrati jedan ili dva primjera iz ONPP-a koji odgovaraju uzrastu – čas započeti ovim primjerom / primjerima)	<p>Za postavljene ishode može se odabrati veliki broj sektora, u zavisnosti od sposobnosti i volje nastavnika. Neki od sektora koji se mogu koristiti u toku časa su:</p> <ol style="list-style-type: none"> IKT – obrada podataka, izrada prezentacije, e-herbarija, reklame i dizajn proizvoda Savremena poljoprivredna proizvodnja - prirodni resursi: Ljekovite biljke Zdravstvo – uticaj biljnih pripravaka u liječenju određenih bolesti Poduzetništvo – načini prerade i proizvodnje, odnos cijene i količine, anagažman radne snage Visokotehnološka proizvodnja – odnos količine i mase jedinki, izrada aparature za destilaciju eteričnih ulja (može se koristiti prilikom korelacije sa Hemijom i Fizikom) Turizam: Posmatranje broja turista tokom sezone, odnos broja proizvoda od ljekobilja i broja turista i slično (može se iskoristiti za uspostavljanje korelacije sa Geografijom) Umjetnost, zabava i mediji (kreativne djelatnosti – produkt dizajn proizvoda od ljekobilja)
Cilj časa	Razumijevanje fiziologije, hemijskog sastava i značaja Ljekovitih biljaka uz uočavanje specifičnosti pojedinih biljnih vrsta, te načina proizvodnje i prerade
Cilj razložiti na realne zadatke	<p>Učenici će moći:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prepoznati pojedine Ljekovite i aromatične biljne vrste u flori zavičaja Razumjeti ulogu aktivnih tvari u biljkama u kontekstu Ljekovitosti i otrovnosti Razviti informacionu i digitalnu pismenosti upotrebom IKT Analizirati ulogu Ljekovitih biljaka u ekosistemu, te važnost i mjere očuvanja bioraznolikosti Analizirati ekološke faktore koji utiču na Ljekovite biljke, kao i zone njihove rasprostranjenosti Razumjeti postupke dobijanja eteričnih ulja i drugih proizvoda od Ljekovitog bilja
Svrhoviti sadržaj (izabrati sadržaj kojim se mogu povezati aktivnosti iz različitih predmeta STEM-a)	<p>Prikupljanje podataka primjenom IKT</p> <p>Analiza i procjena informacija o odgovornom odnosu čovjeka i prirode</p> <p>Organizacija, predstavljanje i tumačenje rezultata istraživanja dobijenih na osnovu matematičkih zakonitosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> Osnovne informacije o najpoznatijim Ljekovitim biljkama krša (IKT) Prepoznavanje i određivanje Ljekovitih biljaka, izrada plakata i PPT prezentacije (Biologija) Fotografisanje Ljekovitih biljaka i izrada elektronskog herbarija, sa narodnim i latinskim nazivima biljaka (IKT, Biologija) Osnovne informacije o ekološkim faktorima koji utiču na Ljekovite biljke, kao i zonama rasprostranjenosti (Biologija, Geografija) Uputstva, zakonitosti, načini proizvodnje i prerade Ljekovitog bilja (hemija, fizika) Promocija i reklama proizvoda Dan Ljekovitih biljaka - prezentacija urađenog Evaluacija aktivnosti



Uvod u učenje:

Nastavnici na početku časa na slajdovima prezentacije prikazuju fotografije različitih ljekovitih biljaka, učenici ih trebaju prepoznati i odrediti.

Nastavnici pripremaju prirodni materijal različitih vrsta ljekovitih biljaka, naprimjer cvjetove i listove majčine dušice, kadulje, ruzmarina, vrieska, stolisnika, listove metvice, matičnjaka, te svakom učeniku daju po jedan primjerak. Učenici izrađuju plakat na bijelom papiru koji su nastavnici unaprijed pripremili – zalijepili su list / cvijet / cvat i ispod njega napisali naziv biljke kojoj on pripada.

Nastavnici otvaraju diskusiju o ljekovitim biljkama.

Uvodna aktivnost: Drvo problema

Ova tehnika se može koristiti u evokaciji i pomaže nastavnicima da učenike uvedu u problem koji će istraživati tokom časa. Učenici su podjeljeni u šest grupa, na velikom papiru sve grupe crtaju drvo sa korijenom i granama. Pored stabla drveta napišu ključni problem koji istražuju (u ovom slučaju nepravilnosti u branju i sakupljanju ljekovitih biljaka). Nastavnici podstiču učenike da ispod korijena upišu sve moguće uzroke tog problema (kojih se mogu sjetiti), a iznad grana sve posljedice koje taj problem izaziva.

Ljekovite i aromatične biljke često se nazivaju zajedničkim nazivom *ljekovite biljke*. Najstariji oblici liječenja u historiji provodili su se pomoću prirodnih biljnih lijekova, obloga i uvaraka. Aromatične biljke su se koristile kao dodatak jelima za poboljšanje okusa i mirisa. U današnje vrijeme, napretkom nauke i tehnologije, iz biljaka su izolirane brojne aktivne tvari koje se primjenjuju u farmaceutskoj, kozmetičkoj te prehrambenoj industriji. Brojne ljekovite biljke su ugrožene zbog pretjerane eksploatacije.

Metodička izvedba, organizacija rada

(aktivnosti nastavnika i učenika)

Učenje i poučavanje:

Aktivnost 1. Rad u grupama - Šest šešira

Šest šešira je kreativna tehnika za rješavanje problema zasnovana na teoriji Edwarda de Bonoa o lateralnom (paralelnom) mišljenju. Za razliku od pristupa u rješavanju problema suočavanjem i sukobljavanjem mišljenja, ova tehnika omogućava učenicima da sarađuju, sagledavajući problem iz različitih perspektiva.

Za početak je važno da svi učenici prođu kroz svih šest pristupa u sagledavanju problema. Tehnika se može koristiti na različite načine. Naprimjer, u jednom slučaju svaka grupa dobije jednu karticu sa šeširovom određene boje i opisom postupka. U tom slučaju odjeljenje je podijeljeno u šest grupa, a svaka grupa praktikuje jedan od pristupa problemu.

Druga mogućnost su šestočlane grupe unutar kojih svako dobije jedan od šešira i doprinosi diskusiji argumentujući iz svog ugla. Također, cijela grupa može preuzeti prvo ulogu „bijelog šešira“ i prikupiti sve informacije, a zatim preći na ostale šešire.

Grupe u svom radu prolaze kroz sljedeće aktivnosti:

- Grupna diskusija
- Provjeriti ispravnost prikupljenih informacija
- Osmisliti zaključak na osnovu postavljenih pitanja
- Izraditi kratku prezentaciju u PowerPointu

Po mogućnosti nastavnici naprave grupe na osnovu ranije poznatih sposobnosti ili uočenih interesa. Nastavnici tokom rada obilaze grupe, prate i podstiču aktivnost, pružaju povratne informacije, pomažu grupama u radu, ako je potrebno.

Nastavnici postavljaju problemsko pitanje za sve grupe učenika:

Kako napraviti uspješan sistem proizvodnje i prerade ljekovitih biljaka koji će donijeti pozitivne efekte u razvoju lokalne zajednice?



BIJELI ŠEŠIR: Bijeli šešir zanimaju informacije ili podaci o ljekovitim biljkama. Kada „stavimo bijeli šešir na glavu“ tada pokušavamo pronaći odgovore na neka od sljedećih pitanja:

- Šta sve znamo o ljekovitim biljkama?
- *Kako se pravilno sakupljaju i suše ljekovite biljke?*
- Šta se proizvodi od ljekovitih biljaka?
- *Kada se mogu sakupljati ljekovite biljke, a kada je koncentracija aktivne ljekovite tvari najintenzivnija?*
- *Koje su ljekovite biljke najzastupljenije u tvom kraju? Zašto?*
- *Kako i u kojoj mjeri ekološki faktori utiču na kvalitet ljekovitih biljaka?*

Učenici mogu izraditi elektronski herbar ljekovitog bilja u svome kraju, tako što će fotografisati biljke, te im odrediti nazive pomoću ključeva (internetskih pretraživača ili knjiga), gdje, uz narodno, mogu navesti i latinsko ime biljke.

Također, mogu napraviti biološke karte rasprostranjenosti određene biljne vrste u svom kraju.

Nakon prikupljanja i obrade podataka napraviti tabelu u Excelu (ili sličnom programu), a potom rezultate prikazati grafički. S obzirom na to da se podaci mogu analizirati na više načina (prema klasifikacijskom sastavu, prema geografskom području porijekla, ugroženosti, invazivnosti, ljekovitosti, otrovnosti), učenike možemo podijeliti prema zadacima i temama.

Metodička izvedba, organizacija rada

(aktivnosti nastavnika i učenika)

CRNI ŠEŠIR nas poziva na oprez. On nas čuva od nepromišljenih odluka koje bi mogle biti štetne, odnosno upozirava na rizik i na moguće nedostatke naših odluka. Radeći u grupi pokušajte pronaći odgovore na sljedeća pitanja:

- Kada nije dobro sakupljati ljekovite biljke? Zašto?
- Koje vas opasnosti i izazovi čekaju u sakupljanju ljekovitih biljaka?
- Da li ljekovite biljke mogu na bilo koji način štetno utjecati na vas ili članove grupe (alergija, nedostatak prostora, insekti, gmizavci)?
- Koje mjere opreza trebaju poštovati proizvođači ljekovitih biljaka?
- Postoji li spremnost o svakodnevnoj brizi pri uzgoju ljekovitih biljaka u školskom vrtu ili na školskoj plantaži?

ZELENI ŠEŠIR je kreativni šešir. On je zadužen za planiranje i pronalazak novih ideja. Za uspješno razmišljanje s ovim šeširovom trebamo pronaći odgovore na neka od sljedećih pitanja:

- *Koje bismo ljekovite biljke mogli uzgajati plantažno, šta je za to potrebno?*
- *Na koji način možemo uvjeriti one koji se protive ideji pokretanja proizvodnje i prerade ljekovitih biljaka u školi da promijene svoju odluku?*
- Šta možemo uraditi u situaciji kada ne postoje nikakvi uslovi za proizvodnju i preradu ljekovitih biljaka?
- *Koliko proizvoda možemo dobiti od autohtonih ljekovitih biljaka?*
- *Kako formirati cijenu gotovog proizvoda (mast, krema, sapun, eterično ulje, čaj)?*
- Šta nam je sve potrebno da bismo pravilno formirali cijenu (količina biljne sirovine, tehnologija prerade, potrebna ambalaža, reklama, radna snaga)?



Učenicima se mogu predstaviti načini proizvodnje eteričnih ulja. Objasniti načini izrade sirupa od ljekovitih biljaka, masti i tinktura.

Izazov za učenike je da naprave aparaturu za destilaciju eteričnih ulja, koristeći se znanjima iz fizike i hemije.

Daltonov zakon omogućava da se eterična ulja, čiji je udio u smjesi relativno mali, ipak uspješno destilišu u dovoljnim količinama za suvislu proizvodnju. Daltonov zakon ima i drugu, još zanimljiviju posljedicu - on teoretski objašnjava kako u procesu destilacije vodenom parom dvije tečnosti, koje se ne miješaju, možemo destilirati daleko ispod njihove tačke vrelišta. To znači da eterično ulje destiliše u procesu ispod 100 °C. Zakoni fizike učinili su eterična ulja dostupnima, učenici trebaju dati objašnjenja zašto.

CRVENI ŠEŠIR podsjeća na vatru i toplinu. Crveni šešir traži da razmislite o osjećanjima koja vam se jave kada razmišljate o mogućnosti bavljenja proizvodnjom i preradom ljekovitih biljaka. Neko želi uzgajati i sabirati ljekovite biljke, a neko ne želi.

- Vaši osjećaji postoje i crveni šešir vam daje dozvolu da ih iskažete dajući odgovor na sljedeća pitanja:
- *Koji su osnovni razlozi zbog kojih volimo / želimo uzgajati i/ili prerađivati ljekovite biljke?*
- *Postoje li razlozi zbog kojih se neko ne želi baviti uzgojem i preradom ljekovitih biljaka?*
- *Da li bi vas uzgoj i prerada ljekovitih biljaka usrećila? Zašto?*
- *Kako možemo pomoći bolesniku lijekovima napravljenim od ljekovitih biljaka?*

Učenici mogu uraditi reklamu za proizvode od ljekovitog bilja, koje će pripremati na časovima Hemije (eterična ulja, masti, tinkture).

Metodička izvedba, organizacija rada

(aktivnosti nastavnika i učenika)

Selekciju i pakovanje čajeva učenici mogu raditi na času Biologije. Pored toga, preporučuje se i promocija proizvoda na nivou škole: "Dan ljekovitih biljaka".

ŽUTI ŠEŠIR želi pronaći sve ono što je pozitivno u vezi uzgoja i prerade ljekovitih biljaka. Preporuka je da koristimo sljedeća pitanja:

- *Šta su najveće prednosti uzgoja, proizvodnje i prerade ljekovitih biljaka?*
- *Koji su razlozi zbog kojih bi neko pokrenuo uzgoj, proizvodnju i preradu ljekovitih biljaka?*
- *Osmislite šta sve dobro može proizaći iz uzgoja, proizvodnje i prerade ljekovitih biljaka?*

Učenici mogu napraviti malo istraživanje o mirisima, eteričnim uljima. Mogu istražiti koliko je ruzmarina, lavande, smilja ili nekih drugih biljaka potrebno za izradu 100 ml eteričnog ulja. Rezultate mogu prikazati tabelarno i grafički.

PLAVI ŠEŠIR je rezervisan za nastavnike, ili učenike koji su zaduženi za razmatranje samog procesa rasprave i razmišljanja. Plavi šešir može poslužiti kako bi se osiguralo da svi u grupi govore, da se posao ravnomjerno rasporedi, da razmatranje procesa i rezultata rada, na kraju rasprave, ima cilj i smisao.

Nakon učenja:

Završna aktivnost: T-tabela

Učenici, radeći grupno, u T-tabelu s lijeve strane upisuju sve razloge, kojih se mogu sjetiti, a govore u korist uzgoja, proizvodnje i prerade ljekovitih biljaka; dok s desne strane upisuju sve razloge kojih se mogu sjetiti protiv uzgoja, proizvodnje i prerade ljekovitih biljaka. Nakon toga upoređuju svoje T-tabele. Na tabli ispisuju zajedničku T-tabelu. T-tabela (primjer)



Metodička izvedba, organizacija rada

(aktivnosti nastavnika i učenika)

Razlozi za uzgoj, proizvodnju i preradu ljekovitih biljaka	Razlozi protiv uzgoja, proizvodnje i prerade ljekovitih biljaka
<i>Očuvanje rijetkih i ugroženih biljnih vrsta</i>	<i>Prekomjerna sadnja ljekovitih biljaka (naprimjer smilje) dovodi do poremećaja biološke ravnoteže</i>

Učenici, radeći domaću zadaću, anketiraju roditelje i stanovnike svog kraja o značaju ljekovitih biljaka za lokalnu zajednicu (dobre i loše strane, uticaj na razvoj lokalne komponente...).

Ostvarenost cilja i ishoda časa vrednuje se sumiranjem diskusija učenika nakon završetka časa, kao i bodovanjem aktivnosti učenika unutar grupe (formativno procjenjivanje), objedinjavanje tih podataka, uz provjeru ostvarenosti ishoda učenja, pomaže nastavnicima u sumativnom ocjenjivanju.

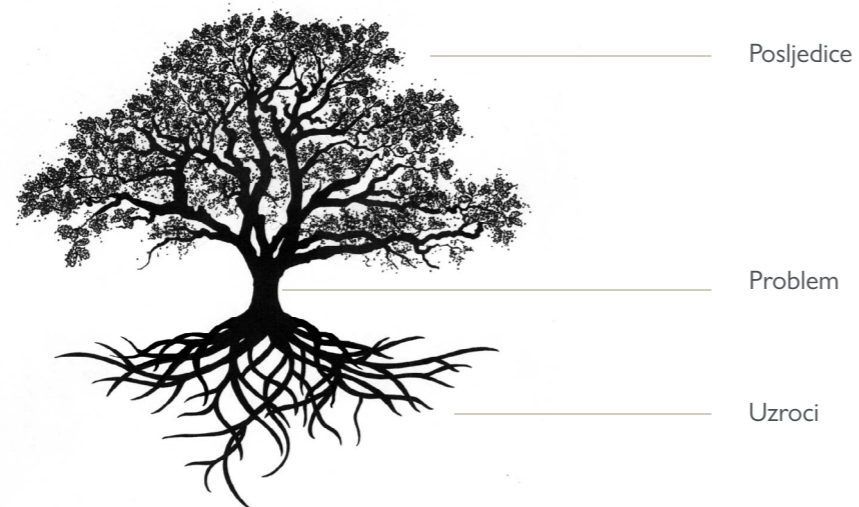
Tabela za vrednovanje rada grupa:

Šta vrednujemo?	Ukupan broj bodova	Ostvareni broj bodova
Uvod u temu	4 boda	
Povezanost teorije sa postavljenim pitanjem - dizajn prezentacije	4 boda	
Način na koji je istraživanje provedeno, sakupljanje i obrada podataka	4 boda	
Znanje i razumijevanje teme	4 boda	
Ideje se trebaju prezentovati tako da učenik ostavlja dojam kako dobro poznaje materiju – posebnu pažnju obratiti na korištenje argumenata	4 boda	
Uloženi trud učenika koji je vidljiv u logičnom argumentovanju i fokusu na postavljeno istraživačko pitanje	4 boda	
Primjena određenih analitičkih i drugih vještina shodno odabranoj temi	4 boda	
Sakupljanje, obrada, analiza podataka tako da povezuje pitanje sa zaključkom; korištenje jezika prilagođenog predmetu	4 boda	
Korištenje odgovarajuće terminologije	4 boda	
UKUPNO BODOVA:	36 bodova	

Vrednovanje postignuća



Prilog 1. Drvo problema



Prilog 2. Tehnika šest šešira - uputstvo za grupe

**Poput bijelog papira na kojemu se pišu važne informacije...**

Bijeli šešir predstavlja osnovne informacije o nekoj situaciji (problemu).

On ističe sve važne podatke koje smo saznali i one koje nam nedostaju da bismo riješili situaciju.

**Poput tame, opasnosti i negativnosti...**

Crni šešir nas podsjeća na sve negativno što može biti.

On nas upozorava na neke naše nepromišljene odluke koje bi mogle biti štetne za nas. Kad stavimo crni šešir, razmišljamo o rizicima i negativnim posljedicama naših ideja.

**Poput bujne, raznovrsne, bogate prirode koja se budi...**

Zeleni šešir označava bogatstvo novih ideja, kreativnost u razmišljanju. Onaj ko nosi zeleni šešir nudi različite nove ideje i prijedloge kojima bismo mogli riješiti situaciju.

**Poput vatre i topline, poput naših osjećaja koje nekada ne možemo zaustaviti niti objasniti...**

Crveni šešir predstavlja naše osjećaje i intuiciju (osjećaj da je nešto upravo tako, bez posebnog objašnjenja).

On govori ono što osjeća i svoje mišljenje ne mora uopće objašnjavati. Jednostavno, on misli tako i to je to!

**Poput sjajnog sunca koje nam uvijek donosi nešto lijepo...**

Žuti šešir predstavlja sve ono što je pozitivno u nekoj situaciji. On misli samo na dobre, lijepe stvari. Njegovo mišljenje je optimistično.

**Poput plavog neba koje nas sve pokriva...**

Plavi šešir objedinjuje sva mišljenja na kraju rasprave.

On odbacuje sve suvišne podatke koji su spomenuti, ali isto tako dopunjava ono što je bitno da bi se izveli zaključci, a što nije niko spomenuo.



Nastavni predmet: Biologija	Razred: IX	Nastavnik: Azra Nizić
Naziv nastavne jedinice	Mendelovi zakoni nasljeđivanja	
Oblast	2. POVEZANOST STRUKTURA I FUNKCIJA ŽIVIH BIĆA	
Komponenta	2. Genetika i evolucija živih bića	
Ishod učenja	Objašnjava zakone naslijeđa i mehanizme izražavanje genotipa (mitotska i meiotička dioba).	
Indikator(i) / dio indikatora za odgovarajući uzrast	2.a. Objasni zakone naslijeđa na nivou osobina.	
Preduslovni ishodi / ishodi u korelaciji ili indikatori istog predmeta	<p>Preduslovni:</p> <p>2.2.1.a. Definiše genotip i fenotip na nivou osobina.</p> <p>U korelaciji:</p> <p>2.1.3.c. Razlikuje između funkcija mitotske i meiotičke diobe u jednoćelijskim i višećelijskim organizmima.</p>	
Motivacija – sektori ekonomije bazirane na znanju (odaberi jedan ili dva primjera iz ONPP-a koji odgovaraju uzrastu – čas započeti ovim primjerom / primjerima)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informaciono-komunikacijske tehnologije (IKT) - Indikator potreban za razvoj softvera / senzora naprimjer "next generation sequencing"; potreban za napredovanje tehnologija zasnovanih na selektivnim vrijednostima različitih osobina, koristeći se prirodnom selekcijom i evolucijom kao modelnim obrascima za napredovanje u tehnologiji. 2. Zdravstvo - Znanja o genetici živih bića od suštinskog značaja za razvoj genetskog inženjeringa i aplikacija za farmaceutske industrije za, naprimjer, proizvodnju inzulina i ljudskog hormona rasta. 3. Tehnologija materijala i visokotehnološka proizvodnja - Potrebno za razumijevanje različitih naučnih instrumenata kao dijela laboratorijske opreme i korištenje u prirodnim naukama. 4. Proizvodnja energije, prijenos, efikasnost - Genetika biljaka i životinja pruža osnovna znanja za razumijevanje obnovljivih izvora (naprimjer biogoriva). 5. Finansije i biznis - Poznavanje genetike biljaka, životinja koristi se za projektovanje budžeta, osiguranja, planiranja rizika, finansijske kapitalizacije u ekonomskim sektorima farmacije, poljoprivrede, biotehnologije. 6. Sport - Razumijevanje genetike životinja (uzgoj životinja) je temelj za određene vrste sportova, kao naprimjer konjički ili uzgoj golubova, ribolov, lov, itd. Uloga naslijeđa u određenom sportu koja se očituje kroz predispozicije; razvoj novih naučnih disciplina, sport i genetika / genetičko testiranje i dr. 7. Savremena poljoprivredna proizvodnja - Osnovi genetike su neophodni za razvoj naprimjer novih hibrida i sorti otpornih na bolesti i insekte, tolerantnih na toplinu i mraz, odgovarajuće veličine ili oblika, i slično. 	



Povezanost sa drugim predmetima (navesti odabrane indikatore iz ONPP-a kojim se povezuju nastavni predmeti)	<p>Veza s matematikom:</p> <p>1.1.1.e Povezuje relacije skupova s društvenim i prirodnim pojavama, tumači ih, izvodi zaključke na osnovu matematičkog izraza.</p> <p>Veza s Hemijom:</p> <p>Ishodi učenja</p> <p>1.1.4. Primjenjuje hemijsku simboliku za opisivanje sastava tvari</p> <p>3.3.1. Uspoređuje svojstva, sastav i vrstu tvari bogatih energijom</p> <p>4.3.2. Analizira prirodne sisteme kao funkcionalnu i strukturnu cjelinu, kao i njihovu povezanost i ovisnost.</p> <p>4.3.3. Objasni uslove ravnoteže u prirodnim sistemima, te ukazuje na uzroke i posljedice poremećaja ravnoteže.</p>
Cilj nastavnog sata	<ul style="list-style-type: none"> • Cilj nastavnog sata je definisanje Mendelovih zakona.
Cilj razložiti na realne zadatke	<ul style="list-style-type: none"> • Objasni osnovne genetičke pojmove i eksperimente. • Objasni rezultate Mendelovih eksperimenata i analizira njihove međuodnose. • Navede značaj Mendelovih eksperimenata u humanoj genetici.
Svrhoviti sadržaj (izaberi sadržaj kojim se mogu povezati aktivnosti iz različitih predmeta STEM-a, a povezani su s predloženim sektorima ekonomije bazirane na znanju)	<ol style="list-style-type: none"> 1. IKT - Značaj umrežavanja za razmjenu rezultata istraživanja kao i upotreba IKT-a u statističkoj obradi podataka u cilju obrade podataka u različitim populacijama. Prodiskutovati s učenicima o razvoju mikroskopije i veze sa IKT. 2. Zdravstvo - Objasniti značaj genetičkih istraživanja humanog genoma za aplikaciju u farmaceutskoj industriji naprimjer (proizvodnju inzulina i ljudskog hormona rasta). Prodiskutovati s učenicima o historijatu dobivanja inzulina. 3. Savremena poljoprivredna proizvodnja - Osnovi genetike su neophodni za razvoj naprimjer novih hibrida i sorti otpornih na bolesti i insekte, tolerantnih na toplinu i mraz, odgovarajuće veličine ili oblika, i slično. Prodiskutovati s učenicima o GMO organizmima i njihovim znanjima o ekološkom i organskom uzgoju te koje su moguće implikacije po humanu populaciju kao i kako to utječe na autohtoni genofond. <p>VAŽNA NAPOMENA: Ovdje je dat veći broj primjera nego što je potrebno koristiti za jedan čas. Nastavnici imaju slobodu da odaberu jedan ili dva primjera te da podstaknu učenike da navedu još neki.</p>



Metodička izvedba, organizacija rada – materijali, tehnologija i mediji koje će se koristiti, odrediti potrebno vrijeme za aktivnosti, odrediti vrijeme za aktivnosti kojima se povezuju nastavni predmeti

(aktivnosti nastavnika i učenika)

Nastavnici:

- Nastavnici započinju čas definisanjem pojma osobina i povezuju to s prethodnim časom, građom molekule DNK.
- Postavljaju pitanja učenicima da objasne strukturu molekule DNK, njen položaj u ćeliji te da povežu ulogu molekule DNK u procesima nasljeđivanja.
- Započinje diskusiju o pojmu hromozoma i procjenjuje stečena učenička znanja o broju hromozoma humanog genoma i broja osobina.
- Zatim nastavnici pokazuju nivoe spiralizacije DNK i oblikovanje hromozoma (demonstracija se može provesti pomoću peril, komada žice ili predstaviti videoprezentacijom nastavnog filma).
- Nastavnici očekuju od učenika da navedu neke osobine koje se naslijeđuju i povezuje mehanizme naslijeđivanja sa oblikovanjem zigota, s jedne strane i mejotičke diobe, s druge strane.
- Nastavnici imenuju osobine kao dominantne ili recesivne i predstavljaju ih simbolima. Provede ukrštanje roditeljske generacije i definišu prvi Mendelov zakon.
- Učenicima podijeliti kartice sa sličicama alternativnih osobina (sposobnost uvrtnja jezika u tubu, bijeli pramen kose kod muškarca, slobodna ušna resica, maljavost na drugom članku, guste obrve, spojene obrve, uzak i dug nos, rupica u bradi (kosti)...) i zamole ih da provedu istraživanje.
- Zadatak učenika je da pomoću slikovnog prikaza na radnim listićima odrede da li posjeduju neku od navedenih osobina i rezultat zabilježe u tabelu, koja je u prilogu.
- Na kraju zadatka jedan od učenika uzima karticu s osobinom i čita je, svi učenici koji su na sebi detektovali tu osobinu, ustanu. Učenik tada uzima drugu karticu i čita osobinu, oni učenici koji stoje a nemaju tu pročitane osobinu sjednu, koji imaju nastavljaju da stoje i tako se iščitavaju kartice dok ne ostane jedan učenik da stoji sa jedinstvenom kombinacijom osobina.
- Učenici zaključuju da se povećanjem osobina, tj. njihovim kombinovanjem smanjuje broj njihovih nosilaca, a to je upravo razlog zašto ne postoji niti jedna osoba na planeti identična drugoj, već su svi individue sa specifičnim spletom / kombinacijom osobina.
- Iz ovog istraživanja slijedi da se povećanjem posmatrnih osobina smanjuje broj nosilaca tih osobina, kod kojih se one specifično kombinuju.

Učenici:

- Aktivno učestvuju u prvom dijelu časa odgovarajući na pitanja nastavnika o građi i funkciji molekule DNK, odnosu broja hromozoma i osobina.
- U drugom dijelu časa definišu prvi Mendelov zakon.
- Aktivno učestvuje u mini istraživanju alternativnih osobina i donosi zaključak o načinu pojavljivanja alternativnih osobina.
- Diskutuje o zapisu u tabelama i rezultatima istraživanja alternativnih osobina u razredu i donosi zaključak o kombinaciji osobina u populaciji i broju nosilaca osobina.



U toku realizacije časa, učenici daju odgovore i za svakog od učenika može se bilježiti aktivnost tokom časa pomoću sljedeće tabele za formativnu procjenu:

Ime i prezime učenika	Razlikuje dominantne i recesivne alele	Pažljivo sluša / čita upute za rad	Prihvata dodeljenu ulogu tokom istraživanja	Šeta i gleda šta druge grupe rade	Gleda kroz prozor	Pomaže drugim članovima svoje grupe	Razumije tok istraživanja	Preuzima ulogu organizatora

Vrednovanje postignuća (načini formativnog praćenja i sumativna ocjena)

Zaključna razmatranja

Na osnovu istraženih osobina, učenici zaključuju da, iako su istražili samo par alternativnih osobina u okviru monohibridnog ukrštanja, u razredu se nalazi samo jedna jedinica / učenik koji je nosilac tih osobina. Situacija se usložnjava praćenjem dvije ili više osobina i uočavaju obrazac kombinovanja alela. Za domaći zadatak učenici trebaju svojim riječima pokušati da obrazlože pojavljivanje alternativnih osobina u većim humanim populacijama i da donesu zaključak / procjene o mehanizmu kombinovanja gena.



Nastavni predmet: Hemija	Razred: IX	Naziv nastavne jedinice: Kalcij - osobine, upotreba i značaj
Autor pripreme: doc. dr. Amela Medar	Škola: Osnovna škola	
Oblast 2	Strukturna i funkcionalna povezanost procesa u prirodi	
Komponenta I	Metali i nemetali	
Ishod učenja	2. Povezuje građu i svojstva elementarnih tvari s njihovim položajem u PSE. 3. Analizira hemijske promjene metala.	
Indikator	2.a. Povezuje svojstva periodičnost i elementa s njihovim položajem u PSE. 3.c. Koristi hemijske jednačine za opisivanje postupaka dobijanja odabranih metala.	
Povezanost s drugim predmetima (navesti indikatore iz ONPP-a kojim se povezuju nastavni predmeti)	<p>Matematika:</p> <p>Oblast 4: Podaci i vjerovatnoća</p> <p>Komponenta 1: Prikupljanje, organizacija, predstavljanje i tumačenje podataka</p> <p>Priroda / Biologija:</p> <p>Oblast 1: Zemlja - prostor života: strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode (ekologija, održivi razvoj)</p> <p>Komponenta 2: Strukturne i funkcionalne osobine žive i nežive prirode</p> <p>IKT tehnologija:</p> <p>Oblast 5: Digitalno društvo</p> <p>Komponenta 1: Virtualni svijet</p> <p>Geografija:</p> <p>Oblast 1: Zemlja u svemiru kao prostor življenja</p> <p>Komponenta 2: Struktura i funkcionalna povezanost prirodne i geografske sredine</p> <p>Fizika:</p> <p>Oblast 2 : Molekularna fizika i termodinamika</p> <p>Komponenta 1: Model čestične građe tvari</p>	



Motivacija – sektori ekonomije bazirane na znanju (odabrati jedan ili dva primjera iz ONPP-a koji odgovaraju uzrastu – čas započeti ovim primjerom / primjerima)	<p>Za postavljene ishode može se odabrati veliki broj sektora, u zavisnosti od sposobnosti i volje nastavnika. Neki od sektora koji se mogu koristiti u toku časa su:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. IKT – Obrada podataka, izrada grafičkih prikaza, prezentacije urađenog 2. Zdravstvo – Uticaj kalcija kao biogenog elementa. 3. Poduzetništvo – Načini prerade i proizvodnje krečnjaka, odnos cijene i količine, anagažman radne snage 4. Visokotehnoška proizvodnja – Odnos količine i mase jedinica, upotreba i obrada kalcijevih spojeva (može se koristiti prilikom korelacije sa Hemijom i Fizikom). 5. Proizvodnja energije, prijenos energije, efikasnost (građevinarstvo, ušteda energije u građivinarstvu). 6. Turizam: Posmatranje broja turista tokom sezone, odnos broja kulturno-historijskih spomenika, te spomenika prirode od krečnjaka i broja turista, i slično (može se iskoristiti za uspostavljanje korelacije s Geografijom). 7. Umjetnost, zabava i mediji (restauracija i kreativne djelatnosti).
Cilj časa	<ul style="list-style-type: none"> • Razumijevanje fizičkih i hemijskih osobina kalcija kao biogenog elementa, te upotrebe kalcija u svakodnevnom životu.
Cilj razložiti na realne zadatke	<p>Učenici će moći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Istražiti primjenu kalcijevih spojeva u svakodnevnom životu • Istražiti proizvode žarenja kalcijevog karbonata i njihova fizičke i hemijske osobine • Odrediti bazičnost rastvora upotrebom kiselo-baznih indikatora • Istražiti uticaj oborinskih voda na krečnjak • Obrazložiti reakciju kalcijeve baze s ugljikovim (IV) oksidom pri očvršćavanju žbuke
Svrhoviti sadržaj (izabrati sadržaj kojim se mogu povezati aktivnosti iz različitih predmeta STEM-a)	<ul style="list-style-type: none"> • Prikupljanje podataka primjenom IKT tehnologije • Analiza i procjenjivanje informacija o odgovornom odnosu čovjeka i prirode • Organizacija, predstavljanje i tumačenje rezultata istraživanja na osnovu matematičkih zakonitosti: <ul style="list-style-type: none"> • Osnovne informacije o elementu kalciju, fizičkim i hemijskim osobinama (IKT, Hemija) • Informacije o bitnim kalcijevim spojevima (kalcijev karbonat, kalcijev oksid, kalcijev hidroksid, krečnjak, gips, sedra) (Hemija) • Osnovne informacije o čestičnoj građi sedre, kalcijevog karbonata, krečnjaka, gipsa (Fizika, Hemija) • Osnovne informacije o nastanku sedimentnih stijena u geosferi, kao i faktorima koji djeluju na njihov nastanak (Geografija) • Osnovne informacije o kalciju kao biogenom elementu (Biologija).

**Uvod u učenje:****Uvodna aktivnost: Vidim – mislim – pitam se**

Ova kratka tehnika za evokaciju pomaže nastavnicima da ispitaju šta učenici znaju / misle o nekom predmetu, događaju ili pojavi. Također im pomaže da učenike potaknu na promišljanje i postavljanje pitanja koja vode ka daljem istraživanju i propitivanju.

Učenicima se pripreme komadići uzoraka stijena, ljuštura puža ili ljuštura školjki. Pod nadzorom nastavnika i s jasnim uputstvima za mjere opreza u radu učenici ispituju sadržavaju li ti uzorci karbonate. Dobro bi bilo da uzorke stave na veća satna stakla ili u čaše.

Učenici svoja opažanja i zaključke trebaju potkrijepiti jednačinom hemijske reakcije koju mogu zapisati u sveskama ili na hamer papiru koji ima svaka grupa (učenici su podijeljeni u 4 grupe). Po mogućnosti nastavnici naprave grupe na osnovu ranije poznatih heterogenih sposobnosti ili uočenih interesa. Nastavnici tokom rada obilaze grupe, prate i podstiču aktivnost, pružaju povratne informacije, pomažu rad grupe, ako je to potrebno.

Zadatak 1. Stavite komadić stijene, puževu kućicu ili ljušturu manje školjke u vodu i dodajte kap rastvora fenolftaleina.

- Koji je hemijski spoj najvažniji sastojak ljuštura školjki i puževih kućica?
- Jesu li ljuštura uginulih školjki ili puževih kućica topljive u vodi?
- Mijenja li fenolftalein boju u vodi s ljušturicom školjke ili puževu kućicu?

Zadatak 2. Izvadite komadić stijene, puževu kućicu ili školjku iz vode, obrišite krpom i uhvatite laboratorijskim kliještima. Samo rub puževu kućicu ili školjke unesite u šušteći plamen plinskog plamenika i zagrijavajte na istom mjestu sve dok ne uočite bijeli žar. Pustite da se puževa kućica malo ohladi, a zatim je ponovno uronite u vodu s malo fenolftaleina.

- Je li fenolftalein promijenio boju? Šta to dokazuje?
- Šta se događa tokom žarenja puževu kućicu ili ljušturu školjke? Napišite jednačinu reakcije.
- Napišite jednačinu reakcije dobijenog proizvoda s vodom.
- Šta je krečna voda? Koji hemijski spoj ona sadržava?
- Jednačinom reakcije obrazložite promjene do kojih dolazi u krečnoj vodi kad se kroz nju puše zrak iz pluća.

Tokom eksperimenta učenici u grupama otkrivaju šta je bijela tvar nastala žarenjem i rješavaju zadatke na radnim listićima koje su im nastavnici pripremili.

Na osnovu zapažanja, donošenja zaključaka i rada s udžbenikom učenici podnose izvještaj.

Nakon rasprave o eksperimentu učenici mogu samostalno napisati jednačinu hemijske reakcije dobivanja kalcijeva oksida.

Na osnovu usvojenih znanja iz Geografije učenici mogu navesti koje su naše planine građene od krečnjaka, a koje od dolomita.

Metodička izvedba, organizacija rada

(aktivnosti nastavnika i učenika)

**Učenje i poučavanje:****Aktivnost 1.**

Rad u grupama - Mreža za razmišljanje (Alvermann, 1991.) je jedna od metoda rada u razredu pomoću koje se grafičko predstavljanje koristi za analizu složenijih lekcija, a rezultat je da svako ima priliku učestvovati u diskusiji. Mrežom za razmatranje se u centru upisuje centralni problem / pojam / lik koji treba da se razmatra. Zatim se oko tog pojma daju odgovori na sljedeća pitanja: Kako? Šta? Ko? Kada? Gdje? Zašto? I šta dalje?

Pitanja ne moraju uvijek biti postavljena na isti način - možete ih modifikovati u zavisnosti od teme / pojma koji obrađujete.

Četiri grupe će imati četiri različita pojma koja će rješavati mrežom za razmišljanje.

1. grupa - Centralni pojam mreže za razmišljanje je kalcijev karbonat

Učenici su trebali istražiti upotrebu i osobine kalcijevog karbonata. Imaju pripremljen tekst koji analiziraju kako bi mogli popuniti mrežu za razmišljanje.

- Čitanje za kritičko mišljenje
- Grupna diskusija
- Provjeriti ispravnost prikupljenih informacija
- Izvesti zaključak i popuniti mrežu za razmišljanje

Kalcijev karbonat je sirovina koja se najviše upotrebljava na svijetu. Stepenn potrošnje kalcijevih spojeva mjerilo je razvijenosti neke zemlje.

Da su ljudi od davnina poznavali način iskorištavanja krečnjaka učenici mogu prikazati i prezentacijom (*upotreba IKT*). Učenici mogu, također, napraviti historijski osvrt na preradu krečnjaka u BiH. Okolina Stoca, te područje istočne Hercegovine je poznato po pećima za žarenje, krečnana koje su imale specifičan izgled, složeni krečnjak se žario grabovim drvetom visoke kalorične vrijednosti, taj zanat polako nestaje, pa je dobro prisjetiti se starih tehnologija. Pored toga mogu objasniti kako funkcionišu savremena industrijska postrojenja za proizvodnju kreča. Brojne kulturno-historijske građevine su izgrađene od domaćeg krečnjaka: Stari most u Mostaru, Daorson, Stari gradovi u Blagaju, Stocu i Mostaru, brojne džamije, sahat kule, stećci, nadgrobnici spomenici, kuće, itd, kao i brojne turističke destinacije Hercegovine, gdje je dominantan krečnjak, što ukazuje na povezanost čovjeka i okoliša.

2. grupa - Centralni pojam mreže za razmišljanje je kalcijev oksid

Učenici su trebali istražiti upotrebu i osobine kalcijevog oksida, imaju pripremljen tekst koji analiziraju kako bi mogli popuniti mrežu za razmišljanje.

- Čitanje za kritičko mišljenje
- Grupna diskusija
- Provjeriti ispravnost prikupljenih informacija
- Izvesti zaključak i popuniti mrežu za razmišljanje

Živi kreč CaO je nagrizajuća tvar i u radu s njim moramo se služiti zaštitnim naočalama. U čašu ulijte malo vode. Izmjerite temperaturu vode termometrom koji ste prethodno zaštitili rukavicom. U čašu s vodom dodajte grumen kalcijeva oksida, te pratite promjene. Vrlo brzo dolazi do burne reakcije između kalcijeva oksida i vode. Ponovno izmjerite temperaturu termometrom. Došlo je do porasta temperature. U reakciji kalcijeva oksida s vodom nastaje kalcijev hidrokisid i oslobađa se toplota. Kalcijev hidrokisid nazivamo i gašeni kreč.

Metodička izvedba, organizacija rada

(aktivnosti nastavnika i učenika)



Učenicima se postavlja problemsko pitanje: *Kako možemo ugasi živu kreču?* Učenike je potrebno zainteresovati za nastavak proučavanja spojeva kalcija. Nastavnici otvaraju razgovor o upotrebi živog kreča, koji je nastao žarenjem u krečanama.

Učenici uz pomoć nastavnika pokazuju postupak „gašenja“ živog kreča, $\text{CaO(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2\text{(s)}$, polaganim dodavanjem vode kako bi dobili gašeni kreč. Termometrom mjere temperaturu reakcijske smjese tokom eksperimenta. Učenici bilježe na papir vrijednosti temperature koje su očitavali. Rezultate mjerenja prikazuju grafičkim prikazom koristeći se zabilješkama i prethodno stečenim znanjem iz matematike. Tumačenjem grafika potrebno je ponoviti s učenicima šta su to egzotermne i endotermne hemijske reakcije. Popunjavaju mrežu za razmišljanje.

3. grupa - Centralni pojam mreže za razmišljanje su ljepote krša

Učenici su trebali istražiti različite oblike u kršu, nastale djelovanjem vode, vjetra, pritiska i temperature, imaju pripremljen tekst koji analiziraju kako bi mogli popuniti mrežu za razmišljanje.

- Čitanje za kritičko mišljenje
- Grupna diskusija
- Provjeriti ispravnost prikupljenih informacija
- Izvesti zaključak i popuniti mrežu za razmišljanje

Prisutnost krša u BiH predstavlja značajno prirodno i privredno bogatstvo. Prethodno je zadato da učenici ponove nastavne sadržaje iz Biologije (ekosistem krša, kraška polja) i Geografije (geologija). Na času neka samostalno na karti označe kraška polja. Za vrijeme rada grupa stvorite pozitivno okruženje za učenje slušanjem zvukova koji simuliraju žubor vode kroz kraške stijene, zvukove vjetra u pećini Vjetrenica, itd. Objasnite učenicima zapisom jednačina hemijskih reakcija kako nastaje kalcijev hidrogenkarbonat, te kako nastaju sige, stalaktiti i stalagmiti. Učenici će na osnovu predznanja izvesti zaključke šta utječe na otapanje krečnjaka u prirodi. Učenici mogu prikupljati uzorke različitih stijena, uraditi zbirku stijena ili dokazivati sadržavaju li kalcijev karbonat, razmjenjivati fotografije prirodnih ljepota svoga mjesta ili videozapise s terenske nastave. Mogu povezati prisutnost kalcijeva hidrogenkarbonata u vodama svoga kraja s nastankom siga u prirodi, ali i taloženjem kamenca u domaćinstvu. Učenici će uočiti problem, postavljati hipoteze i predlagati nove projektne zadatke.

4. grupa - Centralni pojam mreže za razmišljanje je kalcijev biogeni element

Učenici su trebali istražiti kalcij kao biogeni element, imaju pripremljen tekst i tabelu koji analiziraju kako bi mogli popuniti mrežu za razmišljanje.

- Čitanje za kritičko mišljenje
- Grupna diskusija
- Provjeriti ispravnost prikupljenih informacija
- Izvesti zaključak i popuniti mrežu za razmišljanje

Kalcijevi spojevi imaju važnu ulogu u životu čovjeka. Pripremiti tabelu s namirnicama koje se neophodne u ishrani čovjeka, a koje su bogate kalcijem. Učenici trebaju uraditi grafikone prema podacima iz tabele, izračunati koja je namirnica procentualno najbogatija kalcijem (veza IKT, Matematika). Nastavite istragu o važnosti kalcijevih spojeva u ljudskom tijelu. Učenike podsticati da navedu pojmove povezane sa zastupljenošću kalcija u ljudskom organizmu, namirnice bogate kalcijevim spojevima i posljedicama smanjenja koštane mase usljed nedovoljnog unosa kalcija. Pojmovi mogu biti: kosti, zubi, unos namirnica koje su izvor kalcijevih iona, osteoporozu i drugo. Pored navedenog, kalcij učestvuje u izgradnji ćelijskog zida. Nedostatak kalcija izaziva odumiranje vrhova mladih biljaka, degenerisanje korijena, tamnu boju listova, otpadanje pupova, oslabljenu stabljiku i gorke pjege (učenici na biljkama graha mogu pratiti deficit i suficit kalcija dodajući različite količine kalcija, a jednu biljku ostaviti kao probu i ne davati joj kalcij).

Metodička izvedba, organizacija rada

(aktivnosti nastavnika i učenika)



Aktivnost 2: Prezentacija rada grupa

U toku i nakon prezentacije postignuća diskusijom u velikoj grupi formulisati osnovna zaključna razmatranja i poruke.

Metodička izvedba, organizacija rada

Nakon učenja:

Završna aktivnost: Mapa uma

(aktivnosti nastavnika i učenika)

Mape uma predstavljaju tehniku koja nam omogućava da pamtimo, koristimo i struktuiramo veoma obimnu materiju, usmjeravajući se samo na suštinu, ključne pojmove i koncepte. Mape uma predstavljaju grafički prikaz niza informacija, koji kreće od centra (sredine) ka krajevima, odnosno od općijih ka konkretnijim pojmovima, od širih ka užim kategorijama. Mape uma mogu biti ilustrovane crtežima, fotografijama, u formi drveta ili bilo kojoj vizuelnoj formi koja je u skladu s temom.

Centralni pojam mape uma je kalcij, mapu uma izrađuju učenici na tabli, stvarajući vizuelni koncept o osobinama, značaju i upotrebi ovog elementa.

Članovi svake od grupa će pojedinačno uraditi formativnu procjenu rada u toku časa, prema ponuđenom obrascu. Nakon toga će nastavnici uraditi sumativnu procjenu na sljedećem času Hemije, provjeravajući postavljene ishode radnim listićem, a uzimajući u obzir obrasce formativne procjene za svakog učenika.

Član grupe:

Moj doprinos: a) izvođenju eksperimenata%
b) opažanjima i diskusiji%
c) formulisanoj zaključaka%

Ocjena koju zaslužujem 1 do 5

Opažanja i zaključci: _____

Vrednovanje postignuća

Prilog I. Mreža za ponavljanje

Mreža za ponavljanje		
Kako?	Što?	Tko?
Kada?	Vapnenac	Gdje?
I što zatim...		Zašto?



Prilog 2. Problemski zadatak

Problemski zadatak se može učenicima dati za zadaću ili na narednom času Hemije, kako bi se uradila analiza koliko su učenici razumjeli kalcij i spojeve kalcija.

Stari grad – Vidoška povrh Stoca nastao je u srednjem vijeku od materijala iz njegove neposredne blizine. Uz kamen kao vezivni materijal upotrijebljeni su mineralni i krečnjački materijali s dodacima organskih materija. Grad zauzima površinu od 17 000 m², a centralna gradska kula građena je od bračkog kamena.

Kroz protekle vijekove prirodne sile, ljudi i zaborav ostavili su snažan pečat u zidinama grada.

Grad je snažnu devastaciju doživio nakon Drugog svjetskog rata, pedesetih godina prošlog stoljeća, kada su ljudi Stoca vadili kamen iz zidina ovog prelijepog grada, za potrebe zidanja drugih „ljepših“ građevina. Od tog vremena krenulo je njegovo dalje i dublje uništavanje. Da bi prikriili uništavanje gradskih zidina potom su sadili borove i drugo rastinje unutar zidina. Danas ostaci njegovih kula i zidina privlače mnoge prolaznike.

a) Koja je fizička promjena izazvala razaranje grada?

b) Hemijsko razlaganje ostataka grada nastavljeno je tokom godina, a odvija se i danas. Šta je uzrok? Zaokruži slovo ispred tačnog odgovora:

- a. atmosferski pritisak
- b. promjene temperature
- c. vjetar
- d. kiša
- e. potres

Objasni svoj odgovor: _____

c) Je li zidine grada ugrožavala biljna vegetacija koja ih je obrastala? Objasni odgovor, zašto i kako?

d) Kako bi ti zaštitio Stari grad od daljeg razaranja, koje bi mjere zaštite poduzeo?

Problemski zadatak



Nastavni predmet: FIZIKA		razred: VIII	Nastavnik: L. Tanović
Naziv nastavne jedinice:	Mjerenje dužine, površine i zapremine		
Oblast	I. MEHANIKA		
Komponenta	I. Osnovna mjerenja u mehanici		
Ishod učenja	I. Mjeri i određuje dimenzije tijela, površine ploha i volumena tijela		
Indikatori	I.1.1.a. Mjeri dimenzije tijela uz izbor odgovarajućeg mjernog instrumenta. I.1.1.b. Mjeri volumen tijela nepravilnog geometrijskog oblika, kao i površinu nepravilnih ploha. I.1.1.c. Određuje volumen tijela pravilnog geometrijskog oblika (naprimjer kocka, kvadar). I.1.1.d. Izražava rezultate mjerenja SI jedinicama, koristi prefikse, te preračunava jedinice površine i zapremine. I.1.1.e. Računa srednju vrijednost za niz ponovljenih mjerenja vrijednosti jedne fizikalne veličine, te predstavlja rezultate mjerenja.		
Preduslovni ishodi / ishodi u korelaciji ili indikatori istog predmeta	5.2.1.b. Identifikuje varijable koje tokom izvođenja eksperimenta treba održavati stalnim. 5.2.1.c. Tumači postavljene hipoteze, provodi eksperimentalne procedure i obrađuje mjerne podatke.		
Motivacija – sektori ekonomije bazirane na znanju (odaberi jedan ili dva primjera iz ONPP-a koji odgovaraju uzrastu – čas započeti ovim primjerom / primjerima)	Znati vršiti mjerenje dimenzija, površina i zapremine tijela pravilnog i nepravilnog oblika te izražavati rezultate mjerenja u SI jedinicama značajno je za više sektora ekonomije bazirane na znanju, a posebno za: <ol style="list-style-type: none"> 1. tehnologiju materijala i visokotehnološku proizvodnju, 2. proizvodnju, prijenos energije, 3. savremenu poljoprivrednu proizvodnju 		



<p>Povezani ishodi učenja iz nastavnih predmeta STEM-a</p>	<p>Hemija:</p> <p>1.2. 2.a. Pravilno koristi mjerne jedinice SI sistema.</p> <p>1.4. 3.a. Koristi tabelarne i grafičke prikaze te objašnjava dobijene rezultate.</p> <p>2.4.1.a. Izvodi mjerenja (m, V, T) koja su dio istraživanja.</p> <p>Matematika:</p> <p>1.2. 1.b. Primjenjuje svojstva i povezanost računskih operacija (sva tri reda).</p> <p>1.2. 1.c. Pronalazi različite načine rješavanja problema i identifikuje potrebne informacije.</p> <p>1.2. 2.b. Zaokružuje i predviđa rezultate računskih operacija.</p> <p>3.2.1.a. Pretvara mjerne jedinice iz manjih u veće i obrnuto.</p> <p>3.2.1.d. Odabire metode rješavanja problemskih situacija povezanih s izračunavanjem obima, površine i zapremine standardnih i nestandardnih figura.</p> <p>Biologija:</p> <p>1.4.4.a. Izvodi posmatranja, mjerenja i praktične vježbe u prirodi i laboratoriji služeći se mjernim i optičkim instrumentima i laboratorijskom opremom.</p> <p>IKT:</p> <p>1.3.6.f. Prezentuje projekt od ideje do realizacije.</p> <p>1.4.8.a. Planira redosljed aktivnosti praktičnog rada.</p>
<p>Cilj nastavnog sata</p>	<p>Naučiti osnovne i opće karakteristike mjerenja dužine, površine i zapremine, naučiti računanje srednje vrijednosti mjerenja i važnost velikog broja mjerenja što daje tačnije mjerenje.</p>
<p>Cilj razložiti na realne zadatke</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Učenici će mjeriti linearne dimenzije učionice: dužina, širina i visina. 2. Mjerenje svake dimenzije će ponoviti više puta. 3. Izračunat će srednju vrijednost izmjerenih vrijednosti. 4. Iz srednjih vrijednosti mjerenih dimenzija izračunat će površinu i zapreminu učionice.
<p>Svrhoviti sadržaj (izabrati sadržaj kojim se mogu povezati aktivnosti iz različitih predmeta STEM-a, a povezani su s predloženim sektorima ekonomije bazirane na znanju)</p>	<p>Proizvodnja i prijenos energije zahtijevaju direktna i indirektna mjerenja ove vrste kao i višestruka mjerenja radi manje greške i računanja greške. Poljoprivrednici koriste mjerenje površina na kojima uzgajaju razne vrste žitarica, povrća ili voća.</p> <p>Ovo je primjer najjednostavnijih mjerenja na kojem se mogu naučiti i naglasiti najvažnije opće karakteristike kod mjerenja, a to je da se vrši više mjerenja iste veličine jer će se time kod računanja srednje vrijednosti postići tačniji rezultat, da se računa greška pri mjerenju, da se vodi računa o mjernim jedinicama za tu veličinu. Znanje iz matematike računskih operacija će biti neophodno kod izračunavanja površine i zapremine, ali i kod računanja srednje vrijednosti svake izmjerene veličine.</p> <p>I u hemiji i u biologiji postoje eksperimentalni radovi s nizom mjerenja pa će ovdje naučene opće karakteristike mjerenja moći da se primijene i u hemiji i biologiji.</p>



<p>Metodička izvedba, organizacija rada – materijali, tehnologija i mediji koje će se koristiti, odrediti potrebno vrijeme za aktivnosti, odrediti vrijeme za aktivnosti kojima se povezuju nastavni predmeti (aktivnosti nastavnika i učenika)</p>	<p>Nastavnici će organizovati učenike u 3 grupe i dati zadatak svakoj grupi uz uvodno obrazloženje za što im treba 10 minuta, a zatim će nadgledati rad svake grupe i usmjeravati ih do konačnog rezultata.</p> <p>Učenici će napraviti plan aktivnosti, kojim redosljedom će vršiti razne aktivnosti. Zatim će pristupiti samom mjerenju. Kako treba da izvrše više mjerenja, trebat će im za to 10 minuta. Iz mjerenih vrijednosti proračunat će srednju vrijednost i njome računati površinu i zapreminu učionice. Na računski dio će potrošiti preostalih 10 minuta časa.</p>
<p>Vrednovanje postignuća</p>	<p>Vrednovanje će biti formativno, tj. kroz posmatranje, zatim kroz kratki kviz s dva pitanja.</p> <p>Pitanja će osmisлити nastavnik za svaku grupu posebno. Neka pitanja se mogu odnositi na samu aktivnost mjerenja, neka na proračun, a neka pitanja mogu tražiti da učenici sami kažu šta su naučili iz ove vježbe.</p>



Priprema nastavne jedinice

Nastavni predmet: FIZIKA		Razred: III gimnazije	Nastavnik: L.Tanović
Naziv nastavne jedinice	Toplotno zračenje čvrstih tijela		
Oblast	4. OSCILACIJE, TALASI I MODERNA FIZIKA		
Komponenta	3. Osnove kvantne, atomske i nuklearne fizike		
Ishod učenja	1. Analizira kvantnu prirodu elektromagnetnog zračenja, te koristi temeljne pojmove i relacije kvantne mehanike.		
Indikatori	<p>4.3.1.a. Opisuje svojstva toplotnog zračenja u funkciji temperature i talasne dužine emitovanog elektromagnetnog zračenja, te primjenjuje Wienov i Stefan-Boltzmannov zakon.</p> <p>4.3.1.b. Tumači i koristi Planckovu hipotezu o diskontinuiranosti elektromagnetnog zračenja.</p> <p>4.3.1.c. U kontekstu realnog ili virtualnog eksperimenta istražuje fotoelektrični efekat, te koristi odgovarajuće znanje radi predviđanja posljedica promjene fluksa ili talasne dužine upadajuće svjetlosti.</p>		
Preduslovni ishodi / ishodi u korelaciji ili indikatori istog predmeta	<p>2.2.1.b. Tumači mehanički ekvivalent toplote, te kombinuje pojmove toplote, temperature, rada i unutrašnje energije radi objašnjavanja pojava u prirodi i tehnici.</p> <p>2.2.1.c. Analizira faktore o kojim ovisi brzina hlađenja tijela i primjenjuje to znanje radi analiziranja pojava iz svakodnevice, tehnike i biologije (naprimjer, mehanizmi regulisanja temperature kod čovjeka i određenih životinjskih vrsta).</p> <p>2.2.2.d. Koristi izraze za rad pri gasnim procesima, objašnjava princip rada automobilskih motora, frižidera i klima uređaja, te diskutuje o efektu staklene bašte i odgovarajućim posljedicama za čovječanstvo.</p>		
Motivacija – sektori ekonomije bazirane na znanju (odaberi jedan ili dva primjera iz ONPP-a koji odgovaraju uzrastu – čas započeti ovim primjerom / primjerima)	<p>U mnogim visokotehnološkim proizvodima koristi se fotočelija koja radi na principu fotoelektričnog efekta.</p> <p>Solarni kolektori, kao proizvod materijala visoke tehnologije, baziraju svoju funkciju upravo na zakonima zračenja crnog tijela koje definišu ovi indikatori.</p> <p>Zato će ova znanja biti važna za sektor ekonomije baziran na znanju koji se odnosi na:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. tehnologiju materijala i visokotehničku proizvodnju, 2. proizvodnju, prijenos i efikasnost energije naročito kod korištenja solarne energije, 3. savremenu poljoprivrednu proizvodnju 		



Povezani ishodi učenja iz nastavnih predmeta STEM-a	<p>Hemija:</p> <p>3.1.1.b. Povezuje strukturu tvari s apsorpcijom i emisijom elektromagnetnog zračenja.</p> <p>Matematika:</p> <p>2.1.1. Analizira zakonitosti, odnose, zavisnosti, veze i funkcije u matematici i realnom svijetu.</p> <p>2.1.2. Analizira i prikazuje matematičke situacije i strukture upotrebom algebarskih simbola i različitih notacija (zapisa), grafika i dijagrama, te generalizuje na osnovu njih.</p> <p>2.1.3. Primjenjuje matematičke modele za predstavljanje i tumačenje kvantitativnih odnosa.</p> <p>Biologija:</p> <p>Solarna konstanta i ugao pod kojim sunce obasijava usjeve, sve je to bitno za razvoj biljaka.</p> <p>1.2.1.b. Analizira uticaj kompleksnih faktora sredine na organizme, interakcija (klima, tlo).</p> <p>1.2.3.a. Objašnjava geomorfološke i klimatske faktore koji objašnjavaju recentni biodiverzitet.</p> <p>IKT:</p> <p>3.1.4.a. Vrijednuje i odabire IKT za određene potrebe (referate, prezentacije).</p> <p>3.4.1.1.a. Izrađuje tekstualni dokument povezujući tekst, slike, tablice, formule, fusnote, reference i slično.</p>
Cilj nastavnog sata	<ul style="list-style-type: none"> • Naučiti osnovne zakone po kojima čvrsta tijela apsorbiraju i emituju elektromagnetne talase – posebno obraditi toplotno zračenje tijela, tj. emisiju infracrvenih talasa.
Cilj razložiti na realne zadatke	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nastavnici će propitujući učenike ponoviti sve što su ranije učili o elektromagnetnim talasima, njihovoj prirodi, vrsti talasa, njihovim talasnim dužinama odnosno frekvencijama. 2. Nastavnici će se zatim skoncentrisati na toplotno zračenje i u tom kontekstu objasniti Stefan-Boltzmannov zakon. 3. Nastavnici će se zatim zadržati na problemu potvrde eksperimentalnog Stefan-Boltzmannovog zračenja putem do tada poznatih zakona klasične elektrokinematike (što se u historiji fizike zove „ultravioletna katastrofa“). 4. Ovo je izvanredan primjer na kojem se može prikazati česta situacija u fizici kada nesklad između teoretskih i eksperimentalnih rezultata primora naučnike da uvedu nove revolucionarne pretpostavke i hipoteze. To se desilo i u ovom slučaju: u nastojanju da prevaziđe neslaganje teorije i eksperimenta, Planck je uveo hipotezu o diskontinuiranosti elektromagnetnog zračenja, tj. uveo je pojam kvanta energije zračenja, što je otvorilo put za razvoj kvantne fizike.
Svrhoviti sadržaj (izaberi sadržaj kojim se mogu povezati aktivnosti iz različitih predmeta STEM-a, a povezani su s predloženim sektorima ekonomije bazirane na znanju)	<p>Struktura tvari se u hemiji povezuje s emisijom i apsorpcijom elektromagnetnog zračenja, što će se primijeniti u proizvodnji materijala visoke tehnologije. Svjetlost i njene karakteristike su posebno značajni za rast biljaka i savremenu poljoprivrednu proizvodnju.</p>



<p>Metodička izvedba, organizacija rada</p> <p>(aktivnosti nastavnika i učenika)</p>	<p>Ovo je nastavna jedinica u kojoj su učenici uglavnom slušaoci. Bitno je da ih nastavnici postepeno uvode u pretpostavke za izvođenje ovog važnog zakona u fizici.</p> <p>Nastavnici će najprije 5 minuta propitivati učenike o osnovnim parametrima koje su naučili u termodinamici, o toploti, temperaturi i unutrašnjoj energiji te o načinima provođenja toplote.</p> <p>Nastavnici će zatim detaljno opisati eksperiment i nacrtati eksperimentalnu krivulju zavisnosti energije zračenja od talasne dužine elektromagnetnog zračenja pri fiksiranoj temperaturi tijela koje zrači (10 minuta).</p> <p>Zatim će iscrtnati krivulju iste zavisnosti koja se dobije iz proračuna baziranih na klasičnoj teoriji elektromagnetnih talasa. Onda će uvesti Planckovu hipotezu o kvantu elektromagnetnog zračenja i pokazati kako se taj teorijski pristup izvanredno slaže s eksperimentom. Nastavnici će se uglavnom služiti grafičkim predstavljanjem različitih teorija i eksperimenta. Računski dio će moći da izvedu djelimično uz pretpostavku da su učenici iz Matematike savladali brojne nizove i integrale (20 minuta).</p> <p>Učenici će dobiti zadatak da kod kuće narativno obrade jedan od zakona zračenja po svom izboru (Stefan-Boltzmannov, Wienov ili Planckov) vodeći se, prije svega, činjenicom da je ovaj problem, te nesklad između eksperimentalnih i teorijskih rezultata doveo do Planckove hipoteze o kvantiziranosti elektromagnetnog zračenja i tako otvorio put novoj oblasti u fizici – kvantnoj fizici.</p>
<p>Vrednovanje postignuća</p>	<p>Vrednovanje postignutog će se ostvariti na nekoliko načina:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nastavnici će na sljedećem času organizovati kratki kviz za sve učenike od nekoliko kratkih pitanja iz kojih se može vidjeti da li su učenici razumjeli osnovne zakonitosti toplotnog zračenja. 2. Nastavnici će na kraju svog predavanja podijeliti zadatke za 3 učenika da u vremenu od 5 do 10 minuta naprave PPT prezentaciju jednog od zakona koje su tumačili (Stefan-Boltzmannov, Wienov i Planckov zakon). Te prezentacije učenici će izložiti prije 10-minutnog kviza.



Nastavni predmet: Informatika	Razred: VII	Nastavnik:
Naziv nastavne jedinice	Rad s datotekama	
Oblast	3. Informacione i komunikacione tehnologije	
Komponenta	1. IKT osnove	
Ishod učenja	2. Razlikuje vrste podataka koje se koriste u radu i komunikaciji.	
Indikator(i) / dio indikatora za odgovarajući uzrast	3.1.2.a. Upotrebljava različite vrste podataka u radu sa računarom.	
Preduslovni ishodi / ishodi u korelaciji ili indikatori istog predmeta	<p>3.1.1.a. Povezuje pojmove: znanje, informacija i podatak.</p> <p>3.1.1.b. Primjenjuje IKT pojmove u komunikaciji.</p> <p>U korelaciji:</p> <p>3.1.3.a. Bira IKT uređaje i medije u skladu sa njihovom namjenom.</p> <p>3.3.10.a. Pretvara web sadržaje u druge oblike (sprema web stranice na disk, izdvaja dijelove stranica, priprema stranice za štampu).</p>	
Motivacija – sektori ekonomije bazirane na znanju (odaberi jedan ili dva primjera iz ONPP-a koji odgovaraju uzrastu – čas započeti ovim primjerom / primjerima)	<p>Informaciono-komunikacijske tehnologije</p> <p>Ishodi učenja i pokazatelji koji se razmatraju o ovoj nastavnoj jedinici su u direktnoj vezi sa ovim sektorom ekonomije zasnovane na znanju.</p>	
Povezanost s drugim predmetima (navesti odabrane indikatore iz ONPP-a kojim se povezuju nastavni predmeti)	<p>Matematika</p> <p>4.1.1.b. Podatke prikazuje na prikladan način: pomoću kompjutera i bez njega, listom, tabelom, tabelom frekvencija, grafikonom, linijskim, stupčastim i kružnim dijagramima.</p> <p>Fizika</p> <p>5.2.3.b. Prikuplja podatke relevantne za fiziku služeći se raznovrsnim izvorima znanja uključujući i informacione tehnologije.</p> <p>Biologija</p> <p>1.3.5.a. Analizira rezultate istraživanja o održivom razvoju na Zemlji, prostoru življenja, koristeći se informacionom i komunikacionom tehnologijom.</p>	
Cilj nastavnog sata	Ponoviti pojam datoteka te naučiti razliku između znakovne, programske datoteke i datoteke dokumenta.	
Cilj razložiti na realne zadatke	<ol style="list-style-type: none"> 1. Razumijevanje znakovne datoteke 2. Razumijevanje programske datoteke 3. Razumijevanje datoteke dokumenata 4. Razumijevanje zadatka za zadaću – pronalaženje različitih datoteka i otkrivanje njihovih nastavaka. 	
Svrhoviti sadržaj (izabrati sadržaj kojim se mogu povezati aktivnosti iz različitih predmeta STEM-a, a povezani su s predloženim sektorima ekonomije bazirane na znanju)	<p>Učenicima prezentovati podatke različitih tipova (na primjer tekstualni, grafički, video materijali, tabelarni prikazi podataka) koji potiču iz različitih disciplina i koji su dobijeni različitim metodama (sakupljanjem, mjerenjem, izračunavanjem i sl.).</p> <p>Povezati tipove podataka sa odgovarajućim vrstama datoteka.</p>	

**Nastavnici:**

Pokrenuti prezentaciju 3_4_Vrste_datoteka_dokumenti.pptx, te otvoriti **2. slajd**.

Postaviti pitanje učenicima: *Sjećate li kako smo u 5. razredu definisali datoteku? Šta je to datoteka?* Ukoliko se učenici ne mogu sjetiti definicije, ponoviti im da je datoteka skup podataka zapisanih u digitalnom obliku koja ima svoj naziv, veličinu i tip.

Najaviti nastavnu cjelinu i temu sata, navesti cilj i ishode učenja te očekivanja nastavnika.

Napisati naslov na tablu: **Vrste datoteka, dokumenti**

slajd 3.

Upitati učenike da li je možda i ova prezentacija datoteka, a nakon toga objasniti da sve što radimo na računaru pohranjeno je u obliku datoteka pa je tako i ova prezentacija datoteka.

Navesti vrste datoteka o kojima ćemo mi pričati i učiti.

slajd 4.

Definisati programsku datoteku, a onda na osnovu slike na **5. slajdu** imenovati nekoliko programskih datoteka. Upitati učenike prepoznaju li oni neke od ikona programa koji su prikazani na slici ili se možda mogu sjetiti još nekog programa koji nije prikazan.

slajd 6.

Definisati znakovnu datoteku i uputiti ih da na CD-u imaju dokument u kojem je detaljno opisano nekoliko normi za kodiranje teksta.

slajd 7.

Definisati programske datoteke i na osnovu slika navesti primjere za programske datoteke.

Upitati učenike znaju li oni još neki primjer koji nije ovdje prikazan.

slajd 8.

Pitati učenike jesu li čuli za pojam sažimanje ili komprimovanje. Ukoliko kažu da jesu, neka slobodno odgovore šta misle da je sažimanje.

slajd 9 - 12.

Pokazati učenicima cijeli postupak kako će sažeti ili komprimovati neki dokument uz pomoć programa koji se nalazi u Windows 7.

Pokazati i kako sažeti i raspakovati datoteke uz pomoć besplatnog programa 7-Zip.

slajd 13.

Objasniti učenicima da se na računaru, u mapi Biblioteke, nalaze svi dokumenti, muzika, slike i videozapisi, te da nam je na taj način olakšano pronalaženje naših dokumenata.

slajd 14.

Pokazati učenicima kako se mogu prikazati i rasporediti mape i dokumenti na računaru, a sve ponoviti i na slikama na **15. slajdu**.

slajd 16.

Pitati učenike da li im se nekada dogodilo da nisu mogli pronaći svoj dokument koji su spremili na računar.

Objasniti da datoteke pronalazimo klikom na start gdje će nam se iznad starta pojaviti prazan prozor u koji upisujemo ime datoteke i računar odmah pretražuje postoji li takva datoteka na njemu.

Metodička izvedba, organizacija rada – materijali, tehnologija i mediji koje će se koristiti, odrediti potrebno vrijeme za aktivnosti, odrediti vrijeme za aktivnosti kojima se povezuju nastavni predmeti

(aktivnosti nastavnika i učenika)

**slajd 17.**

Pokazati kako će na računaru pronaći datoteke za koje znaju ili ne znaju kako se zovu, te koji su najčešći nastavci nekih datoteka na 18. slajdu.

slajd 22.

Ponoviti i zapisati najvažnije pojmove u svoju svesku.

Učenici:

Učenici neka uključe računare, ukoliko do sada nisu, i riješit će nekoliko zadataka za vježbu:

slajd 19.

Pronađite na računaru koliko ima datoteka napisanih u programu **Microsoft Office Word**, a koliko ima slikovnih datoteka s nastavkom **.jpg**.

Prvo zajednički pokušajmo doći do rješenja, a nakon toga neka učenici pokušaju na svojim računarima.

Za vježbu riješiti i zadatke iz radne sveske na 7. stranici:

1. Pokreni program *Microsoft Office Word*, te napiši rečenicu *Datoteka je skup podataka zapisanih u digitalnom obliku koja ima svoj naziv, veličinu i tip*.

Pronađi na internetu ikonu programa *Microsoft Office Word* te je umetni u dokument. Pohrani svoj dokument na radnu površinu, i nazovi ga *Datoteka*.

Zatvori program.

2. Posmatraj svoj dokument. Kakva je to datoteka? _____

3. Sažmi datoteku na radnu površinu, a zatim napiši koliko je datoteka zauzimala mjesta na računaru prije i poslije sažimanja.

prije sažimanja: _____

poslije sažimanja: _____

4. Provjeri na internetu postoji li još besplatnih programa za sažimanje datoteka.

Ako postoji, napiši njihove nazive.

5. Pomoću prozora za pretragu datoteka provjeri na svom računaru postoje li slikovne datoteke ekstenzije **.exe**. Ako postoje, napiši koliko ih ima.

_____.

6. Pomoću prozora za pretragu datoteka pronađi svoj dokument koji si maloprije napisao / napisala u programu *Microsoft Office Word*. Što ćeš upisati u prozor za pretragu (napiši na crtu)?

_____.

7. Klikni *start – računar*, a zatim otvori *biblioteke*. Promijeni prikaz datotekama i mapama tako da budu prikazane kao *male ikone*.



Vrednovanje postignuća (načini formativnog praćenja i sumativna ocjena)	Primijeniti matricu formativne procjene.
Zaključna razmatranja	Tokom drugog časa se očekuje da većina učenika razlikuje pojam datoteka, te da veliki broj njih može prepoznati nastavke datoteka.



Nastavni predmet: Matematika Razred: IX Nastavnik:	
Naziv nastavne jedinice:	Proporcionalne i obrnuto proporcionalne veličine - uvod
Oblast	2. Algebra
Komponenta	2.1. Algebarski izrazi, funkcije, proporcije i primjena
Ishod učenja	2.1.1. Analizira zakonitosti, odnose, zavisnosti, veze i funkcije u matematici i realnom svijetu.
Indikator(i) / dio indikatora za odgovarajući uzrast	2.1.1.d. Razlikuje proporcionalne i obrnuto proporcionalne veličine u različitim kontekstima.
Preduslovni ishodi / ishodi u korelaciji ili indikatori istog predmeta	<p>a) Preduslovni: Ishod je na osnovnoj razini – razumijevanje i razlikovanje, i nema direktnih preduslovnih ishoda / indikatora</p> <p>b) U korelaciji: 2.1.1.e. Primjenjuje funkciju direktne i obrnute proporcionalnosti. 2.1.1.f. Izražava linearnu funkciju riječima i simbolima, i ispituje njena svojstva.</p>
Motivacija – sektori ekonomije bazirane na znanju (odabrati jedan ili dva primjera iz ONPP-a koji odgovaraju uzrastu – čas započeti ovim primjerom / primjerima)	<p>Za posmatrani ishod može se odabrati veliki broj sektora, u zavisnosti od preferencija nastavnika. S obzirom na to da je potrebno odabrati različite kontekste, dobro je odabrati nekoliko sektora. Ovdje je navedeno više sektora nego što je moguće koristiti tokom jednog časa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. IKT – Prijem signala. 2. Energija – Prijenos energije – naprimjer: Otpor električne struje se računa po formuli. Drugim riječima, otpor je direktno proporcionalan dužini provodnika l, dok je obrnuto proporcionalan površini s poprečnog presjeka provodnika, pri čemu je konstanta koja zavisi od materijala od kojeg je načinjen provodnik. Proporcije kao matematički koncept u ovom slučaju imaju direktnu primjenu u računanju troškova prijenosa električne energije. 3. Zdravstvo – Krvotok - mjerenje pulsa i krvnog pritiska. 4. Poduzetništvo – Načini proizvodnje, odnos cijene i količine, broja radnika / broja dana, i slično. 5. Visokotehnološka proizvodnja – Odnos količine i mase jedinica, posmatranje legura, kao i rastvora (ovaj primjer nećemo ovdje koristiti, ali može se koristiti prilikom korelacije s Hemijom). 6. Turizam – Posmatranje broja turista tokom sezone, odnos broja sadržaja i broja turista, i slično (ovaj primjer nećemo ovdje koristiti, ali može se iskoristiti za sličnu pripremu časa i uspostavljanje korelacije s Geografijom).
Povezanost s drugim predmetima (navesti odabrane indikatore iz ONPP-a kojim se povezuju nastavni predmeti)	<p>Veza s Tehnikom i IT: 2.3.6.d. Razlikuje načine prijenosa i transformacije energije.</p> <p>Veza sa Fizikom: 3.2.2.c. Evaluira veze i odnose između napona, jačine struje i električnog otpora, polazeći od Ohmovog zakona za dio kola i za cijelo kolo.</p> <p>VAŽNA NAPOMENA: Ovdje smo odabrali veze koje se tiču Tehnike i IT i Fizike (riječ je o jednom času, pa je nemoguće izvršiti povezivanje sa svim predmetima), te poveznice s Biologijom (sistem ljudskog krvotoka). Moguće je bilo čas realizovati izborom drugih poveznica; naprimjer poveznica s Hemijom, recimo indikator: Utvrđuje vezu između mase, količine i brojnosti jedinki (primjena direktne proporcionalnosti) ili s Geografijom, recimo indikator: Stavljaju u korelaciju prirodno-geografske i društveno-geografske procese i pojave (ovdje imamo direktnu, ali i obrnuto proporcionalnost). Moguće je naći i druge poveznice, također s Hemijom i Geografijom ili iskoristiti još neke od poveznica s Biologijom navedenih u ONPP-u.</p>



Cilj časa	Cilj časa je da učenici na osnovu polaznih podataka o datom primjeru mogu prepoznati da li su veličine u direktnoj ili obrnutoj proporcionalnosti, odnosno da steknu razumijevanje pojma direktne i obrnute proporcionalnosti te da budu u stanju razlikovati direktno i obrnuto proporcionalne veličine.
Cilj razložiti na realne zadatke	<ol style="list-style-type: none"> 1. Razumijevanje direktno i obrnuto proporcionalnih veličina iz svakodnevnog života: prvi dio časa posvećen je opisanim primjerima iz svakodnevnog života (neki od četiri navedena primjera), a zatim se traži od učenika da navedu još primjera. 2. Razumijevanje direktno i obrnuto proporcionalnih veličina zadatih tabelarno - nastavnici prave tabelu s direktno proporcionalnim veličinama x i y i zadatak je odrediti da li je x direktno ili obrnuto proporcionalno sa y. 3. Razumijevanje zadatka za zadaću – zadatak je dat kao istraživanje iz svakodnevnog života – vidi aktivnosti nastavnika.
Svrhoviti sadržaj (izabrati sadržaj kojim se mogu povezati aktivnosti iz različitih predmeta STEM-a, a povezani su s predloženim sektorima ekonomije bazirane na znanju)	<ol style="list-style-type: none"> 1. IKT - Većina učenika je upoznata s bežičnim ruterima ili prijemom signala na mobitelima. Postaviti pitanje: Kada je bolja internetska mreža / prijem – kada smo bliže ili dalje od rutera? 2. Prijenos energije: Ovo se dalje može povezati sa veličinama (jačina signala, napona i slično je, recimo, obrnuto proporcionalna dužini / udaljenosti) – objašnjeno je gore na primjeru otpora kako možemo imati i direktnu i obrnuto proporcionalnost. 3. Zdravstvo Učenici bi trebali biti upoznati s mjerenjem pulsa. Objasniti da je puls broj otkucaja srca u jednoj minuti, a zatim reći svakom od učenika da izmjere puls, ali tako što će na mjerenje pulsa potrošiti najviše 20 sekundi. Prodiskutovati s učenicima zašto je ovo moguće uraditi (primjer direktno proporcionalnih veličina). 4. Poduzetništvo: diskutovati o tome kako se povećavaju troškovi proizvodnje, s povećanjem broja proizvedenih komada – što je primjer direktno proporcionalnih veličina. Prodiskutovati kako smanjiti potreban broj dana za izgradnju neke zgrade (povećanjem broja radnika, naprimjer) što je primjer obrnuto proporcionalnih veličina. <p>VAŽNA NAPOMENA: Ovdje je dat veći broj primjera nego što je potrebno koristiti tokom jednog časa – za povezivanje s drugim oblastima dovoljno je odabrati dva ili tri primjera, te pustiti učenike da sami otkrivaju druge.</p>
Metodička izvedba, organizacija rada – materijali, tehnologija i mediji koje će se koristiti, odrediti potrebno vrijeme za aktivnosti, odrediti vrijeme za aktivnosti kojima se povezuju nastavni predmeti (aktivnosti nastavnika i učenika)	<p>Nastavnici:</p> <p>Nastavnici predstavljaju nekoliko najjednostavnijih karakterističnih primjera koji su u neposrednoj vezi sa direktnim i obrnutim proporcijama. Naprimjer: Ako dva kilograma jabuka koštaju 3 KM, koliko košta 4 kg jabuka? Ili primjer obrnute proporcije: Ako šest radnika iskopaju kanal dugačak 30 metara, koliko metara kanala, za isto vrijeme, iskopa 12 radnika? Koliko metara kanala bi za isto vrijeme iskopalo 9 radnika? Na osnovu odgovora, nastavnici naglašavaju kako uvećanje jedne veličine u nekim slučajevima utječe i na srazmjerno uvećanje druge veličine, dok u drugom slučaju ono znači srazmjerno smanjenje druge veličine. Na taj način učenike se upoznaje sa konceptom direktne i obrnute proporcionalnosti.</p> <p>Zatim nastavnici s učenicima diskutuju o nekim od četiri sadržaja navedena ranije u ovom tekstu kojima se produbljuje motivacija učenika za rad. Nakon diskusije, nastavnici prave tabelu sa dvije kolone – u jednoj koloni zapisuje direktno, a u drugoj obrnuto proporcionalne veličine iz primjera o kojima je diskutovano.</p> <p>Nastavnici od učenika očekuju da navedu neke veličine koje su u direktnoj, odnosno u obrnutoj proporcionalnosti i njih, također, unosi u tabelu; ukoliko učenicima ponestane ideja, mogu se koristiti korelacije iz Hemije, Geografije, Biologije... Ove aktivnosti traju prvih 25 minuta časa.</p>



Metodička izvedba, organizacija rada – materijali, tehnologija i mediji koje će se koristiti, odrediti potrebno vrijeme za aktivnosti, odrediti vrijeme za aktivnosti kojima se povezuju nastavni predmeti (aktivnosti nastavnika i učenika)	<p>Zatim nastavnici predstavljaju na tabli (ili projektuju pomoću grafoskopa ili videoprojektora) dvije do četiri tabele sa po dvije kolone u kojima su napisane vrijednosti za veličine x i y; pitaju učenike da li su one direktno ili obrnuto proporcionalne. Također je moguće pitati učenike da li uočavaju neku zakonitost između x i y (konkretne formule će se raditi na narednom času). Ovo traje narednih 10 do 15 minuta časa. Bitno je dati i tabelu u kojoj se nalaze veličine koje nisu ni direktno ni obrnuto proporcionalne.</p> <p>Na kraju časa, posljednjih 5-10 minuta, nastavnici učenike dijele u parove i zadaju im zadatak:</p> <p>Izabrati jednog proizvođača kafe i istražiti cijene: koliko košta kafa u pakovanju od 100 g, 200 g, 500 g i 1 kg. Odrediti cijenu po kilogramu, za različita pakovanja kafe, tako što će popuniti sljedeću tabelu (ili sličnu, u ovisnosti od konkretnog zadatka - gdje je kafa zamijenjena sa nekim drugim proizvodom, uz odgovarajuća pakovanja):</p> <table border="1" data-bbox="1976 667 2873 1024"> <thead> <tr> <th>Pakovanje kafe</th> <th>Cijena u KM</th> <th>Cijena po kilogramu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100 g</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>200 g</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>500 g</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1000 g = 1 kg</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Nastavnici pitaju učenike: Koje pakovanje je najisplativije kupovati? Pokušajte dati odgovor zašto cijena varira, u zavisnosti od veličine pakovanja? Slično istraživanje poduzeti i na sljedećim artiklima: brašno, deterdžent za pranje veša, riža, mlijeko, s tim što će pakovanja biti drugačija, a time i prva kolona u tabeli – imat će onoliko redova koliko različitih pakovanja istog proizvoda bude (najmanje 3, najviše 6). Svaka od grupa će biti zadužena za jedan artikl, jednog proizvođača.</p> <p>Učenici:</p> <p>U toku prvog dijela časa, učenici diskutuju da li je riječ o direktnoj ili obrnutoj proporcionalnosti. Nakon što nastavnici uvedu oba pojma, učenici trebaju da navedu primjere iz realnog života, koji se odnose na direktnu ili obrnuto proporciju.</p> <p>Zatim diskutuju o tabelama koje vide i pokušavaju dokučiti o kakvim se veličinama radi i da li je moguće uočiti koeficijent proporcionalnosti.</p>	Pakovanje kafe	Cijena u KM	Cijena po kilogramu	100 g			200 g			500 g			1000 g = 1 kg		
Pakovanje kafe	Cijena u KM	Cijena po kilogramu														
100 g																
200 g																
500 g																
1000 g = 1 kg																
Vrednovanje postignuća (načini formativnog praćenja i sumativna ocjena)	<p>U toku realizacije časa učenici daju odgovore da li se u datim primjerima (koje prezentuju nastavnici) radi o direktnoj ili obrnutoj proporciji. Kako bi pratili postignuća, nastavnici mogu napraviti kviz i tokom diskusije o primjerima iz konkretnog života (prvi dio časa) i diskusije o tabelama (drugi dio časa) tražiti od učenika da bilježe odgovore o tome da li je riječ o direktno ili obrnuto proporcionalnim veličinama (ili veličine nisu uopće proporcionalne jer svako pitanje iz kviza ima tri ponudena odgovora). Ovako popunjen kviz može se i sumativno ocijeniti, ali to nije preporučljivo za prvi čas (možda samo nagrađivanje najaktivnijih). To nije nužno, jer za svakog od učenika se može bilježiti njegova aktivnost tokom časa pomoću tabele za formativnu procjenu:</p>															



Vrednovanje postignuća (načini formativnog praćenja i sumativna ocjena)	Prezime i ime učenika	Direktna prop. - razlikuje	Direktna prop. -primjenjuje	Obrnuta prop. -razlikuje	Obrnuta prop. - primjenjuje	Napomena – kako unaprijediti rad
		da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	
		da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	
		da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	

U tabelu se tokom časa (ili na njegovom kraju) unose imena učenika, te konstatacija da li razlikuju pojmove direktne i obrnute proporcionalnosti razlikuju na tri nivoa, djelomično razlikuju i ne razlikuju – na prvom času se popunjavaju druga i četvrta kolona tabele – treća i peta kolona tokom naredna dva časa.

Na nastavničko pitanje da predlože primjere obrnutih i proporcionalnih veličina, učenici daju potrebne odgovore. Voditi računa o tome da je "lakše" identifikovati direktne, neko obrnuto proporcionalne veličine. Nagraditi najaktivnije učenike, posebno one koji su predlagali dobre primjere direktno i obrnuto proporcionalnih veličina.

Naredni čas preuzeti učeničke tabele i zadatke, na osnovu kojih je moguće izvršiti dalje praćenje i vrednovanje postignuća.

Na osnovu većeg broja iznesenih primjera, učenicima dati do znanja da su proporcije od izuzetnog značaja, ne samo za Matematiku kao predmet, već i za mnoge druge nauke kao i za konkretne životne situacije.

Za domaći zadatak tražiti od učenika, da, pored rješavanja zadatog zadatka iz svakodnevnog života daju odgovor na pitanje:

Svojim riječima da objasne šta znači direktna, a šta obrnuta proporcionalnost. Potrebno je da osmisle dva primjera (jedan iz direktne, a drugi iz obrnute proporcionalnosti) koji nisu spominjani na času.

Zaključna razmatranja



Nastavni predmet: Matematika	Razred: IX	Nastavnik:
Naziv nastavne jedinice	Funkcija direktne i obrnute proporcionalnosti – I. čas	
Oblast	2. Algebra	
Komponenta	2.1. Algebarski izrazi, funkcije, proporcije i primjena	
Ishod učenja	2.1.1. Analizira zakonitosti, odnose, zavisnosti, veze i funkcije u matematici i realnom svijetu.	
Indikator(i) / dio indikatora za odgovarajući uzrast	2.1.1.e. Primjenjuje funkciju direktne i obrnute proporcionalnosti.	
Preduslovni ishodi / ishodi u korelaciji ili indikatori istog predmeta	a. Preduslovni: 2.1.1.d. Razlikuje proporcionalne i obrnuto proporcionalne veličine u različitim kontekstima. b. U korelaciji: 2.1.1.f. Izražava linearnu funkciju riječima i simbolima i ispituje njena svojstva.	
Motivacija – sektori ekonomije bazirane na znanju (odabrati jedan ili dva primjera iz ONPP-a koji odgovaraju uzrastu – čas započeti ovim primjerom / primjerima)	Kao i za prethodni čas, posmatrani ishod može se odabrati za veliki broj sektora, u ovisnosti od preferencija nastavnika. Ovdje je navedeno više sektora nego što je moguće koristiti tokom jednog časa: <ol style="list-style-type: none"> 1. IKT – prijem signala 2. Energija – Prijenos energije – naprimjer sljedeće: Otpor električne struje se računa po formuli. Drugim riječima, otpor je direktno proporcionalan dužini provodnika l, dok je obrnuto proporcionalan površini S poprečnog presjeka provodnika, pri čemu je konstanta koja ovisi od materijala od kojeg je načinjen provodnik. Proporcije, kao matematički koncept, u ovom slučaju imaju direktnu primjenu u računanju troškova prijenosa električne energije. 3. Zdravstvo – Ljudski krvotok - mjerenje pulsa, krvnog pritiska... 4. Poduzetništvo – Načini proizvodnje odnos cijene i količine, broja radnika / broja dana. 5. Visokotehnološka proizvodnja – Odnos količine i mase jedinki, posmatranje legura kao i rastvora (ovaj primjer nećemo ovdje koristiti, ali može se upotrijebiti prilikom korelacije sa Hemijom). 6. Turizam - posmatranje broja turista tokom sezone, odnos broja sadržaja i broja turista (ovaj primjer nećemo ovdje koristiti, ali može se upotrijebiti za sličnu pripremu časa i uspostavljanje korelacije sa Geografijom). 	
Povezanost s drugim predmetima (navesti odabrane indikatore iz ONPP-a kojim se povezuju nastavni predmeti)	Veza s Tehnikom i IT: 2.3.6.d. Razlikuje načine prijenosa i transformacije energije. Veza s Fizikom: 3.2.2.c. Evaluira veze i odnose između napona, jačine struje i električnog otpora, polazeći od Ohmovog zakona za dio kola i za cijelo kolo. VAŽNA NAPOMENA: Ovdje smo odabrali veze koje se tiču Tehnike i IT i Fizike (riječ je o jednom času, pa je nemoguće povezati sa svim predmetima), te poveznicu s Biologijom (sistem ljudskog krvotoka). Moguće je čas realizirati izborom drugih poveznica; naprimjer poveznica s Hemijom, recimo indikator: Utvrđuje vezu između mase, količine i brojnosti jedinici (primjena direktne proporcionalnosti) ili s Geografijom, recimo indikator: Stavlja u korelaciju prirodno-geografske i društveno-geografske procese i pojave (ovdje imamo direktnu, ali i obrnuto proporcionalnost). Moguće je naći i druge poveznice također sa Hemijom i Geografijom ili iskoristiti neke od poveznica s Biologijom navedenih u ONPP-u.	
Cilj časa	Cilj časa je da učenici steknu sposobnost da primjenjuju funkciju direktne i obrnute proporcionalnosti na zadatim podacima, te da odgovarajuće probleme iz stvarnog života oblikuju u kontekstu direktnih i obrnutih proporcija.	
Cilj razložiti na realne zadatke	Primjena funkcije direktne i obrnute proporcionalnosti – rješavanje zadataka iz svakodnevnog života, koji se odnose na mogućnost primjene direktne ili obrnute proporcije predstavljene tabelarno ili grafički. Određivanje pravila kojim se definiše zavisnost jedne veličine od druge, u slučaju direktne i obrnute proporcionalnosti kroz aktivno učestvovanje u rješavanju problemskog zadatka.	



<p>Svrhoviti sadržaj (izabrati sadržaj kojim se mogu povezati aktivnosti iz različitih predmeta STEM-a)</p>	<p>IKT: Većina učenika je upoznata sa bežičnim ruterima ili prijemom signala na mobitelima. Postaviti pitanje: kada je bolja internetska mreža/prijem – kada smo bliže ili dalje od rutera? Kada govorimo o jačini signala i udaljenosti, o kakvim je veličinama riječ – direktno ili obrnuto proporcionalnim (Ponavljanje s prethodnog časa)?</p> <p>Prijenos energije: Kao primjer na ovom času koristit ćemo otpor, pokazati da je otpor direktno proporcionalan dužini provodnika (posmatra se konkretna funkcija). Ovo dalje povezati sa prijenosom signala – zaključiti da je jačina signala obrnuto proporcionalna otporu i tako matematički potkrijepiti obrnuto proporcionalnu vezu jačine signala, napona i dužine / udaljenosti.</p> <p>Zdravstvo: (Trebalo bi da su djeca iz Biologije upoznata sa mjerenjem pulsa). Objasniti da je puls broj otkucaja srca u jednoj minuti, a zatim reći svakom od djece da izmjere puls, ali tako što će na mjerenje pulsa potrošiti najviše 20 sekundi. Prodiskutovati s učenicima zašto je ovo moguće uraditi (primjer direktno proporcionalnih veličina). Na ovom času će se dati konkretna formula za računanje pulsa, na osnovu mjerenja koje traje 10, 15 i 20 sekundi.</p> <p>Poduzetništvo: diskutirati o tome kako se recimo povećavaju troškovi proizvodnje, s povećanjem broja proizvedenih komada – primjer direktno proporcionalnih veličina. Diskutovati i kako smanjiti potreban broj dana za izgradnju neke zgrade – povećanjem broja radnika – primjer obrnuto proporcionalnih veličina – imat ćemo konkretne zadatke.</p>																
<p>Metodička izvedba, organizacija rada – materijali, tehnologija i mediji koje će se koristiti, odrediti potrebno vrijeme za aktivnosti, odrediti vrijeme za aktivnosti kojima se povezuju nastavni predmeti (aktivnosti nastavnika i učenika)</p>	<p>Nastavnici:</p> <p>Nastavnici povezuju prethodni čas s narednim i započinju s diskusijom zadatka za samostalan rad i prezentacijom jedne ili dvije učeničke tabele (problem iz svakodnevnog života) – diskusija i prezentacije učenika – 10 minuta.</p> <p>Nastavlja sa formulom $R = \rho \times l / S$ za otpor električne struje – uzeti konkretan koeficijent ρ i tabelarno prikazati otpor kao funkciju dužine, za fiksnu površinu poprečnog presjeka, a zatim otpor kao funkciju poprečnog presjeka, za fiksnu dužinu provodnika – povezati ovo s prijenosom energije. Tabele je moguće ranije pripremiti i projektovati na grafoskopu ili projektoru. Ovo su primjeri funkcija direktne / obrnute proporcionalnosti (10 minuta) – projektovati tabelu i grafik za direktno i za obrnuto proporcionalnu vezu.</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td style="text-align: center;">↓</td><td style="text-align: center;">a</td><td style="text-align: center;">↓</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td></td><td style="text-align: center;">b</td><td></td><td style="text-align: center;">d</td></tr> </table> <p>ili</p> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td style="text-align: center;">↓</td><td style="text-align: center;">a</td><td style="text-align: center;">↑</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td></td><td style="text-align: center;">b</td><td></td><td style="text-align: center;">d</td></tr> </table> </div> <p>Zatim povezuje direktno, odnosno obrnuto proporcionalne veličine predstavljajući na tabli odgovarajući zapis:</p> <p>Nakon što nastavnici, za oba slučaja, objasne na koji način se na osnovu tri poznate veličine računa četvrta veličina, prelazi se na rješavanje konkretnih zadataka (25 minuta). Na osnovu izloženog primjera, učenicima se daju dva zadatka: prvi je da odrede o kojem tipu proporcije se radi (da li je riječ o direktnoj ili obrnutoj proporciji), a drugi zadatak je da izračunaju traženu nepoznatu veličinu. Rješavanje zadataka se nastavlja do kraja časa, kada učenici dobiju još nekoliko zadataka za zadaću. Nastavnici učenike dijele u parove u kojima rješavaju zadatke – vode računa da su parovi sastavljeni od jednog učenika koji dobro razumije i jednog učenika koji slabije razumije direktnu i obrnutu proporcionalnost. Prijedlozi zadataka su dati u nastavku (odabrati dva, ili više u ovisnosti od raspoloživog vremena – ostali se mogu zadati za zadaću):</p>	↓	a	↓	c		b		d	↓	a	↑	c		b		d
↓	a	↓	c														
	b		d														
↓	a	↑	c														
	b		d														



<p>Metodička izvedba, organizacija rada – materijali, tehnologija i mediji koje će se koristiti, odrediti potrebno vrijeme za aktivnosti, odrediti vrijeme za aktivnosti kojima se povezuju nastavni predmeti (aktivnosti nastavnika i učenika)</p>	<p>1. U januaru ove godine Mirela je odlučila da se učlani u atletski klub. Plan koji je odabrala je sljedeći: prilikom učlanjenja plaća se 95 KM kao početna članarina, a nakon toga se plaća 20 KM svakog mjeseca, počevši od februara. Dario također želi da bude član atletskog kluba. Njegov plan je drugačiji od Mirelinog. On ne plaća početnu članarinu, ali zato plaća 35 KM svakog mjeseca, također počev od februara. Zadaci:</p> <ol style="list-style-type: none"> Napraviti tabelu za Mirelu i Darija, u kojoj se upoređuju mjesečni izdaci, počevši od januara, pa do kraja godine. Nacrtati odgovarajuće tačke na grafiku. Odlučiti da li je i za jednu i za drugu osobu cijena u direktnoj proporciji s brojem mjeseci. Napisati odgovarajuće jednačine. Objasniti kako odgovori u stavkama pod a. i b. mogu pomoći prilikom određivanja odgovora u stavki pod c. <p>2. Učenici slikarske škole "Pikaso" miješaju žutu i plavu boju. Nastavnik slikanja, profesor Crtko Mazalić im je objasnio da će dvije mješavine dati istu nijansu zelene, ako je odnos plave i žute boje u te dvije mješavine jednak. U tabeli su prikazane različite mješavine koje su učenici napravili.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>žuta</td> <td>1 dio</td> <td>2 dijela</td> <td>3 dijela</td> <td>4 dijela</td> <td>6 dijelova</td> </tr> <tr> <td>plava</td> <td>2 dijela</td> <td>3 dijela</td> <td>6 dijelova</td> <td>6 dijelova</td> <td>9 dijelova</td> </tr> </table> <p>Zadaci</p> <ol style="list-style-type: none"> Koliko različitih nijansi zelene boje su učenici napravili? Neke nijanse su više plave nego neke druge. Pronađi najintenzivniju plavu nijansu i objasniti kako se do nje došlo. Pažljivo grafički predstavi tačke u koordinatnoj ravni za svaku mješavinu, tako što jedna osa predstavlja broj plavih dijelova, a druga broj žutih dijelova. Nacrtaj duž koja spaja tačku (0,0) sa svakom od tačaka na grafiku. Šta uočavaš, šta iste mješavine zelene boje imaju zajedničko? <p>3. Veličine x i y su obrnuto proporcionalne. Zadaci:</p> <ol style="list-style-type: none"> Zapiši formulom tu zavisnost i popuni tabelu: <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>x</td> <td>1</td> <td>1/2</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>4</td> <td></td> <td>5</td> <td></td> <td>5/3</td> </tr> </table> <ol style="list-style-type: none"> U x-y koordinatnom sistemu predstavi odgovarajuće tačke. Pokušaj povući liniju koja prolazi kroz sve tačke. Šta uočavaš? Zamisli da je vrijednost promjenljive x jako velika (naprimjer $x = 1000000$). Kolika je vrijednost y? Kako bi tu tačku predstavio na grafiku? Pokušaj da odrediš vrijednosti y za negativne vrijednosti promjenljive x. Da li su one pozitivne ili negativne? Pokušaj na istom grafiku iz zadatka pod b. da nacrtáš tačke sa negativnim koordinatama i da ih spojiš linijom. Šta uočavaš? 	žuta	1 dio	2 dijela	3 dijela	4 dijela	6 dijelova	plava	2 dijela	3 dijela	6 dijelova	6 dijelova	9 dijelova	x	1	1/2		2		y	4		5		5/3
žuta	1 dio	2 dijela	3 dijela	4 dijela	6 dijelova																				
plava	2 dijela	3 dijela	6 dijelova	6 dijelova	9 dijelova																				
x	1	1/2		2																					
y	4		5		5/3																				



<p>Metodička izvedba, organizacija rada – materijali, tehnologija i mediji koje će se koristiti, odrediti potrebno vrijeme za aktivnosti, odrediti vrijeme za aktivnosti kojima se povezuju nastavni predmeti</p> <p>(aktivnosti nastavnika i učenika)</p>	<p>4. Motociklista je od kuće do vikendice vozio prosječnom brzinom 37,5km / h i cijeli put prešao za 4 sata i 30 minuta. Sljedećeg dana u povratku proveo 2 sata i 15 minuta. Zadaci:</p> <p>a. Kojom brzinom se motociklista vozio drugog dana?</p> <p>b. Kolikom prosječnom brzinom je vozio?</p> <p>c. Formiraj jednačinu na osnovu koje se za datu prosječnu brzinu računa potrebno vrijeme da motociklista stigne od kuće do vikendice.</p> <p>d. Zamislimo ovakav zadatak: Ako motociklista od kuće do vikendice vozi prosječnom brzinom 40 km/ h, a od vikendice do kuće prosječnom brzinom 60 km/h, kolika je prosječna brzina vožnje? Da li je ona 50 km / h ili manja? Ako imaš poteškoće, pretpostavi da je udaljenost od kuće do vikendice 40 km, pa pokušaj onda da dođeš do tačnog rezultata.</p> <p>Učenici:</p> <p>Na početku časa od učenika se očekuje da učestvuju u diskusiji vezanoj za prezentacije zadatka iz svakodnevnog života.</p> <p>Nakon što nastavnici navedu pravila računanja nepoznate veličine za oba tipa proporcija, učenici aktivno, u parovima učestvuju u rješavanju konkretnih problema.</p>																								
<p>Vrednovanje postignuća (načini formativnog praćenja i sumativna ocjena)</p>	<p>U toku realizacije časa, nastavnici prate odgovore učenika na pitanja postavljena u prvom dijelu časa i vrše evaluaciju zadatka iz svakodnevnog života. Tokom rješavanja zadataka, pratiti rad učenika i nagraditi najaktivnije.</p> <p>Zatim nastaviti popunjavati tabelu za formativnu procjenu (kolone tri i pet, te kolona šest)</p> <table border="1" data-bbox="350 1226 1389 1541"> <thead> <tr> <th>Prezime i ime učenika</th> <th>Direktna prop. - razlikuje</th> <th>Direktna prop. - primjenjuje</th> <th>Obrnuta prop. - razlikuje</th> <th>Obrnuta prop. - primjenjuje</th> <th>Napomena - kako unaprijediti rad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>da/ne/djelimično</td> <td>da/ne/djelimično</td> <td>da/ne/djelimično</td> <td>da/ne/djelimično</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>da/ne/djelimično</td> <td>da/ne/djelimično</td> <td>da/ne/djelimično</td> <td>da/ne/djelimično</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>da/ne/djelimično</td> <td>da/ne/djelimično</td> <td>da/ne/djelimično</td> <td>da/ne/djelimično</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Ovu tabelu treba nastaviti popunjavati i na narednom času. Sumativna ocjena se može dati nakon kratkog testa iz proporcija koji bi se radio na kraju ove tematske jedinice, na četvrtom čas. U sumativnu ocjenu se preporučuje uključiti informacije iz formativnog praćenja, kako bi aktivne učenike, koji su lošije uradili test, dalje ohrabрили da se trude.</p>	Prezime i ime učenika	Direktna prop. - razlikuje	Direktna prop. - primjenjuje	Obrnuta prop. - razlikuje	Obrnuta prop. - primjenjuje	Napomena - kako unaprijediti rad		da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	da/ne/djelimično			da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	da/ne/djelimično			da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	
Prezime i ime učenika	Direktna prop. - razlikuje	Direktna prop. - primjenjuje	Obrnuta prop. - razlikuje	Obrnuta prop. - primjenjuje	Napomena - kako unaprijediti rad																				
	da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	da/ne/djelimično																					
	da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	da/ne/djelimično																					
	da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	da/ne/djelimično	da/ne/djelimično																					
<p>Zaključna razmatranja</p>	<p>Tokom drugog časa se očekuje da većina učenika razlikuje pojam direktne i obrnute proporcionalnosti, te da veliki broj njih može primjenjivati funkciju direktne i obrnute proporcionalnosti u jednostavnim situacijama. Nešto složenija situacija bit će data na narednom času u obliku problemskog zadatka.</p>																								



<p>Nastavni predmet: Matematika</p>	<p>Razred: IX</p>	<p>Nastavnik:</p>
<p>Naziv nastavne jedinice</p>	<p>Funkcija direktne i obrnute proporcionalnosti – drugi čas</p>	
<p>Oblast</p>	<p>2. Algebra</p>	
<p>Komponenta</p>	<p>2.1. Algebarski izrazi, funkcije, proporcije i primjena</p>	
<p>Ishod učenja</p>	<p>2.1.1. Analizira zakonitosti, odnose, zavisnosti, veze i funkcije u matematici i realnom svijetu.</p>	
<p>Indikator(i) / dio indikatora za odgovarajući uzrast</p>	<p>2.1.1.e. Primjenjuje funkciju direktne i obrnute proporcionalnosti.</p>	
<p>Preduslovni ishodi / ishodi u korelaciji ili indikatori istog predmeta</p>	<p>a. Preduslovni: 2.1.1.d. Razlikuje proporcionalne i obrnuto proporcionalne veličine u različitim kontekstima.</p> <p>b. U korelaciji: 2.1.1.f. Izražava linearnu funkciju riječima i simbolima i ispituje njene osobine.</p>	
<p>Motivacija – sektori ekonomije bazirane na znanju (odabrati jedan ili dva primjera iz ONPP-a koji odgovaraju uzrastu – čas započeti ovim primjerom / primjerima)</p>	<p>Kao i za predhodni čas, za posmatrani ishod može se odabrati veliki broj sektora, u ovisnosti od preferencija nastavnika. Ovdje je navedeno više sektora nego što je moguće koristiti tokom jednog časa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. IKT – Prijem signala. 2. Energija – Prijenos energije. 3. Zdravstvo – Promocija zdravog načina života. 4. Poduzetništvo – Načini proizvodnje odnos cijene i količine, broja radnika/broja dana i slično 5. Visokotehnološka proizvodnja – Odnos količine i mase jedinki, posmatranje legura kao i rastvora (ovaj primjer nećemo ovdje koristiti, ali može se koristiti prilikom korelacije sa Hemijom). 6. Turizam – Posmatranje broja turista tokom sezone, odnos broja sadržaja i broja turista i slično (ovaj primjer nećemo ovdje koristiti, ali može se iskoristiti za sličnu pripremu časa i uspostavljanje korelacije sa Geografijom). <p>VAŽNA NAPOMENA: Naveden je veliki broj sektora, jer ih je moguće koristiti kao poveznicu za nešto veći/duži problemski zadatak. Tokom ovog časa, mi ćemo koristiti kao motivaciju sektor Zdravstva – vezano za problemski zadatak. Svakako, drugi izbor sektora može voditi do drugačijeg problemskog zadatka, zato je ponuđeno više sektora, kao i ranije.</p>	
<p>Povezanost sa drugim predmetima (navesti odabrane indikatore iz ONPP-a kojim se povezuju nastavni predmeti)</p>	<p>Veza s Fizikom: 5.2.2.a. Tumači direktnu i obrnutu proporcionalnost u kontekstu sadržaja fizike.</p> <p>Veza s Biologijom: 4.3.1.1. Objasnjava važnost bavljenja tjelesnim aktivnostima za zdravlje čovjeka.</p> <p>VAŽNA NAPOMENA: Ovdje smo odabrali veze koje se tiču Fizike i Biologije (riječ je o jednom času, pa je nemoguće izvršiti povezivanje sa svim predmetima), te poveznicu s Biologijom (tjelesna aktivnost i zdravlje čovjeka). Moguće je bilo čas realizirati izborom drugih poveznica; naprimjer poveznica sa Hemijom, recimo indikator: Utvrđuje vezu između mase, količine i brojnosti jedinki (primjena direktne proporcionalnosti) ili s Geografijom, recimo indikator: Stavlja u korelaciju prirodno-geografske i društveno-geografske procese i pojave (ovdje imamo direktnu, ali i obrnutu proporcionalnost). Moguće je naći i druge poveznice, također s Hemijom i Geografijom ili iskoristiti neke od poveznica s Biologijom navedenih u ONPP-u.</p>	
<p>Cilj časa</p>	<p>Cilj časa je da učenici steknu sposobnost da primjenjuju funkciju direktne i obrnute proporcionalnosti na zadatim podacima, te da odgovarajuće probleme iz stvarnog života oblikuju u kontekstu direktnih i obrnutih proporcija.</p>	



Cilj razložiti na realne zadatke	<ol style="list-style-type: none"> Primjena funkcije direktne i obrnute proporcionalnosti – rješavanje zadataka iz svakodnevnog života, koji se odnose na mogućnost primjene direktne ili obrnute proporcije predstavljene su tabelarno ili grafički. Određivanje pravila kojim se definiše zavisnost jedne veličine od druge, u slučaju direktne i obrnute proporcionalnosti kroz aktivno učestvovanje u rješavanju problemskog zadatka.
Svrhoviti sadržaj (izabrati sadržaj kojim se mogu povezati aktivnosti iz različitih predmeta STEM-a)	<ol style="list-style-type: none"> Zdravstvo – promocija zdravog načina života (problemski zadatak: U zdravom tijelu zdrav duh) – poveznica s Biologijom. Veza s Fizikom se javlja jer će se u problemskom zadatku posmatrati pređeni put i prosječna brzina kretanja.
Metodička izvedba, organizacija rada – materijali, tehnologija i mediji koje će se koristiti, odrediti potrebno vrijeme za aktivnosti, odrediti vrijeme za aktivnosti kojima se povezuju nastavni predmeti (aktivnosti nastavnika i učenika)	<p>Nastavnici:</p> <p>Čas započinju diskusijom o zadaći – da li je sve bilo jasno, da li je bilo nekih poteškoća i slično.</p> <p>Da bi se produbilo znanje o poimanju proporcije, nastavnici učenicima prezentuju simulaciju odgovora na pitanje: «Šta je proporcionalnost?» Za dvije veličine x i y kažemo da su direktno proporcionalne ako za neku konstantu k važi da je $y = kx$.</p> <p>Za domaći zadatak u jednoj dalekoj zemlji, učenici su dobili zadatak da svojim riječima, navodeći i primjere, objasne šta je to direktna proporcionalnost. Evo šta su učenici odgovorili:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prvi učenik: Proporcionalnost znači da su obje veličine jednake. Kada jedna raste, raste i druga. Naprimjer, količina vazduha u balonu i zapremina balona. Drugi učenik: Dvije veličine su direktno proporcionalne ako izmjena jedne utječe na izmjenu druge. Naprimjer, izmjena poluprečnika kruga je proporcionalna površini kruga. Treći učenik: Dvije veličine su direktno proporcionalne u slučaju da, ako se jedna veličina uveća za odgovarajući procenat, tada se i druga veličina uveća za isti procenat. Naprimjer, ako poskupi gorivo, tada poskupi i cijena hrane. Četvrti učenik: Dvije veličine su direktno proporcionalne u slučaju kada se jedna veličina uveća, tada se, također, uveća i druga veličina, a odnos između veličina ostane isti. Naprimjer, veličine obim kruga i prečnik kruga su direktno proporcionalne veličine, a odnos između te dvije veličine je konstantni iznos π. <p>Nakon prezentacije odgovora, nastavnici od učenika očekuju da procijene i obrazlože tačnost svakog od odgovora. (Ovo je predviđeno u prvih 20 minuta časa).</p> <p>Zatim, nastavnici prezentuju učenicima Problemski zadatak “U zdravom tijelu zdrav duh” - (pogledati prilog i pratiti aktivnosti opisane u problemskom zadatku). Problemski zadatak se na ovom času rješava do polovine, a drugi dio, refleksije, se daju učenicima za samostalan rad kod kuće.</p> <p>Učenici:</p> <ul style="list-style-type: none"> Od učenika se očekuje da prezentuju zadaću. Zatim se od učenika očekuje da procijene i obrazlože tačnost svakog od odgovora, te da aktivno učestvuje u rješavanju problemskog zadatka. Očekuje se da učenici nastave rješavati drugi dio problemskog zadatka kod kuće.
Vrednovanje postignuća (načini formativnog praćenja i sumativna ocjena)	<p>U toku realizacije časa, nastavnici prate odgovore učenika na pitanja postavljena u prvom dijelu časa i nastavljaju popunjavati tabelu za formativno praćenje postignuća koja je navedena u pripremama za prvi čas iz ove nastavne jedinice.</p> <p>Vrednovanje postignuća u drugom dijelu časa je opisano u opisu problemskog zadatka.</p>
Zaključna razmatranja	

**Problemski zadatak, prilog uz prethodnu lekciju:**

PODACI O PROBLEMSKOM ZADATKU												
DIO PRIPREME ZA ČAS												
Naziv problemskog zadatka	U zdravom tijelu zdrav duh	Trajanje: 30 minuta										
Kratak opis zadatka	<p>Julijana je odlučila da iskoristi lijepe proljetne dane, tako što će šetati po parku. Da bi imala veću motivaciju, odlučila je da svakog dana zapiše koliko dugo je šetala i koliko je kilometara prešla svakog dana. Te podatke je zapisivala na papir. Nažalost, jednoga dana je primijetila da joj se papir pogužvao, te se neki podaci koje je zapisivala ne mogu pročitati. Ipak, vrijeme šetanja i udaljenosti su ostali čitljivi i prikazani su na tabeli ispod.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vrijeme šetanja u satima</th> <th>Broj kilometara</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6,4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Vrijeme šetanja u satima	Broj kilometara	1		2	6,4		8	5	
Vrijeme šetanja u satima	Broj kilometara											
1												
2	6,4											
	8											
5												
Cilj zadatka	Cilj ovog zadatka je da učenici steknu sposobnost da prevedu podatke koji se odnose na konkretan problem u odgovarajuću matematičku terminologiju, te da na osnovu konstruisanog matematičkog modela osmisle sistem za računanje rezultata na osnovu novih polaznih vrijednosti (pređeni put za zadato vrijeme).											
Teorijska podloga (za nastavnike)	Ovaj zadatak je zamišljen kao ilustracija primjene direktne proporcije, o kojoj su učenici već čuli na prethodnom času (prethodnim časovima). Koristeći pravilo direktne proporcionalnosti, učenici će moći da uvide vezu između tabelarnog prikaza podataka, jednačine koja prikazuje direktnu proporcionalnost i grafika linearne funkcije, gdje je na x osi predstavljeno vrijeme, a na y osi pređeni put.											
Ishodi učenja i indikatori	[Preuzeti iz pripreme za čas]											
Veličina grupe učenika	<ul style="list-style-type: none"> Individualni rad 2 - 3 učenika 4 - 6 učenika više od 6 učenika 											
Aktivnosti	<ul style="list-style-type: none"> Pretpostavimo da Julijana šeta konstantnom brzinom. Prvi zadatak je da se popuni tabela i da se Julijanino napredovanje prikaže grafički, u koordinatnoj ravni. Potrebno je izračunati Julijaninu prosječnu brzinu. Također, potrebno je izračunati i “pejs”, tj. koliko vremena je potrebno Julijani da pređe jedan kilometar. Na grafu pročitati tu vrijednost. Oblikovati jednačinu za računanje udaljenosti, koju Julijana pređe za dato vrijeme t. Sljedećeg mjeseca Julijana planira da šeta 7 sati. Ako nastavi da šeta istom prosječnom brzinom, koliko kilometara će Julijana preći za to vrijeme? 											
Mjesto realizacije zadatka	Zadatak se realizuje u učionici. Eventualno, učenici mogu sami napraviti sličan eksperiment u školskom dvorištu, mjereći udaljenosti koje učenici prepješače u određenom vremenskom periodu (mjereno u minutama). Dobljene rezultate učenici mogu da prezentuju u učionici i pokušaju da uspostave zavisnost pređenog puta i vremena.											



Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno i sumativno procjenjivanje (tokom izvođenja zadatka i po završetku zadatka)	<ul style="list-style-type: none"> Praćenje liste aktivnosti Vježba Procjena dobijenog rješenja 	<p>Učenicima se može zadati zadatak da koristeći oblikovanu jednačinu, na osnovu poznatih veličina računaju nepoznate veličine.</p> <p>Vrednovati preciznost predstavljanja tačaka na grafiku.</p> <p>U toku računanja će biti dobijeni decimalni brojevi. Prilikom računanja, zahtijevati preciznost u radu sa decimalama.</p> <p>Na osnovu pravilno nacrtanog grafika, zahtijevati od učenika da direktno čitaju neke od zadatih vrijednosti.</p> <p>Vrednovati rezultat koji učenici dobiju za vrijednost $t = 9$.</p> <p>Diskutovati o tome koji način računanja druge veličine na osnovu prve se čini najpraktičnijim, da li je to tabela, jednačina ili grafik?</p>
Ocjenjivanje	<ul style="list-style-type: none"> Formalna ocjena Neformalna ocjena 	
Pitanja za refleksiju	<p>Ako je jednog dana Julijana prešla tri puta više kilometara nego prethodnog dana, koliko je duže pješačila (pretpostavimo da se kretala istom brzinom)? Šta uočavaš, da li su veličine vrijeme i udaljenost direktno ili indirektno proporcionalne?</p> <p>Saberi ukupno vrijeme pješačenja. Saberi i ukupno pređene kilometre. Ako podijeliš jednu veličinu s drugom, koju ćeš vrijednost dobiti? Zašto?</p>	
Podrška za realizaciju problemskog zadatka		
Dodatna literatura	Udžbenici i druga štampana literatura	Internetski izvori
Ostale napomene		



Nastavni predmet: Priroda i društvo	Razred: 5.	Nastavnik / Autor pripreme: Nefiza Dautović
Naziv nastavne jedinice	Kulturno-historijski spomenici u Bosni i Hercegovini	
Oblast	4. Regionalna geografija	
Komponenta	4.3. Geografija Bosne i Hercegovine	
Ishod učenja	Analizira historijski i regionalni razvoj države BiH	
Pokazatelj(i) / Dio pokazatelja za odgovarajući uzrast	4.3.1.1. Imenuje najznačajnije kulturno-historijske spomenike u BiH	
Preduslovni / korelirani ishodi ili pokazatelji istog predmeta	4.3.1.2. Prepoznaje osnovne prirodne i društvene procese i pojave u BiH 1.3.1.3. Određuje strane svijeta, usvaja geografske termine, koristi geografske karte, globus i školski atlas	
Motivacija – sektori ekonomije bazirane na znanju (odabrati jedan ili dva primjera iz OTC-a koji odgovaraju uzrastu – čas započeti s ovim primjerom / primjerima)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informaciono-komunikaciona tehnologija - traga, prikuplja i koristi informacije, kreira i prezentira sadržaj 2. Turizam - uočava povezanost između KHS i razvoja Turizma, 3. Poduzetništvo - uočava mogućnost razvoja Poduzetništva u vezi sa KHS (zaštita, usluge očuvanja, transport, trgovina) 4. Umjetnost, zabava i mediji - procjenjuje umjetničke vrijednosti i kreativno se izražava 	
Povezanost sa drugim predmetima (navesti odabrane pokazatelje iz OTC kojim se povezuju nastavni predmeti)	<p>Veza s: Matematika</p> <p>Oblast 4: Podaci i vjerovatnoća</p> <p>Komponenta 1: Prikupljanje, organizacija, predstavljanje i tumačenje podataka</p> <p>Pokazatelji: 4.1.1.a. Prepoznaje podatke potrebne za rješavanje zadatog problema</p> <p>4.1.1.b. Prikuplja i razvrstava podatke prema zadatim kriterijima</p> <p>4.1.1.c. Prikazuje podatke na prikladan način tabelom, tabelom frekvencija, piktogramom, stupčastim i kružnim dijagramima</p> <p>Veza s: Priroda / Biologija</p> <p>Oblast: 4. Čovjek, biloško i društveno biće</p> <p>Komponenta 4.2: Genetika i evolucija čovjeka</p> <p>Pokazatelj: 4.2.1.a. Definiše i prepoznaje osobine čovjeka</p> <p>Veza s: ICT tehnologija</p> <p>Oblast 5: Digitalno društvo</p> <p>Komponenta 5.1: Virtualni svijet</p> <p>Pokazatelj: 5.1.1.a. Prikuplja informacije putem web, potrebne za svakodnevni život i učenje</p>	



Cilj nastavnog sata	Obrada informacija o kulturno - historijskim spomenicima u BiH Prepoznaje i usvaja vrijednosti odgovornog ponašanja čovjeka prema KHS
Cilj razložiti na realne zadatke	<ul style="list-style-type: none"> • Učenici će moći: • Imenovati najznačajnije spomenike u BiH; • Uočiti specifičnosti, te sličnost i razlike među njima; • Predstaviti podatke o spomenicima na osnovu matematičkih zakonitosti; • Razumjeti odnos čovjeka / odgovorno ponašanje prema kulturno-historijskim spomenicima; • Uočiti povezanost između kulturno-historijskih spomenika i razvoja Turizma i Poduzetništva; • Izraziti svoje ideje i kreativnost.
Svrhoviti sadržaj (izabrati sadržaj kojim se mogu povezati aktivnosti iz različitih predmeta STEM-a, a povezani su sa predloženim sektorima ekonomije bazirane na znanju)	<p>ICT: Prikupljanje podataka primjenom ICT tehnologije i 3D animacija</p> <p>Priroda / Biologija: Analiziranje i procjenjivanje informacija o odgovornom ponašanju čovjeka u zaštiti spomenika</p> <p>MM: Organizacija, predstavljanje i tumačenje podataka o KHS BiH na temelju matematičkih zakonitosti</p> <p>Umjetnost: Kreiranje idejnog letka za promidžbu Turizma i Poduzetništva povezanog s lokalnim KH spomenicima</p> <p>Sadržaji koji će se koristiti u toku realizacije aktivnosti učenika:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Osnovne informacije o kulturno-historijskim spomenicima u BiH; • Informacije o spomenicima BiH koji su na UNESCO listi mjesta svjetske baštine u Evropi; • Informacije o spomenicima s privremene liste nacionalnih spomenika u BiH; • Upoznavanje i korištenje odgovarajućih kartografskih znakova te njihovo mapiranje na tematskoj karti; • Informacije o odnosu čovjeka prema kulturno-historijskim spomenicima, te sadržaji o povezanosti s Turizmom i Poduzetništvom.
Metodička izvedba, organizacija rada – materijali, tehnologija i mediji koje će se koristiti, odrediti potrebno vrijeme za aktivnosti, odrediti vrijeme za aktivnosti kojima se povezuju nastavni predmeti (aktivnosti nastavnika i aktivnosti učenika)	<p>Uvod u učenje: Evokacija</p> <p>Uvodna aktivnost: 5-6 minuta</p> <p>Igra asocijacija: - Kad kažem Spomenik pomislim na ...</p> <p>Učenici odgovaraju i nakon par minuta najavljuje se sadržaj časa, te isti zapisuje na tabli / ploči.</p> <p>Primjena KWL Tabela</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Nastavnik:</i> Priprema tabelu, daje upute za rad, prati rad. • <i>Učenik:</i> Odgovara individualno na prva dva pitanja iz KWL, odlaže je do naredne upotrebe.



	KWL TABELA - KULTURNO-HISTORIJSKI SPOMENICI U BIH		
	Znam	Želim znati više	Naučio/la sam
	<p>Učenje i podučavanje</p> <p>I. Aktivnost – Rad u grupama na različitim sadržajima i radnim zadacima</p> <p>Trajanje rada: 12-15 minuta</p> <p>Po mogućnosti nastavnik formira grupe na osnovu ranije poznatih heterogenih sposobnosti ili uočenih sklonosti / interesa učenika:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nastavnik objašnjava zadatke rada grupa, provjerava nivo razumijevanja zadataka, u toku rada obilazi grupe, podstiče aktivnosti, daje povratne informacije, po inerciji pomaže u radu; • Učenici prave plan rada, rade u grupama, dijele informacije, istražuju, predlažu, dogovaraju se. Učenici informacije i zaključke upisuju u svoje sveske / dnevnike. 		
	<p>Metodička izvedba, organizacija rada – materijali, tehnologija i mediji koje će se koristiti, odrediti potrebno vrijeme za aktivnosti, odrediti vrijeme za aktivnosti kojima se povezuju nastavni predmeti (aktivnosti nastavnika i aktivnosti učenika)</p>	<p>1. Grupa:</p> <p>Pronaći osnovne informacije o kulturno-historijskim spomenicima u BiH, uočiti sličnost i razlike, uočiti kartografske znakove za njihovo obilježavanje, izabrati ih po slobodnom kriteriju te mapirati na karti BiH. Učenici / e: Primjenom ICT istražuju informacije o KHS, primjenjuju čitanje za kritičko mišljenje, koriste geografsku kartu, orijentišu se koristeći se stranama svijeta, učestvuju u grupnoj diskusiji te kreiraju zaključak.</p>	<p>2. Grupa:</p> <p>Pronaći osnovne informacije o spomenicima BiH koji su na UNESCO listi mjesta svjetske baštine u Evropi; Upoznati djelovanje UNESCO; Povezati Turizam i Poduzetništvo sa Spomenicima svjetske baštine u BiH (Stari most u Mostaru, Most Mehmed - paše Sokolovića u Višegradu, Stećci u BiH - Radimlja kod Stoca kao najpoznatija nekropola).</p> <p>Učenici / e: Primjenom ICT istražuju informacije, pronalaze 3D animaciju, primjenjuju čitanje za kritičko mišljenje, uočavaju sličnosti i razlike, povezuju područja s razvojem Turizma i Privrede, objašnjavaju ulogu UNESCA, učestvuju u grupnoj diskusiji te kreiraju zaključak.</p>
	<p>3. Grupa:</p> <p>Spomenici s privremene liste nacionalnih spomenika u BiH; Pripremljeni informativni tekstovi. Učenici / e: Analiziraju sadržaj / informacije iz informativnog teksta, uočavaju disperzije obilježja, vrše selekciju po dogovorenim kriterijima, organiziraju predstavljanje podataka tabelom ili stupčastim dijagramima na osnovu matematičkih zakonitosti, kreiraju tumačenje i klasifikaciju podataka o spomenicima na osnovu dogovorenih kriterijuma te kreiraju zaključak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vrste spomenika / objekta; - Perioda nastanka; - Lokaciji; - Dostupnosti turistima. 		
	<p>4. Grupa:</p> <p>Kulturno-historijski spomenici lokalne zajednice - Plan aktivnosti s ciljem poboljšanja. Učenici / e: Dijeće informacije, kreiraju letak o KHS lokalne zajednice (odrediti sadržaj, dizajnirati letak, prepoznati (ne) odgovorno ponašanje, uočiti povezanost s Turizmom i Poduzetništvom) te kreirati zaključak.</p>		



<p>Metodička izvedba, organizacija rada – materijali, tehnologija i mediji koje će se koristiti, odrediti potrebno vrijeme za aktivnosti, odrediti vrijeme za aktivnosti kojima se povezuju nastavni predmeti (aktivnosti nastavnika i aktivnosti učenika)</p>	<p>2. Aktivnost: Prezentiranje rada grupa</p> <p>Trajanje rada: 15 minuta (3 minute po jednoj grupi i par minuta za diskusiju)</p> <p>Svaka grupa izlaže svoje postignuće (objašnjava zadatak, način rada te zaključak)</p> <p>U toku i nakon prezentiranja postignuća 4 grupe, diskusijom u velikoj grupi formulisati osnovna zaključna razmatranja i poruke (učenici svojim riječima izražavaju informacije, ideje, zaključak).</p> <p>Zaključke grupa zapisati na tabli/ploči.</p> <ul style="list-style-type: none"> Nastavnik - usmjerava izlaganje postignuća grupnog rada, podstiče dodatnim pitanjima, pohvaljuje te daje povratnu informaciju o postignuću, upućuju na način gdje mogu dobiti dodatne informacije koje ih zanimaju. Učenici izlažu, prate međusobna izlaganje, učestvuju u diskusiji. <p>Nakon učenja: Refleksija</p> <p>Aktivnost – Završno odgovaranje na treće pitanje iz KWL Tabele i diskusija</p> <p>Trajanje rada: 8 - 10 minuta</p> <p>Nastavnik će uputiti učenike da dovrše odgovaranje na treće pitanje iz KWL tabele. Nakon odgovaranja učenici / e upoređuju odgovore iz druge i treće kolone KWL tabele, odgovore upoređuju u paru, po samostalnoj inicijativi izlažu odgovore na drugo i treće pitanje iz tablice, te samoprocjenjuju vlastita postignuća.</p> <p>Za domaću zadaću: Razmisliti - Koji spomenik u BiH bi voljeli posjetiti i zašto?</p> <p>Realizacija časa / sata podrazumijeva dostupnost ICT tehnologije u učionici.</p> <p>U nemogućnosti upotrebe ICT, nastavnik može pripremiti informativne tekstove, slikovnu dokumentaciju, a u saradnji s nastavnikom informatike učenici mogu provjeriti validnost dobivenih informacija, te kreirati letak o KHS.</p>
<p>Vrednovanje postignuća (načini formativnog praćenja i sumativna ocjena)</p>	<p>Vrednovanje postignuća osvarit će se na osnovu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Frekvencija i sadržaja odgovora na treće pitanje iz KWL tabele; Mape kulturno-historijskih spomenika BiH; Kriterijske tabele / dijagrama privremene liste kulturno-historijskih spomenika; Prezentaciji grupnih postignuća (objašnjavanje ključnih ideja, analiziranja odnosa, cjelovitosti, sigurnosti); Samoprocjeni od strane učenika.
<p>Zaključna razmatranja</p>	<p>Dobiveni zaključci i karta BiH s mapiranim spomenicima mogu se postaviti na školski/odjeljski pano.</p> <p>Postignuti ishodi učenja se dalje mogu razvijati putem: posjete nekom lokalnom spomeniku te mogućem esej radu, u korelaciji sa nastavnikom maternjeg jezika, dramskim igrokazom koji simulira razgovor sa turistima, uslugama i poduzetništvom, te nastavi tehničkog odgoja u izradi makete spomenika.</p>



Organizacijske strategije

Postoji više različitih načina za organizaciju učenika u toku časa. Učenici mogu raditi pojedinačno, u parovima, u manjim grupama, ili mogu raditi kao jedna cjelovita grupa. Nastavnici mogu primijeniti više strategija grupisanja u toku jednog časa. Također je važno naučiti učenike kako da se na smislen način ophode u grupi sa svojim vršnjacima. Potrebno je uspostaviti strukture koje će spriječiti da samo jedan učenik govori sve vrijeme.

Pojedinačni rad: Kada učenici rade samostalno, mogu raditi u skladu sa svojim tempom. Upoznati su s tim šta znaju, a šta ne znaju. Stoga mogu odlučiti na šta će se fokusirati. Uz to, mogu koristiti strategije učenja kojima daju prednost. Međutim ne mogu sarađivati sa svojim vršnjacima niti mogu učiti od njih.

Parovi i male grupe: Kada rade u parovima ili grupama, učenici imaju priliku da uče od svojih vršnjaka. Sadržaj dobija na snazi kada učenici rade zajedno. Ovo je učinkovita metoda za učenike koji daju prednost interpersonalnim situacijama za učenje. Kada su učenici podijeljeni u grupe, imaju više prilika da podijele ideje i viđenja. Učenici mogu kombinovati svoja znanja i vještine prilikom rješavanja problema ili rada na projektu. Uz to, učenici razvijaju komunikacijske vještine i vještine timskog rada. Za nastavnike je jednostavnije da koriste strategije kao što su „misli - spari - podijeli“ ili “spontana diskusija”, kada su učenici već podijeljeni u grupe. Ove tehnike povećavaju učeničku interakciju i omogućavaju povećanje broja učenika koji mogu govoriti u jednom trenutku. Važno je napomenuti da ove grupe trebaju biti fleksibilne zavisno od aktivnosti i potreba pojedinih učenika.

Ukoliko nastavnici spare grupe učenika homogeno, onda mogu ukazati na potrebe grupe koje su iste ili slične za sve učenike. Ukoliko nastavnici spare grupe učenika heterogeno, onda učenici, koji imaju više poteškoća, mogu učiti od učenika koji posjeduju viši nivo znanja i vještina. Ako su učenici raspoređeni u grupu od 3 do 5 vršnjaka, postoji mnoštvo ideja i stajališta od kojih svaki učenik u grupi može imati koristi. Podjela učenika u grupe može biti učinkovit način za motivaciju učenika, može ohrabriti aktivno slušanje i učenje, te omogućiti razvoj vještina kritičkog mišljenja.

Upravljanje nastavom u razredu

Kada nastavnici traže od učenika da rade u grupama, oni od učenika traže da promijene svoje okruženje. Umjesto da uče sami, učenici sada trebaju sarađivati s drugima. Smislene grupne aktivnosti imaju više uspjeha kada upravljanje nastavom u razredu nije sporno. Nastavnici će možda željeti da razmotre neke od sljedećih savjeta:

Budite proaktivni / postavite pravila za interakciju unutar grupe. Obavijestite učenike o vrstama ponašanja koja se od njih očekuju kada rade u grupi. Razgovarajte ne samo o jačini njihovog glasa već i o tome kako učenici trebaju da se ponašaju kada su u grupi. Nastavnici bi možda mogli uključiti odgovarajuća ponašanja i određene ideje za donošenje odluka. Mogu uključiti i sve drugo što smatraju prikladnim.

Osmislite grupni rad u više oblika: parovi, male grupe, velike grupe. Nastavnici će odlučiti o tome kakva vrsta grupisanja je poželjna: parovi, grupe od tri učenika, grupe od četiri učenika, itd. Nastavnici mogu prepustiti učenicima da odluče s kim će raditi ili sami mogu donijeti odluku o grupisanju - da li će biti heterogeno ili homogeno u zavisnosti od sposobnosti. Za neke učenike rad sa samo jednim kolegom može biti bolji, dok drugi mogu davati prednost oslanjanju na druge u većim grupama. Potrebno je upotrijebiti različite vrste grupisanja, kako bi nastavnici u obzir uzeli svačije težnje i potrebe.

Ostavite dovoljno vremena za grupni rad. Procijenite koliko vremena je potrebno da bi se obavio zadatak. Osigurajte dodatno vrijeme za grupe koje možda neće raditi brzinom kakva se očekuje. Isto tako isplanirajte vrijeme u kojem ćete ponovo okupiti sve učenike kako bi odgovorili na bilo kakva pitanja ili da biste zaključili taj nastavni čas.

Sačekajte s davanjem uputa. Nastavnici trebaju učenike podijeliti u grupe prije nego što im daju upute vezane za zadatak. Nemojte im davati upute dok ih raspoređujete u grupe.

Budite jasni i određeni u pogledu zadatka koji dajete. Nastavnici trebaju započeti početno objašnjenje zadatka pregledom postupka, zatim dati detaljnije upute bilo na listu papira ili nekim elektronskim putem. Nastavnici će možda htjeti da uspostave sljedeće aktivnosti: „Prvo poslušajte nastavnika, zatim pročitajte instrukcije, razgovarajte s partnerom i tek onda postavite pitanja nastavniku o samom zadatku.“

Krećite se i nadgledajte / pratite napredovanje i vrijeme. Nastavnici trebaju kontinuirano pratiti ono što učenici rade. Svaka grupa treba raditi na zadatku. Odgovorite na svako pitanje vezano za zadatak dok pratite napredovanje. U cilju praćenja vremena, nastavnici će možda prvo htjeti učenicima dati vremensko ograničenje i zatim zatražiti od svake grupe da izabere osobu koja će pratiti vrijeme unutar grupe. Zadatak te osobe će biti da prati vrijeme za svoju grupu. Kada se bude približavao kraj vremena datog grupi, provjerite da li većina članova grupe treba još vremena.



Poglavlje 3: Uključenost učenika u STEM okruženju

Uvod

Uključenost učenika u proces učenja je jedna od osnovnih karakteristika nastavnog procesa zasnovanog na STEM pristupu. Takva uključenost je, općenito, dio redovne nastave koja se održava u učionicama zbog korištenja pedagogije usmjerene na učenike; ali većina STEM škola također koristi istraživanja, probleme i projekte. U nastavku teksta su neki od ovih oblika opisani u odnosu na njihov značaj za STEM projekt za Bosnu i Hercegovinu.

U prilog tome, ali ne uvijek, škole koje uključuju STEM pristup također ohrabruju učenike da učestvuju u različitim inženjerskim, tehnološkim i naučnim projektima u okviru takmičarskih sajмова, koji obično započinju na lokalnom nivou ali se zatim proširuju na nacionalni i međunarodni nivo, kako učenici postižu uspjehe. Ovi projekti općenito se NE smatraju dijelom nastavnog plana i programa; i dok nastavnici mogu učenicima pomoći u skladu s potrebom, vrijeme koje se provodi u učionici najčešće nije predviđeno za takve projekte.

Eksperimenti, istraživanja i simulacije

Na časovima Hemije, Biologije, Fizike ili Informatike, laboratorije uvijek daju učenicima priliku da uče i praktikuju vještine koje se koriste u eksperimentima. U ovom priručniku, koristimo termine *eksperimenti* i *istraživanja* za označavanje dviju različitih stvari.

Eksperimenti: Koristimo termin *eksperiment* za označavanje visoko strukturiranih laboratorijskih aktivnosti u kojima se učenici vode korak po korak kroz jednu ili više aktivnosti da bi postigli ishod koji ilustrira koncept ili pojavu koju su učenici naučili. Eksperiment često karakterišu izjave o namjeni; liste materijala; korake koje učenici moraju slijediti; tabele s podacima za učenike u kojima mogu bilježiti svoja zapažanja; pitanja koja učenike podstiču na tumačenje njihovih rezultata u vezi s konceptom koji se ilustruje putem eksperimenta. Eksperimenti se općenito provode u toku ili nakon predavanja o povezanom konceptu. U nekim slučajevima, laboratorijski priručnici postavljaju izazov pred učenike da predvide rezultate, ali kada se eksperiment provodi u toku ili nakon proučavanja koncepta, takva predviđanja općenito služe da učenike podsjetu na relevantnost eksperimenta i potvrde njihovo razumijevanje eksperimenta.

Karakteristike dobro osmišljenog eksperimenta

- svrsishodnost
- jasno definisana lista potrebnog materijala
- jasno identifikovani koraci koje učenici moraju slijediti
- kreirane tabele s podacima za učenike u kojima mogu bilježiti svoja zapažanja
- definisana pitanja koja učenike podstiču na tumačenje njihovih rezultata

Eksperimenti predstavljaju vrijednu komponentu svakog laboratorijskog programa u školama koje uključuju STEM pristup. Učenici se kroz eksperimente mogu uključiti u praktične postupke i mogu steći znanja tako što ih eksperiment vodi kroz jako složene postupke. S druge strane, većinu stvari, koje se preduzimaju u okviru eksperimenta, određuje sam autor laboratorijskog priručnika ili nastavnik, dok je potreba za uključivanjem učenika u intelektualni rad manja. Zbog toga se, pored eksperimenta, uvodi i aktivnost nazvana *istraživanje*.

Istraživanja: Općenito, termin *istraživanje* koristimo da bismo označili aktivnosti koje su više usmjerene na učenike. Obično započinju pitanjem koje postavlja izazov za istraživanje. U ovim istraživanjima učenicima je dato dovoljno uputstava i materijala da mogu sigurno započeti svoj proces istraživanja. Količina uputstava, koje će učenici dobiti, zavisit će od prijašnjeg iskustva, sigurnosti, ekonomske situacije, kao i od toga koliko lako učenici nalaze odgovore na pitanja. Istraživanja se obično provode prije nego što se dobiju upute o povezanom konceptu. Istraživanja su osmišljena na način da učenicima daju priliku da sami otkriju odgovore na pitanja i da analiziraju rezultate na isti način kao što to rade naučnici.



Izazov postavljen pred učenike da predvide ishode je osmišljen kako bi podstaknuo radoznalost kod učenika i kako bi se otkrila potencijalna pogrešna razumijevanja kod učenika. Prije početka istraživanja, od učenika se ne traži samo da daju predviđanje ishoda već i da objasne razloge za to. Učenici se zatim uključuju u aktivnost kako bi utvrdili da li su bili u pravu. Kada ishod podržava prethodne koncepcije učenika, njihove ideje postaju čvršće usadene u njihove umove. Kada je ishod u suprotnosti s prethodnim koncepcijama učenika, onda to nastavnicima daje vrijednu priliku da učenike pozovu da ponovo provedu istraživanje i preispitaju svoje ideje u svjetlu dokaza, te u konačnici naprave pomak prema ispravnom razumijevanju prirode koncepta ili pojave koja se proučava.

Takva istraživanja se obično zaključuju uz priliku za učenike da razmisle o razvoju svog mišljenja u vezi s konceptom ili pojavom koja se proučava.

U mnogim slučajevima nastavnici, koji žele da povećaju uključenost učenika u laboratorijski rad, ne trebaju ponovo napraviti eksperimente ili pribaviti nove materijale. Kreativni nastavnici mogu započeti adaptaciju svojih eksperimenata na način što će ukloniti neke od uputa i postaviti izazov pred učenike da razviju svoje vlastite postupke ili čak i svoje tabele s podacima i grafikone. Spora evolucija od visoke strukture do većeg stepena preispitivanja je često ugodnija kako za učenike tako i za nastavnike.

U tabeli ispod je prikazana serija kontinuiranih elemenata, što nastavnicima može poslužiti da naprave pomak s tačke manje uključenosti učenika do tačke veće uključenosti učenika u laboratorijski rad.

Postupci	Nastavničke uloge	Učeničke uloge	Cilj
<ul style="list-style-type: none"> • Propisuje ga nastavnik ili tekstualni dokument (korak po korak, postupak poput recepta). • Vodi ga nastavnik (nastavnik ima svoje viđenje najboljeg načina da se nešto uradi i, kroz ispitivanje, učenike vodi do tog ishoda). • Neodređen (potencijalno postoji više načina da se odgovori na pitanje i nastavnik odluku o odgovoru ostavlja učenicima - obavlja se monitoring i pruža vodstvo). 	<ul style="list-style-type: none"> • Provodi aktivnosti poput demonstracije • Bira koncepte • Bira vještine • Bira primjene • Osigurava materijal, postupke, količine i jedinice • Osigurava tabele ili bjanko obrazce koje učenici trebaju popuniti • Razrađuje izvještavanje o radu učenika • Nadgleda istraživanje zbog sigurnosti • Koristi obrasce za ocjenjivanje • Identifikuje nove situacije za primjenu koncepta • Pomaže učenicima da razmisle o potrebnim materijalima / postupcima postavljajući navodeća pitanja • Osigurava smjernice za postupak, ali ne navodi tačne količine materijala • Osigurava smjernice za izvještavanje o posmatranju, analizi i zaključcima • Osigurava obrasce za ocjenjivanje 	<ul style="list-style-type: none"> • Posmatra nastavnika • Provodi postupke • Odgovara na analitička pitanja • Identifikuje / bira aplikaciju i/ili novo pitanje • Analizira / ocjenjuje primjenjivost koncepta na novu situaciju • Bira postupke, materijale, količine, jedinice koje će se koristiti u istraživanju • Razvija procedure • Analizira / ocjenjuje primjenjivost skupa postupaka i/ili materijala na cilj • Generiše pitanja i procjenjuje njihovu testabilnost • Obavlja samoevaluaciju pomoću obrazaca za ocjenjivanje 	<ul style="list-style-type: none"> • Razviti ili savladati vještinu • Postići unaprijed određeni ishod da bi se potvrdio ranije naučeni odnos ili naučni zakon • Mjeriti, analizirati i odrediti odnose koji još nisu razmatrani i koristiti ih kako bi se napravile testabilne pretpostavke (hipoteze) koje vode razvoju novih koncepata • Istražiti pitanje koje su sastavili nastavnici ili je dobijeno iz teksta • Istražiti pitanje koje su identifikovali učenici • Primijeniti koncept u novoj situaciji kako bi se dao odgovor na pitanje nastavnika • Primijeniti koncept u novoj situaciji kako bi se dao odgovor na pitanje učenika



Simulacije: Uz povećani pristup internetu, nastavnicima i učenicima od koristi je i diskusija o upotrebi simulacija kako bi uključenost i podrška procesu učenja bila snažnija.

Generalno, postoje tri različite vrste resursa dostupnih na internetu u cilju pružanja podrške laboratorijskim istraživanjima:

1. videosnimci naučnika koji provode eksperimente,
2. animirane simulacije koje ilustruju koncepte i procese, i
3. interaktivne animirane simulacije u kojima učenici mogu manipulirati varijablama i vidjeti ishode.

Iako su simulacije izvrsne i pružaju široke mogućnosti za učenje koje ne možemo na drugi način pružiti svojim učenicima, nastavnici moraju biti pažljivi da ih ne zloupotrijebe na način da zanemare praktičan rad.

U Dodatku 3. su navedene neke strategije poučavanja na temu korištenja simulacija u učionici ili laboratoriju.

Ocjena eksperimenata, istraživanja i simulacija

Kada govorimo o STEM disciplinama, za učenike je važno da steknu praktične, matematičke i analitičke vještine eksperimentisanja. Ocjena napredovanja učenika u razvoju ovih vještina treba biti formativna, u toku polugodišta, te sumativna na kraju polugodišta ili godine.

Ocjenjivanje praktičnih vještina može biti formativno kada učenici pokazuju vještine, a nastavnici vrše posmatranje i daju uputstva kada je potrebno, ili sumativno, kada su u pitanju laboratorijski pregledi u kojima učenici moraju provesti istraživanja samostalno uz upotrebu nepoznatih materijala dok ih nastavnici posmatraju.

Kada su u pitanju pisani radovi, od učenika se obično očekuje da predaju zabilješke, rezultate i analize istraživanja iz laboratorijskih sveski u toku nekog vremenskog perioda (naprimjer, polugodišta). Naravno, za navedeno se daju ocjene i sveske se vraćaju učenicima da mogu pratiti svoje napredovanje. Formalni pisani laboratorijski izvještaj se obično traži od učenika jednom ili dvaput u okviru polugodišta za svaki čas laboratorijskih vježbi, kako bi se učenicima dala prilika da praktikuju vještine formalnog pisanja izvještaja.

Iako je većina školskih laboratorija opremljena na takav način da učenici rade u parovima ili možda u grupama od troje, ocjenjivanje učenika u laboratoriji se mora odvijati na individualnoj osnovi. Svi učenici su pojedinačno odgovorni za ovladavanje vještinama i procesima, kao i za analizu i sintezu nalaza.

Iako je većina školskih laboratorija opremljena na takav način da učenici rade u parovima ili možda u grupama od troje, ocjenjivanje učenika u laboratoriji se mora odvijati na individualnoj osnovi. Svi učenici su pojedinačno odgovorni za ovladavanje vještinama i procesima, kao i za analizu i sintezu nalaza.

Problemsko učenje

Kako bi se prikazala primjena teoretskih rezultata, korištenje ilustrativnih problema u udžbenicima i lekcijama je esencijalni dio procesa učenja. STEM nastavni plan i program zahtijeva da učenici stiču iskustvo koje je iznad nivoa samo repetitivnih vježbi. Za to se uključuju problemi koji postavljaju više kognitivne zahtjeve. Problemi koji pomažu u razvoju općih vještina za rješavanje problema, kao i prakse, problemi koji su kompleksni i zahtijevaju da učenici sažmu trenutno i prošla znanja - i da učenici otkrivaju stvari - mogu dati snažnu motivaciju za proces učenja.

Viši kognitivni nivo problema se često može utvrditi na osnovu analize koraka koji su uključeni u rješavanje problema i to ne samo na osnovu broja korak, već i toga da li su te korake učenici sami otkrili ili nisu.

Ako se učenicima unaprijed otkriju koraci za postizanje rješenja, onda je aktivnost namijenjena rješavanju problema više "vježba" nego što je to "problem". Na času Fizike, traženje od učenika da izračunaju prividnu težinu neke osobe koja se kreće prema gore u liftu bi bila vježba s ciljem utvrđivanja da li su učenici već naučeni da ovakva vrsta problema uvijek zahtijeva određenu vrstu dijagrama slobodnog tijela, i da se normalna sila mora izračunati u skladu sa specifičnom formulom. S druge strane, tražiti od učenika da ovo sami naprave, kao prvi primjer upotrebe Newtonovog drugog zakona nakon što su samo pohađali lekcije o crtanju dijagrama slobodnog tijela, bi ovo učinilo problemom s visokim kognitivnim zahtjevom.



Nastavnici bi trebali donositi odluke o tome kako će pristupati problemima s visokim kognitivnim zahtjevima: kao problemima koji se obrađuju na času, na više časova, ili kao posebnim problemima za domaću zadaću. Mogu se obrađivati u malim grupama, ili učenici na njima mogu raditi pojedinačno u klupi ili na tabli. Uključenost učenika u ove probleme vodi do intenzivnijeg učenja jer razvijaju svoje strategije rješavanja problema uz istovremeno otkrivanje novih primjena matematike i nauke u odnosu na ono što su već naučili. Dodatno, sada imaju kontekst za teoretski razvoj koncepata na kojima su upravo radili.

Postoji mnogo internetskih stranica koje daju odlične resurse za poučavanje svake od STEM disciplina. Oni se obično nalaze u obliku izazovnih pitanja ili problema (ponekad se nazivaju „sedmični problemi“ - eng. *Problems of the Week - POW*), ili studija slučaja.

Ovaj dio priručnika navodi jedan ili više resursa za svaku disciplinu. Nastavnici mogu tražiti probleme koji su odgovarajući za njihovu temu i razredni nivo, i integrisati ove probleme u svoja redovna predavanja.

Za neke discipline (posebno matematiku i fiziku), nastavnici će moći naći mnogo resursa tipa "sedmični problem (POW)".

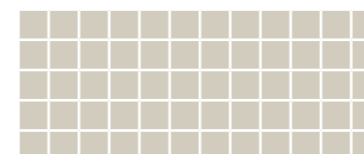
U prilogu je primjer POW-a u matematici:

Postavka zadatka: Zadatak je postavljen da se utvrdi koliko manjih zakrpa može biti napravljeno od jednog velikog komada materijala. Uradimo sljedeće: Imamo pravougli komad satena veličine 17 dm x 22 dm. Zadatak je utvrditi koliko se zakrpa veličina 3 dm x 5 dm, 5 dm x 12 dm, i 9 dm x 10 dm se može dobiti od jednog velikog komada (slika).

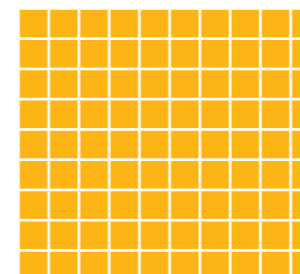
3" x 5"



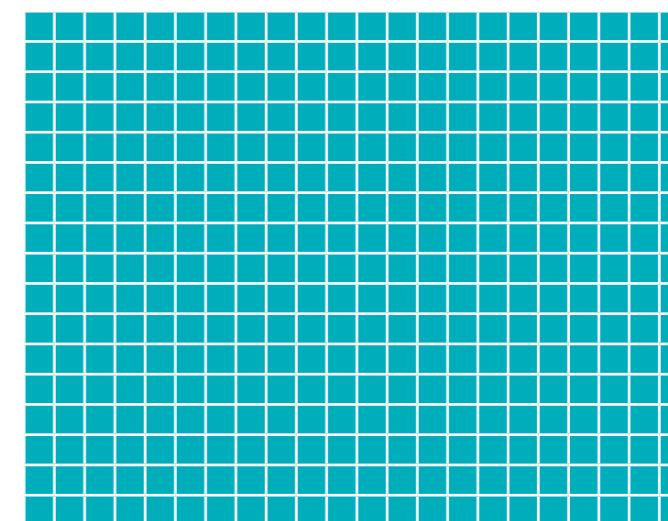
5" x 12"



9" x 10"



17" x 22"



4" x 18"



Također, ako je veliki komad materijala veličine 4 dm x 18 dm ili 8 dm x 9 dm, koliko od zakrpa 3 ranije navedenih veličina bi se moglo dobiti od materijala? Svaka pojedina zakrpa mora biti potpuno pravouglonog oblika i ne smije biti sašivena od ostataka.

Koliko zakrpa različitih dimenzija možemo dobiti od materijala raznih veličina?

Pogledajte rješenje na: <http://www.sas.upenn.edu/~wendyme/Math/POW7.pdf>



Još matematičkih POW-a:

- Sedmični problem (MathCounts Foundation)
<https://www.mathcounts.org/resources/problem-archive>
- Sedmični problemi - Matematički forum u NCTM-u
<http://mathforum.org/pow/>

Fizika:

- Sedmični problem / Odjel za fiziku Univerziteta Harvard
<https://www.physics.harvard.edu/academics/undergrad/problems>
- Sedmični problem / Odjel za fiziku, Državni univerzitet u Montani
www.physics.montana.edu/avorontsov/teaching/problemoftheweek/index.html

Ako ne postoji POW resurs, uvijek će se moći naći drugi resursi. Neki primjeri...

Matematika / Informatičke nauke:

- Projekt Euler (<https://projecteuler.net/>) je serija zahtjevnih matematičkih / računarskih programerskih problema za koje će biti potrebno više nego samo uvid u matematiku da bi bili riješeni. Iako će vam matematika pomoći da nađete pogodnu i efikasnu metodu, upotreba računarskih i programerskih vještina će biti potrebna za rješavanje većine problema.

Hemija:

- Praktične aktivnosti koje se zasnivaju na problemu - Naučite hemiju (Kraljevsko društvo za hemiju)
www.rsc.org/learn-chemistry/resource/

Geografija:

- Scenarij sa Svjetskom bankom - aktivnost učenja zasnovana na problemu u geografiji i nauci o okolišu. Više pročitajte na linku:
www.tandfonline.com/doi/full/10.1111/20120.plan.2001.00040025

Biologija:

- Učenje biologije zasnovano na problemu s 20 primjera slučajeva
capewest.ca/pbl.html

Projektno zasnovano učenje

Projektno zasnovano učenje (eng. Project based learning) je pristup poučavanju i učenju visoko usmjeren na učenike, kojim se učenici u dužem vremenskom periodu kontinuirano aktiviraju kroz složena i smislaona pitanja, probleme i izazove. Pošto je za realizaciju dobro osmišljenog projekta potrebno dosta vremena (kako nastavnika, tako i učenika), projekti moraju biti osmišljeni da se direktno bave najvažnijim ciljevima učenja u nastavnom planu i programu. Uspješni projekti mogu se znatno razlikovati u strukturi, ali svi imaju neke zajedničke elemente.

Elementi projektnog dizajna

Fokus na osnovno i važno znanje i vještine. Projekti se moraju fokusirati na jedan ili više važnih ishoda učenja uključujući i ishode sadržaja i vještine neophodne za 21. vijek kao što su kritičko mišljenje, rješavanje problema, komunikacija, saradnja, te upravljanje vlastitim vremenom.

Pokretanje učenika izazovnim problemom ili pitanjem. Projekt mora biti oblikovan oko smislaonog izazova za učenike. Problemi koji su prejednostavni dovest će do smetnji u dinamici grupe, a projekti koji su previše složeni vodit će do frustracije i razočarenja.

Podsticanje učenika da postavljaju pitanja. Projekt mora animirati učenike u procesu kontinuiranog istraživanja - postavljanje pitanja, prikupljanje informacija, analize i procjene informacija, razvoj objašnjenja i rješenja, testiranje objašnjenja i rješenja u odnosu na različite situacije, izvlačenje zaključaka i dijeljenje i argumentovanje takvih zaključaka.



Bavljenje stvarnim svijetom. Potrebno je stvoriti kontekst stvarnog svijeta, zadatke i alate, kako bi se omogućilo autentično iskustvo za učenike. Projekt treba uključivati pitanja ili brige koje su dio učeničkih života i iskustava, i koja su usklađena s interesima učenika.

Uključivanje učenika u planiranje i donošenje odluka koje su vezane za projekt. Učenici trebaju imati izbor pristupa i kreativnu kontrolu nad radom koji obavljaju kao i rezultatima rada.

Poticanje učenika na razmišljanje. Učenici trebaju razmišljati o svom učenju, kvalitetu rada, učinkovitosti svojih istraživanja ili planiranju rada, kao i o preprekama i planovima da ih prevaziđu.

Ohrabrivanje traženja i davanja povratnih informacija. Učenici trebaju davati i primati povratne informacije o svojim procesima i rezultatima, i koristiti povratne informacije da bi poboljšali svoje rezultate i procese.

Osiguravanje javno dostupnog proizvoda kao rezultata projekta. Projekti trebaju biti zaključeni tako što učenici svoj rad dijele s javnom publikom koja nisu samo nastavnici. Učenici trebaju prikazati svoj rad izvan svoje učionice.

Elementi projektnog dizajna

- Fokusiranje na osnovno znanje i vještine
- Pokretanje učenika izazovnim problemom ili pitanjem
- Animiranje učenika da se kontinuirano raspituju
- Bavljenje stvarnim svijetom
- Uključivanje učenika u planiranje i donošenje odluka koje su vezane za projekat
- Uključivanje učenika u redovno razmišljanje
- Ohrabrivanje traženja i davanja povratnih informacija
- Osiguravanje javno dostupnog proizvoda kao rezultata projekta.

Stvaranje ovakvih elemenata učinkovitog učenja zasnovanog na projektu zahtijeva značajan pomak kako u ulozi nastavnika u učionici tako i u pripremi rada koja se dešava prije poučavanja gradiva. Stoga bi bilo korisno upoznati se o dobrim nastavničkim praksama u projektno zasnovanom učenju.

Nastavničke prakse u projektno zasnovanom učenju

Izbor i dizajn projekta: Kako bi se postigla najveća korist u radu, nastavnici trebaju biti svjesni da je potrebno napraviti značajne promjene u načinu na koji organizuju svoj rad i upravljaju časom u učionici. Nastavnici prvo počinju planiranjem projekata. Pored toga što nastavnici poznaju nastavni plan i program i disciplinu u dovoljnoj mjeri da bi identifikovali ključna područja, također moraju uzeti u obzir i svoj lokalni kontekst, kako bi identifikovali izazovne probleme. Ovo su prve velike prepreke za nastavnike koji počinju koristiti projektno zasnovano učenje. Moraju odlučiti kako će donositi odluke o smislenim i autentičnim projektima. Tehnike dizajna koji počinje od ciljeva, koji je opisan ranije u ovom priručniku, može biti od pomoći u ovom području. Važan prvi korak je da se identifikuje koji ciljevi učenja iz njihovog nastavnog polja su dovoljno važni, odnosno uključuju velike ideje koje su ključne za razumijevanje drugih ideja. Naprimjer, u fizičkoj geografiji velika ideja tektonskih ploča je jedna od ključnih ideja za razumijevanje varijacija u pejzažima širom svijeta. U okviru ove velike ideje ugrađene su manje ideje vulkanskih erupcionih stilova i distribucije, tipova zemljotresa i distribucija, poreklo i distribucija okeanskog rova, porijeklo i distribucija visoke visoravni, ili porijeklo i rast kontinenata, a sve to su posljedice tektonskih ploča.

Nakon što se identifikuju važni ciljevi učenja, nastavnici trebaju identifikovati moguća pitanja ili probleme koji predstavljaju izazov, a koji će biti vezani za rješavanje nekog značajnog problema. Naprimjer, u tektonski aktivnom pojasu sudara između Afrike i Evrope, neko može postaviti pitanje kako bi Vlada Bosne i Hercegovine trebala pristupiti nadogradnji seizmičke sigurnosti škola, bolnica i drugih javnih zgrada od ključnog značaja. Ako ovo pitanje bude obuhvatilo zainteresovanost i brigu učenika, onda ono može biti dobra početna tačka za projekt koji se bavi tematikom tektonskih ploča kroz pitanje prilagođeno lokalnom kontekstu.



Pored toga, projekti moraju biti dovoljno kompleksni da bi zahtijevali kontinuirani intelektualni napor i zainteresovanost. Nastavnici koji (s pravom) žele da se njihovi učenici osjećaju uspješno, mogu odabrati projekt koji je prejednostavan za izvedbu, što svakako treba izbjeći.

Efikasno upravljanje projektom: Nakon što su za projekte osmišljena dobra pitanja, nastavnici moraju biti u mogućnosti da uspješno olakšaju rad učenika na projektima. Većina projekata se obavljaju kao grupni projekti iako ni to nije isključivo. Odluka se treba zasnivati na obimu posla i vremenu potrebnom da bi se završio projekt. Postoji i potreba za kompleksnim problemima. Ukoliko samo jedan motivisani učenik može obaviti sav rad na projektu, onda će drugi učenici u grupi doći u situaciju da mogu sav posao prepustiti tom najmotivisanijem članu grupe. Ovo "ljenčarenje" je jedan od najčešćih problema s kojim se nastavnici susreću u projektno zasnovanom učenju i gotovo uvijek potiče od neadekvatno izazovnih projekata. Ova pojava se najlakše može izbjeći izborom projekata koji su dovoljno kompleksni da zahtijevaju učešće svih članova grupe.

Pored izbora dovoljno kompleksnog projekta, nastavnici moraju uspostaviti norme u učionici za grupno učešće i mjere odgovornosti kako za grupu kao cjelinu tako i za pojedinačne članove grupe. Da bi grupe bile učinkovite u svom radu, moraju postojati oba ova oblika odgovornosti. Znači, mora postojati vrijeme kada se ocjenjuje rad čitave grupe na zajedničkom proizvodu, ali mora, također, postojati i vrijeme kada se vrši pojedinačno ocjenjivanje učenika za njihov lični doprinos uspjehu grupe i projekta. Nastavnici se trebaju fokusirati na ugradnju ovakve odgovornosti u kulturu rada u učionici, i učenike trebaju uključivati u samorefleksiju kao što trebaju uključivati i grupu u grupnu sesiju namijenjenu refleksiji i kritičkom osvrtu na učinkovitost grupe. Ovo su teški razgovori za učenike i nastavnici treba da vode i oblikuju te razgovore, kako bi pomogli učenicima u razvoju tih vještina.

Prilikom određivanja odgovornosti, mora postojati vrijeme kada se ocjenjuje rad čitave grupe na zajedničkom proizvodu, ali mora, također, postojati i vrijeme kada se vrši pojedinačno ocjenjivanje učenika za njihov lični doprinos uspjehu grupe i projekta.

Nastavnici, također, trebaju pratiti i nadograđivati proces učenja učenika kako se projekt bude razvijao. U dovoljno složenim problemima, učenici često dolaze u situaciju da ne mogu sami riješiti zadatke i da trebaju pomoć. Nastavnici trebaju nastaviti da preusmjeravaju istraživanje učenika bez davanja nepotrebnih nagovještaja ili ograničavanja pogleda na problem. Nastavnici mogu biti u iskušenju da daju savjete ili usmjeravaju razmišljanje učenika na željeni ishod. Međutim, u situacijama u kojima nastavnici to rade često i bezuslovno, učenici vrlo brzo nauče da zavise od tih nagovještaja. Tada nastupa oblik naučene ili naviknute bespomoćnosti, u kojoj učenici nisu u mogućnosti ili nisu voljni da rizikuju da izraze mišljenje, a da prije toga ne pitaju nastavnike za pomoć. Umjesto tog pristupa, nastavnici bi grupi učenika trebali postavljati pitanja u vezi s problemom, tražeći od učenika da opravdaju svoje razmišljanje i ispituju logičke protivrječnosti. Nastavnici trebaju očekivati da učenici sami procijene podatke kojima raspolazu i sami traže dokaze o nepreciznim postupcima ili nekompletnim istraživanjima, te da ih preusmjeravaju na rješavanje ovih pitanja. To treba uraditi na način koji je za učenike ohrabrujući, ali ipak dovoljno zahtjevan. Jedna specifična strategija koja može biti od pomoći ako učenici nastave tražiti od nastavnika da bude izvor svih informacija je "pitaj troje prije mene", u kojoj učenici moraju postaviti svoje pitanje trima vršnjacima prije nego što ga postave nastavniku. Praćenje i nadogradnja bi trebali da se kreću naprijed i nazad s kritikom i refleksijom, u kojima se od učenika traži da pogledaju vlastiti rad i ponude razmišljanja o tome kako bi se on mogao poboljšati.

Pored procesa, nastavnici također moraju da prate i procjenjuju učenje samog sadržaja. Oni moraju koristiti ispitivanje i druge formativne strategije ocjenjivanja kako bi razumjeli da li učenici napreduju u cilju učenja, a posebno u razumijevanju zaista velike ideje iz projekta. Ako učenici ne napreduju, nastavnici će možda trebati da na neki način izmijene projekt, ili da osiguraju dodatnu nadogradnju za preusmjeravanje fokusa učenika na velike ideje.

Fokus na proces: U projektno zasnovanom učenju, učenici, posebno učenici koji imaju prethodno iskustvo s projektima koji su površni i nisu fokusirani na velike ideje, možda imaju tendenciju da se fokusiraju na proizvod, a ne na proces. Ovo treba riješiti, jer fokus isključivo na proizvod u smislu: "Moram napraviti plakat koji će biti predstavljen direktoru" može dovesti do fokusiranja na boje i fontove koji se koriste na plakatu, a ne na suštinu projekta, što je učenje sadržaja i vještina. Postoji niz načina za rješavanje ovog pitanja. Sve to su bitni dijelovi ciklusa dizajna. Ohrabrivanje učenika da koriste ovaj ciklus i traženje od njih da razmisle o tome kako će ga koristiti, može podstaći na šire sagledavanje samog problema.

Vrste projekata

Projekti i njihova povezanost sa standardima i ciljevima mogu se vidjeti kroz dva različita načina gledanja. Projekti se mogu klasifikovati u smislu načina na koji prelaze granice svog predmeta i mogu se klasifikovati prema tome kako se odnose na ostatak kalendara nastave.

Projekti mogu biti razvijeni u okviru jedne razredne oblasti i vođeni od strane jednog nastavnika takve oblasti, ili se mogu postaviti na



način da imaju aktivnosti u različitim oblastima i uključuju više nastavnika. Ne postoji ništa što je samo po sebi bolje u jednom pristupu ili drugom. Međutim, kada je u pitanju podrška razvoju potrebnih vještina i znanja za ekonomiju zasnovanu na znanju, što se više radi interdisciplinarno, to je bolje rezultat, jer su mnogi od sektora ekonomije zasnovane na znanju i sami interdisciplinarni.

Projekti, također, mogu imati različite rasporede realizacije. Dok su projekti koji se odnose samo na jednu disciplinu u potpunosti pod kontrolom nastavnika koji predaju tu oblast, za interdisciplinarne projekte postoji više opcija na koji način će se utvrditi raspored realizacije aktivnosti. Takozvani projekti "post hole" su pojedinačni projekti koji istovremeno obuhvataju brojne oblasti. Ovaj pristup je najbolji za kraće i manje složene projekte. Prije i poslije projekta, svaki nastavnik određenog predmeta sam mora popuniti svoj nastavni plan i program. U jednoj američkoj osnovnoj školi sa „post hole“ STEM projektom za dizajniranje solarnih automobila, jedan od nastavnika četvrtog razreda sa STEM ekspertizom vodi ovaj projekt u sve tri učionice, a ostali nastavnici četvrtog razreda pokrivaju njegove časove matematike ili jezika u to vrijeme. Dakle, postoje mnogi kreativni načini da se ovi projekti ugrade u školske rasporede. Projekti se mogu organizirati i mimo redovne nastave, u okviru sekcija, dodatne nastave ili drugih vannastavnih aktivnosti. Složeniji interdisciplinarni projekti mogu trajati duže vrijeme i izvoditi se u okviru različitih predmeta. Intenzitet aktivnosti u bilo kojoj učionici može se povećati ili smanjiti tokom vremena kako projekt napreduje. Nastavnik u nekim odjeljenjima može čak uvesti i drugu nastavu usred projekta, ukoliko njihova oblast nije glavni fokus. Ovo može da funkcioniše dobro dok god ima dovoljno vremena za rad na projektu.

Najintenzivniji model za saradnju u interdisciplinarnim projektima je tzv "capstone project", tj. finalni projekt na kraju čitavog polugodišta (ili čitave školske godine). U nekim slučajevima, on se može predavati kao poseban vid nastave s posebnim nastavnikom. Ovi projekti imaju cilj da osiguraju i rezime i praktičnu primjenu onoga što je naučeno tokom nastave. Mogu poslužiti za oblikovanje sumativne ocjene učenja učenika i često su prilično zahtjevni za javno predstavljanje.

Uspostava projekta

Kako bi osmislili uspješan STEM projekt, nastavnici se mnogo osvrću na ključne komponente uspješnih projekata:

- Važan i zanimljiv sadržaj
- Moguća pitanja ili problemi
- Kontinuirana istraživanja / izrada prototipa / rješavanje problema
- Autentičnost
- Učenici imaju pravo glasa i izbora
- Prilike za razmišljanje
- Kritika i revizija
- Javno dostupan proizvod

Ključne komponente uspješnih projekata

- Važan i zanimljiv sadržaj
- Izazovna pitanja ili problemi
- Kontinuirana istraživanja/izrada prototipa / rješavanje problema
- Autentičnost
- Učenici imaju pravo glasa i izbora
- Prilike za razmišljanje
- Kritika i revizija
- Javno dostupan proizvod



Da bi projekt bio uspješan, mora se baviti ključnim ciljevima učenja, uključujući i znanje i vještine, posebno vještine 21. vijeka, kao što su timski rad i rješavanje problema. Te vještine i učenje sadržaja su kompleksno povezani i nerazdvojni. Nastavnici trebaju razmisliti kako će razvoj i korištenje ovih vještina dovesti do sticanja znanja o sadržaju, i obrnuto. Nastavnici, također, treba da vode računa o tome da rade s učenicima tokom procesa planiranja, kako bi se razvilo bolje razumijevanje onih aspekata koji učenici smatraju naročito privlačnim.

Identifikacija pravog problema ili pitanja je ključ uspjeha projekta. Ako je problem dovoljno upečatljiv, on stvara potrebu za znanjem kod učenika, što ih, zauzvrat, inspiriše da budu aktivno angažovani i često sami sebe iznenađuju onim što mogu da postignu i onim što su naučili. Nasuprot tome, projekt u kojem nedostaje motivacije i angažmana uvijek će biti doživljavao kao mučan i malo je vjerovatno da će podstaknuti učenje. Dijeljenje ovog dijela dizajnerskog zadatka s učenicima može biti veoma korisno. Jedan od načina za fokusiranje na ovaj zadatak je pokušaj da se napiše "vodeće pitanje" (eng. driving question), pitanje koje imenuje centralni problem projekta na otvoren, učenicima prihvatljiv način.

Uspješni projekti trebaju biti dizajnirani da bi pokrenuli temeljno i trajno propitivanje i istraživanje. Ovo je daleko više od nekoliko sati provedenih na internetu, gdje učenici pokušavaju da pronađu gotova, slična rješenja. Učenike treba ohrabriti da koriste kvalitetne resurse na internetu, izbjegavajući mnoštvo neprovjerenih i nepouzdanih informacija. Učinkovita istraživanja projekta mogu početi ovakvim istraživanjem, ali će se proširiti da uključe primarne materijale, naučna ili matematička istraživanja, inženjerske i prototipske aktivnosti, intervju sa stručnjacima i potencijalnim krajnjim korisnicima, planiranje različitih situacija i druge pristupe. Nastavnici trebaju pažljivo razmotriti obim istraživanja koje projekt može da podstakne, ali bi trebali izbjeći propisivanje specifičnih pitanja koje bi učenici trebali preduzeti, naprimjer, govoreći učenicima da moraju riješiti zabrinutost krajnjih korisnika, umjesto da im kažu da moraju intervjuisati 5 osoba iz zajednice. Projekte treba ostaviti što je moguće otvorenijim, ali ta otvorenost ne bi trebala da uzrokuje konfuziju učenika. Treba biti izbalansiran s ograničenjima na projektima koji će učenike držati fokusiranim na ciljna ponašanja. Naprimjer, projekt o hidroelektranama koje utiču i na klimu i na ispuštanje vode, kao jedan od ciljeva učenja ne bi trebao biti preširoko postavljen kao projekt alternativne energije, čije ciljeve bi učenici mogli ispuniti istraživanjem snage vjetra umjesto hidroenergije.

Još jedan ključni faktor u motivaciji je ideja da je projekt iz "stvarnog svijeta" ili autentičan. Učenici bi trebali biti u stanju da vide da je rad koji obavljaju na projektu barem oblikovan prema poslu koji bi obavljali pravi profesionalci. Ovo se može postići na više načina, ali je jedan od najboljih da se učenici angažuju u stvarnoj praksi, alatima i standardima kvaliteta. Naprimjer, da bi se izmjerila brzina vjetra u stanici za meteorološko mjerenje, treba koristiti anemometar, baš kao što to rade i profesionalci. Ovo pomaže i podizanju nivoa na kojem učenici upoznaju i koriste tehnologiju, osiguravajući da slovo T u riječi STEM nije zanemareno. Da li je učenicima neugodan miris kontejnera u školskom dvorištu? Možda bi mogli da osmisle program recikliranja prehrambenog otpada koji bi eliminisao mirise i smanjio troškove transporta otpada.

Jedan od ključnih faktora u motivaciji je ideja da je projekat iz "stvarnog svijeta" ili autentičan.

Učenici su motivisani kada imaju određenu kontrolu nad aspektima projekta. Nastavnici koji planiraju projekte trebaju izbjegavati jednostavno davanje papira s instrukcijama učenicima u cilju praćenja rada. Dizajn istraživanja i izbori u strategijama za rješavanje problema su ključne mogućnosti za učenje tokom trajanja projekta i također stvaraju osjećaj vlasništva i uključenost.

Dok učenici razvijaju vlastite ideje i stiču nove vještine osmišljavanja i upravljanja procesima, od njih, također, treba tražiti da razmisle i naprave refleksiju svojih ideja. Ovaj proces razmišljanja u značajnoj mjeri utječe na kvalitet samog učenja. Zbog toga odgovor učenika treba da bude ugrađen u strukturu projekta i na formalan i na neformalan način. Učenici trebaju voditi dnevnik gdje će redovno zapisivati svoja razmišljanja. Nastavnici mogu također dati formativne procjene mogućnosti koje se fokusiraju na sadržaj refleksije. Naprimjer, u "izlaznim kartama" se od učenika može tražiti da identifikuju kako vide razvoj svojih vještina. Učenike treba zamoliti i da razmisle o sadržaju znanja koje uče, njegovoj vezi s procesom, kao i o njegovoj povezanosti s drugim stvarima koje su naučili, te njegovoj primjeni izvan projekta.

Nastavnici će imati koristi od razmišljanja o procesu i rezultatima svojih projekata. Vođenje projektnog dnevnika u ulogu nastavnika pruža mogućnost oblikovanja procesa vođenja dnevnika za učenike.

Najkvalitetniji učenčki rad će se postići samo kroz proces koji omogućava kritiku, a potom i priliku da se korekcijom i poboljšanjem reaguje na kritiku. Učenici bi trebali naučiti kako dati produktivne povratne informacije svojim vršnjacima. Ova povratna informacija može biti strukturirana i podržana putem obrazaca za ocjenu i protokolima, kako bi se prevazišla nespremnost učenika da kažu negativne stvari o svojim vršnjacima. Osim vršnjačke kritike, vanjski eksperti mogu biti veoma koristan izvor kritike. Vanjska kritika ima posebnu važnost, a učenike i nastavnike stavlja u ulogu saveznika. Posljednji dio kritike i revizije je da uključi učenike u proces finalne evaluacije, sa samokritikom, kao i vršnjačkom kritikom procesa i proizvoda s pogledom na ono što će se uraditi drugačije u narednom projektu.



Javno dostupni proizvodi mogu biti među najizazovnijim aspektima učenja zasnovanog na projektu, ali su i među najkritičnijim, te čine značajan dio onoga što razdvaja projekte od drugih vrsta posla. U ovom kontekstu, govorimo o širokom spektru različitih vrsta proizvoda. Proizvod može biti rješenje problema, nova ideja ili muzički uradak, ili fizički opipljiv predmet. Dostupnost rada javnosti je iznimno podsticajna za učenike.

Učenici koji stvaraju proizvod svoje učenje čine transparentnim i podložnim reviziji od strane svojih kolega, te od strane drugih. Ovo se značajno razlikuje od drugih školskih zadataka, koji su obično interna razmjena između nastavnika i učenika i omogućuje drugima da učestvuju u procjenjivanju toga što je naučeno. Javni proizvodi, također, angažuju roditelje i članove zajednice mnogo efikasnije tokom rada učenika i mogu stvoriti poveznice od kojih mogu poteći sredstva i podrška za buduće projekte. Javna prezentacija rezultata visokokvalitetnih projekata može obznaniti koliko su učenici (i nastavnici) sposobni.

Važno je pažljivo planirati javno dostupne proizvode. Nastavnici treba da identifikuju proizvode koji će predstavljati značajan, ali ne i prevelik izazov. U nekim gradovima je malo vjerovatno da će neki ozbiljni i višegodišnji problemi javnih ustanova (kao što su problemi javnog prevoza, vodovodnih i komunalnih usluga, zagađenje zraka, i slično) biti riješeni od strane učenika, ali oni mogu osigurati dobro istraženu i pažljivu analizu problema koja može pomoći upravnim strukturama u traženju rješenja. Učenici zasigurno mogu predstaviti svoje rezultate gradskom vijeću, gradonačelniku ili drugim predstavnicima javne uprave.

Ocjenjivanje projekta

Kao što je vjerovatno očigledno iz gore navedenih opisa, procjena projekta na različite načine nasljeđuje informacije identifikovane u procesu dizajna projekta. Projekti imaju proizvod i prezentaciju na kraju, što je dobra odrednica za sumativno vrednovanje. Najučinkovitiji pristupi sumativnoj evaluaciji će se rukovoditi obrascima za ocjenjivanje koji očekivanja vezana za učinke i učenje čine jasnim. Dodatne sumativne procjene mogu se povezati sa značajnim ili kontrolnim tačkama projekta. Međutim, većina procjena koja nastaju tokom projekta su formativne. Ovo započinje neformalnim razmišljanjem i kritikom tokom čitavog procesa i može uključiti i mnoštvo drugih formalnih mogućnosti. Za projekte koji traju duže od sedmicu dana, nastavnici mogu zakazati redovne sastanke sa svakom grupom kako bi procijenili napredovanje i dijagnosticirali probleme. Nastavnici mogu, također, održati razgovore s pojedinačnim učenicima kako bi formalizovali proces refleksije. Nastavnici više vole da učenčki dnevnik ostanu privatni, ali čak i u tim slučajevima, od učenika se može tražiti da pripremaju periodične rezimee i refleksije na osnovu njihovih unosa u dnevnik. U suštini, svaka strategija koja je identifikovana u dijelu koji se bavio ocjenjivanjem ranije u ovom poglavlju može se primijeniti na ocjenu projekta.

U Dodatku 4. naveden je projektni obrazac.

U nastavku vas očekuju primjeri projekata koji su po obimu i težini realizacije prilagođeni različitim uzrastima učenika (uzrast 3 - kraj trećeg razreda, uzrast 6 - kraj šestog razreda, uzrast 9 - kraj osnovne škole i uzrast 13 - kraj srednje škole).

Iako su svi projekti organizovani po istom obrascu, čitalac će primijetiti da nisu svi opisani na jednoobrazan način. Za neke projekte dat je vrlo detaljan opis (prvenstveno učenčkih) aktivnosti. Sa druge strane, u nekim prijedlozima spisak aktivnosti je dat samo okvirno, dok je nastavniku ostavljena veća sloboda da detaljnije razradi i prilagodi projektne aktivnosti sopstvenom iskustvu, kao i drugim okolnostima i uslovima koji mogu uticati na samu realizaciju projekta.

Svi predloženi projekti uključuju aktivnosti koje su vezane za više STEM predmeta. Precizno su identifikovani ishodi učenja i pokazatelji koji su direktno u vezi sa aktivnostima projekta. U velikom broju slučajeva dato je i objašnjenje na koji način aktivnosti projekta utiču na ispunjenje posmatranih pokazatelja koji vode ka datom ishodu. Za većinu projekata je identifikovan i onaj STEM predmet iz kojeg "potiče" ideja projekta, dok je kroz opis projektnih aktivnosti, kao i kroz navođenje ishoda učenja i pokazatelja za posmatrani uzrast, objašnjeno kako je uspostavljena veza između ishoda učenja iz različitih predmeta.

Čitalac će uočiti da su neke iste ili slične ideje iskorištene za prijedloge projekata koji su namijenjeni učenicima različitih uzrasta. Prirodno, projektne aktivnosti se usložnjavaju kako se povećava uzrast učenika. Također, usložnjavanje projektnih aktivnosti je u direktnoj vezi sa usložnjavanjem pokazatelja za iste ishode učenja. Tako je, naprimjer, projekt Zrak koji dišem, voda koju pijem predložen za sva četiri uzrasta, dok su za tri uzrasta, između ostalih, opisani projekti Plastenik, Turistički vodič za lokalnu zajednicu i Zdravlje u školi. Neki projekti zahtijevaju prilično složene aktivnosti, te su predloženi samo za najstariji uzrast (kraj srednje škole), naprimjer: Digitalizacija kulturne baštine mog kraja ili Informatizacija učionica.

Nastavnici mogu pokušati da sa učenicima realizuju neke od predloženih projekata i da ih iskoriste na više načina. Ponovo napominjemo da nastavnik može (i treba) prilagoditi elemente projekta (trajanje, planirane aktivnosti, tip proizvoda, način procjenjivanja i sl.) svom ambijentu u kojem izvodi nastavu. Pored toga, ohrabrujemo nastavnike da u saradnji sa učenicima i kolegama isplaniraju i realizuju i druge STEM projekte, te da iskustva stečena tokom realizacije projekta podijele sa članovima uže i šire stručne zajednice.



Primjeri projekata za uzrast 3:

Projekt: Zdravlje u školi

PODACI O PROJEKTU	
Naziv projekta:	Zdravlje u školi
Predmet: Poznavanje prirode i društva	Trajanje: 3 - 6 mjeseci ili jedno polugodiste
Nastavnik:	Uzrast: 3
Ostali predmeti	Preduslovi: Nema
Oblast ekonomije znanja (uključujući i objašnjenje)	Matematika Zdravstveno-medicinski sektor; Sportski sektor Osnovna ideja projekta je da podstakne razmišljanje i aktivnosti vezane za zdravlje, zdravu prehranu i fizičku aktivnost, sve u cilju zdravog odrastanja i sticanja zdravih navika za cijeli život.
Detaljni podaci o projektu	
Kratak opis projekta	Učenici će se baviti učenjem o zdravoj ishrani i važnosti ishrane i fizičke aktivnosti za rast, razvoj i zdrav život. Učenici će voditi detaljnu evidenciju o ishrani i fizičkim aktivnostima u toku dužeg perioda, diskutovati važnost zdrave ishrane i fizičke aktivnosti za rast i razvoj kao i sticanja zdravih navika za cijelu porodicu, te pokušavati da uvedu pozitivne navike u svom svakodnevnom životu. Aktivnosti poput dnevnika ishrane, šetnji u prirodi, dana zdravih poslastica itd. će biti prilagođene uzrastu. U suštini zamišljeno je da projekt ima tri glavna dijela: prikupljanje informacija o vlastitim navikama i navikama u porodici (ishrana, fizička aktivnost), prezentacija i diskusija prikupljenih informacija te treći dio (Pokušajmo zdravije živjeti), odnosno ponovno prikupljanje informacija u toku određenog perioda i poređenje rezultata i poboljšanja. (Cilj je da učenici pokušaju uvesti bolje navike, naprimjer povećan unos voća / povrća, smanjen unos gaziranih pića, povećanje fizičkih aktivnosti). Pored glavnih dijelova učenici će učestvovati i u drugim vrstama aktivnosti poput kuhanja, šetnji u prirodi, te imati i izlaganja / upute od strane nastavnika o zdravlju, ishrani, razvoju i slično. Na kraju učenici mogu napraviti prezentacije o tome šta su naučili i kako su naučeno proveli u svom svakodnevnom životu.
Motivacija	Osnovna motivacija za učenike je da steknu neke ideje o navikama unutar svoje porodice, da nauče na koji način mogu unaprijediti zdravlje cijele porodice te da zaključke primijene u svom svakodnevnom životu.
Teorijska podloga (za nastavnike)	Nastavnici će zajednički saradivati u davanju nekih početnih informacija i uputa, o vrstama hrane (proteini, ugljikohidrati, masti itd.) te o načinu ishrane za zdrav rast i razvoj, o mjerenju visine, težine, količine hrane u gramima (naprimjer koliko voća su učenici pojeli u danu ili sedmici), kalorične vrijednosti hrane (naprimjer, računanje dnevne kalorične konzumacije kao i količine zdravih kalorija), mjerenju fizičkih aktivnosti (broj utrošenih kalorija), osmišljavanje najljepših šetnji u prirodi. Učenici će dobiti konkretne zadatke (dnevnik o ishrani i slično), a nastavnici će im pomagati u radu te povremeno držati predavanja / prezentacije o ishrani, fizičkoj aktivnosti, rastu i razvoju, te organizovati dodatne aktivnosti poput šetnje u prirodi, kuhanja itd.



Predmet: Biologija

Oblast 4: Čovjek, biološko i društveno biće

Komponenta 1: Anatomija i fiziologija čovjeka

Ishodi učenja:

- Opisuje organizaciju građe ljudskog organizma.
- Objašnjava i povezuje funkciju organa i organskih sistema.
 - 4.1.1.a. Imenuje i opisuje morfološka obilježja tijela i neke unutrašnje organe (srce, mozak).
 - 4.1.2.a. Opisuje ulogu organa čovjeka.
 - 4.1.2.b. Nabraja osjetila i objašnjava njihovu ulogu (miris, okus, vid, sluh, dodir).

Učenici će učiti o mineralima i nutrijentima koji su esencijalni za funkciju različitih organa i organskih sistema.

Komponenta 3: Zdrave životne navike i funkcionisanje čovjeka u skladu s prirodnim i društvenim zakonitostima

Ishod učenja:

- Prihvata stavove koji doprinose vlastitom zdravlju.
 - 4.3.1.a. Objasnjava važnost održavanja lične higijene i zdravlja pojedinih organa.
 - 4.3.1.b. Prihvata načine pravilne ishrane, aktivnosti i odmor u slobodno vrijeme.

Pravilna ishrana, fizičke aktivnosti, kao i higijena su važni dijelovi samog projekta.

Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobijenim iz različitih izvora o morfologiji, anatomiji i fiziologiji; genetikici i evoluciji; zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka

Ishodi učenja:

- Interpretira i vrednuje rezultate iz različitih izvora o anatomiji i fiziologiji čovjeka služeći se stručnom terminologijom.
- Interpretira i vrednuje rezultate iz različitih izvora o zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka služeći se stručnom terminologijom.
- Izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom (pribor za disekciju, IKT) za sticanje informacija o morfologiji, anatomiji i fiziologiji, genetikici i evoluciji, zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka, uvažavajući etiku laboratorijskog rada sa živim bićima.
 - 4.4.1.a. Pronalazi i organizuje informacije o morfologiji čovjeka.
 - 4.4.3.a. Pronalazi i organizuje informacije o zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka.
 - 4.4.3.b. Na konkretnim primjerima izvodi zaključak o zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka.
 - 4.4.3.c. Komunicira verbalno i pisano o zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka služeći se pojednostavljenom stručnom terminologijom.
 - 4.4.4.a. Izvodi jednostavna mjerenja na čovjeku služeći se svakodnevnim mjernim instrumentima (metar, vaga).

Sakupljanje velikog broja informacija o zdravlju, mjerenja raznih veličina (visina, težina, kalorijski iznosi), te verbalne i pismene komunikacije podataka su važni dijelovi ovog projekta.

Ishodi učenja i indikatori


Ishodi učenja i indikatori
Predmet: Matematika (Ishodi uključuju sve indikatore)

- Ishod učenja 1.1.1: Analizira svojstva i odnose skupova prikazane u različitim oblicima i primjenjuje ih u rješavanju problemskih zadataka.

Proteini, ugljikohidrati i razne vrste namirnica su prirodni primjeri skupova u projektu.

- Ishod učenja 1.2.1: Bira i kombinuje strategije, metode i radnje za rješavanje problema i daje rješenja u kontekstu problema.

Učenici će planirati strategije i konkretne metode poboljšanja vlastite ishrane i fizičkih aktivnosti (a radi se o matematičkim problemima računanja količina zdravih i nezdravih kalorija, namirnica, itd.).

- Ishod učenja 1.2.2: Ocjenuje opravdanost i preciznost odabranih strategija, metoda, operacija i rješenja i razmatra konačno rješenje problema.

Učenici će ocjenjivati (u dnevnicima i prezentacijama) uspješnost odabranih strategija.

- Ishod učenja 2.1.4: Analizira i formuliše pretpostavke promjena u različitim kontekstima.

Dio projekta je osmišljavanje pozitivnih promjena u prehrani i načinu života.

- Ishod učenja 2.1.2: Analizira i prikazuje matematičke situacije i strukture upotrebom algebarskih simbola i različitih notacija (zapisa), grafika i dijagrama, te generalizuje na osnovu njih.

Učenici će koristiti matematičke strukture (skupovi, proporcije) te grafike i dijagrame za prikazivanje podataka kao iznos unesenih kalorija, nezdravih kalorija, kalorija potrošenih na fizičke aktivnosti, i drugo.

- Ishod učenja 2.1.3: Primjenjuje matematičke modele za predstavljanje i tumačenje kvantitativnih odnosa.

Koriste se matematički modeli, skupovi, jednačine, proporcije, funkcije, za predstavljanje, naprimjer, postotka kalorija dobijenih iz masti, ugljikohidrata, itd.

- 2.3.1. Formulira pitanja svojstvena matematici i razvija matematičke pretpostavke i argumente.

Pitanja vezana za proporcije, prosjeke, rast i opadanje se pojavljuju u radu na projektu. Također se razvija matematičko razmišljanje i argumenti u okviru rada na projektu.

- Ishod učenja 3.2.1: Analizira mjerljiva obilježja objekata i pojava, kombinira mjerne instrumente, mjerne jedinice, mjerne sisteme u procesima mjerenja.

U okviru projekta je mnogo različitih mjerenja, težine, visine, kalorične vrijednosti, itd.

- 4.1.1. Formulira problem, prikuplja i obrađuje podatke iz različitih izvora, te ih predstavlja u različitim oblicima.

Problem zdrave ishrane i zdravlja se analizira prikupljanjem velikog broja podataka, iz vlastitog života, kao i podataka o zdravlju i ishrani iz različitih izvora (internet, knjige predavanja) i podaci se predstavljaju u dnevnicima i prezentacijama.

- Ishod učenja 4.1.2: Interpretira, diskutira dobivene podatke i rezultate istraživanja.

Važan dio projekta je diskusija podataka i rezultata na časovima.

Predmet: Geografija

- Ishod učenja 1.2.4: Analizira povezanost prirodno-geografskih procesa utvrđujući postojanje varijabilnosti živih bića na Zemlji.

- 1.2.4.a Uočava pojedine prirodno-geografske pojave i njihove posljedice na živi svijet.


Ishodi učenja i indikatori

- Ishod učenja 1.3.1.: Koristi se različitim načinima snalaženja i orijentacije na Zemlji, prostoru življenja.

- 1.3.1.a. Određuje glavne i sporedne strane svijeta i orijentiše se uz pomoć znakova u prirodi.

- Ishod učenja 1.3.3.: Tumači geografske elemente i sadržaj na karti i globusu.

- 1.3.3.a. Prepoznaje oblik Zemlje gledajući globus.

Poznavanje osnovne orijentacije, geografskih elemenata u okruženju i znakova u prirodi je potrebno za planiranje raznih fizičkih aktivnosti poput šetnji, planinarenja, trčanja u prirodi, itd.

- Ishod učenja 2.1.1.: Razlikuje strukture stanovništva (biološku, rasnu, jezičku, religijsku, nacionalnu, obrazovnu i ekonomsku).

- 2.1.1.a. Prepoznaje rasne, jezičke i kulturne razlike bližeg okruženja.

- Ishod učenja 2.2.1: Objašnjava načine života stanovništva u životnom okruženju.

- 2.2.1.a. Opisuje zanimanja ljudi u životnom okruženju.

- Ishod učenja 2.2.2. Objašnjava prostorni razmještaj stanovništva na zemlji i uticaj različitih faktora na prirodno i mehaničko kretanje.

- 2.2.2.a Objašnjava razliku življenja na selu i u gradu, i povezuje zanimanje ljudi na selu i u gradu.

Ovi ishodi se dotiču povezanosti geografske sredine sa zdravljem i ishranom pojedinca i porodice. Učenici se moraju dotaknuti i ovih aspekata u toku diskusija o tome šta utječe na navike vezane za zdravlje.

- Ishod učenja 3.3.3.:Dovodi u vezu tehnološki napredak i brojnost populacije s transformacijom prirodne sredine

- 3.3.3.a Objašnjava značaj čiste vode, zraka i zemljišta za živa bića.

Geografski prostor u kojem učenici žive je važan faktor koji utječe na njihove navike, a treba se uzeti i u obzir kod planiranja šetnji, izlazaka u prirodu, planinarenja i drugih aktivnosti.

Predmet: Informatika

- Ishod učenja 3.2.7: Bira i koristi komponente računarskog sistema.

- 3.2.7.a. Pravilno uključuje / isključuje računar.

- 3.2.7.b. Pravilno pokreće i zatvara softver.

- Ishod učenja 3.4.11: Upotrebljava softver za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.

- 3.4.11.a. Prepoznaje softver za obradu teksta, za crtanje i audio-vizualne zapise.

- Ishod učenja 3.4.13: Upotrebljava softver za crtanje i obradu slika, zvuka i audio-vizuelnih zapisa.

- 3.4.13.b. Koristi softver za crtanje (crtanje, brisanje, bojenje osnovnih oblika).

Ovi ishodi su neophodni da bi učenici mogli pripremati prezentacije, pisati tekstove, izrađivati dijagrame i tabele, te raditi proračune u okviru projekta.

- Ishod učenja 5.1.4: Primjenjuje digitalne tehnologije pri učenju.

- 5.1.4.a. Koristi video-zapise, web stranice, edukativne igre i aplikacije u svrhu učenja, uz nadzor učitelja i roditelja.

Učenici će koristiti raznovrsne izvore informacija sa računara prilikom rada na projektu.



Ishodi učenja i indikatori	<ul style="list-style-type: none"> Ishod učenja 5.2.6: Upotrebljava mjere zaštite prilikom korištenja IKT-a. 5.2.6.a. Primjenjuje ergonomske smjernice u radu s računarom (pravilno sjedenje, udaljenost glave od monitora, ne sjediti dugo za računarom, itd.). <p>Svakako treba diskutovati o pravilnom korištenju računara i uticaju na zdravlje i fizički razvoj mladih.</p>
Veličina grupe učenika	4 - 6 učenika
Aktivnosti	<p>Aktivnost 1.</p> <p>Razgovor s učenicima o ishrani i zdravlju, o fizičkim aktivnostima, objašnjavanje projekta (tokom par časova), nastavnici i učenici.</p> <p>Aktivnost 2.</p> <p>Mjerenje težine i visine učenika na početku polugodišta, pravljenje postera s rezultatima (tokom par časova), učenici pod nadzorom nastavnika.</p> <p>Aktivnost 3.</p> <p>Sedmični dnevnik - Učenici će voditi detaljan sedmični dnevnik svih obroka i svih fizičkih aktivnosti. Obroci moraju biti detaljno opisani s količinama / vrstama namirnica te s proračunima kalorija, zdravih i nezdravih kalorija, kao i fizičkom aktivnošću (koliko šetnje, naprimjer 1 km, 500 m... Koliko utrošenih kalorija na različite fizičke aktivnosti...). U periodu od 4 sedmice svaki učenik će voditi svoj sedmični dnevnik.</p> <p>Aktivnost 4.</p> <p>U grupama (4 - 6) učenici će razgovarati o sedmičnim dnevnicima. Naprimjer, nakon prve sedmice, tokom časa, unutar grupe mogu razgovarati o svojim navikama, predlagati ideje o poboljšanju ishrane / zdravlja, dok nastavnici nadziru i povremeno učestvuju / pomažu.</p> <p>Aktivnost 5.</p> <p>Nakon perioda od 4 sedmice, grupe (4 - 6) pripremaju i prezentuju zaključke iz dnevnika vođenih prethodne 4 sedmice. Ovdje postoji određena sloboda, mogu se praviti grafički prikazi (koliko kilograma voća je pojela cijela grupa za 4 sedmice, koliki je dnevni prosjek unosa kalorija za grupu, prosječni procenat kalorija dobijenih od masti ili šećera, kao i kalorija potrošenih na šetnju / fizičke aktivnosti, poster, PPT prezentacije da se istaknu dobri i loši rezultati (grupni prosjek je 60 % kalorija unesenih od ugljikohidrata i slično, uz objašnjenje zašto je ovo loše za zdravlje). Grupa pravi i prezentaciju fizičkih aktivnosti za mjesec dana uz odgovarajuće zaključke.</p> <p>Aktivnost 6.</p> <p>Dalje diskusije i analize navika u ishrani i fitnessu unutar grupa pod nadzorom nastavnika s fokusom na to koje navike treba promijeniti ili dodati, te predavanja nastavnika ili kratki filmovi o ishrani, fitnessu, itd.</p> <p>Aktivnost 7. (Novi)</p> <p>Sedmični dnevnik - Nakon nekog vremena, učenici će ponovo voditi detaljan sedmični dnevnik svih obroka i svih fizičkih aktivnosti. Obroci moraju biti detaljno opisani s količinama / vrstama namirnica i kaloričnim vrijednostima kao i fizičkom aktivnošću. Dakle, 4 sedmice svaki učenik će voditi svoj sedmični dnevnik.</p> <p>Aktivnost 8.</p> <p>Nakon drugog perioda od 4 sedmice, grupe (4 - 6) pripremaju i prezentuju zaključke iz dnevnika vođenih tokom 4 sedmice. Ponovo se mogu praviti grafički prikazi, poster i PPT prezentacije. Grupa pravi i prezentaciju fizičkih aktivnosti za mjesec dana uz odgovarajuće zaključke. Grupa se treba fokusirati na ideju da su popravili svoj način ishrane i nivo aktivnosti, te istaknuti sve ono što su uspjeli popraviti.</p>



Aktivnosti	<p>Aktivnost 9.</p> <p>Šetnje u prirodi uz vježbe ili trčanje. U toku polugodišta, organizovati nekoliko puta dužu šetnju u prirodi ili velikom parku, šetnju od nekoliko kilometara u koju se uključuje trčanje ili izvođenje vježbi. Ovo može biti i u okviru časa (čas u prirodi) ili izvan nastave.</p> <p>Aktivnost 10.</p> <p>Dan zdravih poslastica. Učenici organizuju postavke / grupne stolove gdje svaki član grupe donosi neko jelo s fokusom na zdrave namirnice (zdravi kolači, salate, zdrave grickalice). Takmičenje za najbolji sto ili najbolje pojedinačno jelo, učenici biraju glasanjem. Uz to učenici pripremaju i donose recepte jela sa detaljima količina i mjera, kao i količinom / distribucijom kalorija).</p> <p>Aktivnost 11.</p> <p>Dan kuhanja. Ukoliko je škola u mogućnosti, organizovan je čas ili dvočas u kome grupe učenika kuhaju / pripremaju neko jelo (naprimjer, salate, supe, paste, slatkiše od zdravih sastojaka...) I ovo se može organizovati kao vrsta takmičenja.</p> <p>Aktivnost 12.</p> <p>Mjerenje težine i visine učenika na kraju polugodišta, pravljenje postera s rezultatima (tokom par časova), učenici pod nadzorom nastavnika.</p>	
Mjesto realizacije projekta	Učionica, kafeterija / kuhinja, kuća, okolina	
Značajne tačke	<ol style="list-style-type: none"> Završetak prvog dijela, tj. dnevnika o ishrani i dnevnika o fizičkim aktivnostima (nakon mjesec dana) Zaključci nakon pregledanja dnevnika, diskusija i ideja za grupno / pojedinačno poboljšanje zdravog života Završetak drugog dnevnika o ishrani, dnevnika o fizičkim aktivnostima Prezentacija i zaključci 	
Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta		
Indikatori uspjehnosti	Dobro uradjeni dnevnic i prezentacije	
Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno procjenjivanje (tokom izvođenja projekta)	<p>Praćenje liste aktivnosti</p> <p>Radne verzije rezultata</p>	<p>Sedmični dnevnik (prvi mjesec) – učenik vodi svoj pojedinačni dnevnik</p> <p>Prezentacije putem postera, usmene prezentacije (grupa 4 - 6).</p> <p>Takmičenje „Dan zdravih poslastica“, gdje se bira i nagrađuje najbolja grupa i/ili najbolji pojedinac.</p>
Sumativno procjenjivanje (na kraju projekta)	<p>Pisani rad</p> <p>Usmena prezentacija</p>	<p>Sedmični dnevnik (posljednji mjesec) – učenik vodi svoj pojedinačni dnevnik.</p> <p>Finalne prezentacije putem postera, usmene prezentacije (grupa 4 - 6).</p>
Ocjenjivanje	Formalna ocjena	
Primjenjivost samoprocjenjivanja	Da	<p>procjenjivanje procesa (koliko je uspješno grupa radila zajedno)</p> <p>procjenjivanje sadržaja (s fokusom na razvoju i primjeni novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepta)</p>



Pitanja za refleksiju	Da li je ishrana / užina u vašoj školi zdrava? Da li ste tvoji drugovi i ti dovoljno fizički aktivni i kako možete unijeti sport u vaš svakodnevni život? Da li su vaši roditelji pušači i imaju li neke nezdrave navike u ishrani? Kako im možete pomoći da ih promijene? Da li ste sami došli u dodir s cigaretama, alkoholom i narkoticima i kako se boriti protiv ovih opasnosti za mlade ljude? Šta možete i želite uraditi u svojoj porodici da svi jedete zdravije i imate više fizičkih aktivnosti? Možete li više naučiti i doprinijeti u pripremanju zdravih jela? Kada odrastete, kako želite planirati ishranu u svojoj kući?	
Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	Papir, poster (u slučaju kuhanja namirnice)	
Oprema i alat	Metar za mjerenje, vaga (u slučaju kuhanja i posuđe)	
Finansijski troškovi	Ne	
Sigurnosna upozorenja		
Literatura i reference	Udžbenici i druga štampana literatura: Po preporuci nastavnika	Internetski izvori: Google, Wikipedia, itd.
Ostale napomene		



Projekt: Najzbudljivija šetnja u mom kraju

PODACI O PROJEKTU		
Naziv projekta	Najzbudljivija šetnja u mom kraju	Trajanje: 7 dana
Predmet: Matematika		Uzrast: 3
Nastavnik:		Preduslovi: Nema
Ostali predmeti	Moja okolina, Priroda i društvo	
Oblast ekonomije znanja (uključujući i objašnjenje)	Turizam Iako je projekt namijenjen ranom uzrastu, zasnovan je na ideji da učenici prepoznaju atraktivne lokacije u svom okruženju, koje bi potencijalno bile zanimljive posjetiocima.	
Detaljni podaci o projektu		
Kratak opis projekta	<p>Projekt se odnosi na sljedeći matematički problem: za zadati skup tačaka koje su raspoređene u gradu i za zadate udaljenosti između parova tačaka, potrebno je odrediti najkraći mogući put, tako da se svaka tačka obiđe tačno jednom i da se vrati na polaznu tačku.</p> <p>U terminologiji prilagođenoj uzrastu učenika, problem se može formulisati na sljedeći način: Imamo nekoliko zanimljivih mjesta u gradu. Potrebno je da organizujemo šetnju i da posjetimo svako mjesto tačno jednom, vratimo se na početnu poziciju, ali da šetnja bude što je kraća moguća.</p> <p>Rješavanjem pomenutog problema, učenici će koristiti i primijeniti matematičkog znanje koje se odnosi na aritmetičke operacije, geometrijske objekte, mjerenje, kao i na sakupljanje, predstavljanje, analizu i tumačenje podataka iz "realnog svijeta".</p>	
Motivacija	Dolaze ti rođaci iz drugog grada u posjetu. Žele da obidu tvoj grad i posjete zanimljiva mjesta koja im preporučuješ. Pomozi im da organizuju šetnju, ali da se pretjerano ne umore. Potrebno je da posjete svako mjesto, vrate na polaznu poziciju, ali trebaju da izaberu onaj put koji je najkraći mogući.	
Teorijska podloga (za nastavnike)	U pozadini ovog problema je čuveni problem trgovačkog putnika (engl. travelling salesman problem). Ovo je jedan od najpoznatijih problema kombinatorne optimizacije, koji pripada klasi tzv. NP teških problema - problema za koje ne postoji algoritam koji u polinomskom (tj. razumno) vremenu pronalazi rješenje za opći slučaj. Ovaj problem, zajedno sa svojim varijantama i zaključcima, važan je za oblast operacijskih istraživanja, ali i teorijskog računarstva. Problem trgovačkog putnika se egzaktnim metodama može riješiti samo ako je broj izabranih tačaka relativno mali. Stoga, problem je odgovarajući za učenike nižih razreda ako je broj tačaka koje turisti posjećuju mali. Za datu postavku tačaka, učenici mogu pronaći nekoliko različitih puteva različitih dužina. Preciznije, ako raspoložemo s ukupno n tačaka, tada je ukupan broj različitih puteva jednak $(n-1)!/2$. Naprimjer, ako je broj tačaka 5, tada je ukupan broj različitih puteva 12. Nastavnici mogu pomoći učenicima da sistematski identifikuju sve puteve i da izračunaju ukupnu dužinu svake rute. Nakon što se problem analizira u učionici, nastavnici mogu pokušati da postavе zadatak u školskom dvorištu, birajući nekoliko tačaka, kao što su drvo, žbun, ulazna vrata škole, kanta za odlaganje smeća, česma, itd. Nakon toga, učenicima se prezentuje zadatak da identifikuju nekoliko zanimljivih tačaka u gradu (selu), izračunaju udaljenosti između parova tačaka (uz pomoć nastavnika ili roditelja) i pronađu najbolje rješenje za opisani problem.	



Ishodi učenja i indikatori

Predmet: Matematika

Komponenta 1: Skupovi, brojevi i brojevni sistemi

Ishod učenja 1: Analizira svojstva i odnose brojeva i brojevnih sistema, te koristi simbole i različite prikaze.

Indikator 2.a. Čita i zapisuje prirodne brojeve do 100.

Prilikom određivanja udaljenosti, učenici će koristiti brojeve koji su manji od 100.

Komponenta 2: Računske operacije

Ishod učenja 1: Bira i kombinuje strategije, metode i operacije za rješavanje problema i daje rješenja u kontekstu problema.

Indikator 1.a. Izvodi računске operacije s brojevima do 100.

Učenici će računati ukupnu udaljenost sabiranjem manjih udaljenosti između različitih tačaka.

Indikator 1.c. Koristi računске operacije za rješavanje zadataka iz svakodnevnog života.

Operacije sabiranja će se koristiti za odedivanje ukupne dužine šetnje, što predstavlja primjer upotrebe računskih operacija u svakodnevnom životu.

Oblast 2. Algebra

Komponenta 1: Algebarski izrazi, funkcije, proporcije i primjena

Ishod učenja 1: Analizira zakonitosti, odnose, zavisnosti, veze i funkcije u matematici i realnom svijetu.

Indikator 1.a. Identifikuje zakonitosti i odnose povezane sa svojstvima operacija.

Pošto učenici računaju udaljenosti između tačaka raspoređenih u ravni, imat će priliku da provjere zakon nejednakosti trougla.

Ishod učenja 2: Analizira i prikazuje matematičke situacije i strukture upotrebom algebarskih simbola i različitih notacija (zapisa), grafika i dijagrama, te generalizuje na osnovu njih.

Indikator 2.a. Komunicira u govornoj, slikovnoj i pisanoj formi koristeći matematički jezik i simbole.

Učenici će usmeno, tekstualno i grafički da prezentuju problem i rješenje. Učenici će grafički predstavljati realne objekte i veze između njih (naprimjer, tačke i udaljenost između tačaka).

Ishod učenja 3: Primjenjuje matematičke modele za predstavljanje i tumačenje kvantitativnih odnosa.

Indikator 3.b. Prikazuje prirodne brojeve do 100 (koristeći prikladnu jediničnu dužinu) i opisuje kvantitativne odnose.

Učenici će koristiti jedinice za dužinu i opisivati kvantitativne odnose između brojeva.

Komponenta 3: Elementi matematičke logike

Ishod učenja 1: Formulise pitanja svojstvena matematici i razvija matematičke pretpostavke i argumente.

Indikator 1.b. Objasnjava rečenice oblika „Ako ... onda“ (naprimjer za koliko više, koliko puta više...)

Naprimjer, učenici će tumačiti rečenice kao što su: *Ako šetač izabere da ide od tačke A preko tačke B do tačke C, tada će ukupna dužina porasti za...*



Ishodi učenja i indikatori

Ishod učenja 2: Logički zaključuje i primjenjuje matematički dokaz kao ključne matematičke aspekte.

Indikator 2.c. Provjerava istinitost tvrdnje na konkretnim primjerima.

Naprimjer: Da li je ruta A-C-D-B najbolja? Tražiti od učenika da provjere rješenje.

Oblast 3: Geometrija i mjerenje

Komponenta 1: Figure u ravni i prostoru

Ishod učenja 1: Analizira svojstva i odnose geometrijskih elemenata te koristi simbole i različite prikaze.

Indikator 1.a. Crta različite linije: prave, krive, zatvorene – otvorene, izlomljene i označava presjek linija.

Dok predstavlja rješenje, učenik će crtati tačke, kao i otvorene i zatvorene izlomljene linije.

Indikator 1.b. Crta i označava tačku, duž, pravu, koristi geometrijske alate za crtanje linija i oblika.

Dok predstavlja rješenje, učenik će označavati tačke i prave, koristeći lenjir.

Ishod učenja 3: Utvrđuje geometrijska svojstva u objektima iz realnog svijeta, te modelira prostorne odnose pri rješavanju problema.

Indikator 1.a. Razvrstava predmete u svijetu oko sebe prema obliku i veličini.

Učenici će uređivati rute prema ukupnoj dužini.

Oblast 4: Podaci i vjerovatnoća

Komponenta 1: Sakupljanje, organizovanje, predstavljanje i analiza podataka

Ishod učenja 1: Analizira mjerljiva obilježja objekata i pojava, kombinuje mjerne instrumente, mjerne jedinice, mjerne sisteme u procesima mjerenja.

Indikator 1.a. Određuje vremenski tok i vremenske intervale u svakodnevnim situacijama, koristi mjerne jedinice za dužinu, temperaturu, vrijeme i novac.

Učenici će koristiti jedinice za mjerenje dužine i mjerenje vremena.

Indikator 2.a. Upoređuje dužine, visine i vrijeme.

Učenici će porediti dužine odgovarajućih ruta.

Oblast 4: Podaci i vjerovatnoća

Komponenta 1: Prikupljanje, organizacija, predstavljanje i tumačenje podataka

Ishod učenja 1: Formulise problem, prikuplja i obrađuje podatke iz različitih izvora, te ih predstavlja u različitim formama.

Indikator 1.a. Opisuje problem u kontekstu potrebnih podataka.

Učenici će predstavljati atraktivna mjesta kao tačke. Da bi izračunali udaljenosti između tačaka, fizičke udaljenosti između označenih mjesta će se smatrati udaljenostima između odgovarajućih tačaka.

Indikator 1.c. Prikazuje podatke jednostavnim tabelama, slikovnim i stupčastim dijagramima.

Učenici će podatke predstaviti tabelarno i/ ili grafički.



Ishodi učenja i indikatori	<p><i>Komponenta 2: Elementi vjerovatnoće</i></p> <p>Ishod učenja 1: Koristi statističke analize s ciljem prognoze u kontekstu problemskog pitanja.</p> <p>Indikator 1.a. Prebrojava različite ishode u jednostavnim situacijama koristeći konkretne materijale i dijagrame.</p> <p>Navodeći različita rješenja, učenici će nabrojati različite ishode.</p> <p>Ishod učenja 2: Koristi elemente kombinatorike s ciljem procjenjivanja i predviđanja događaja.</p> <p>Indikator 2.a. Određuje i zapisuje rasporede različitih elemenata nekog skupa u kojim je poredak bitan.</p> <p>Učenici će ispisivati različite šetnje, koje odgovaraju različitim rasporedima tačaka, u skladu sa zadacima koje im nastavnici daju.</p> <p>Predmet: Moja okolina / Priroda i društvo</p> <p>Ishod učenja 1.3.1: Koristi se različitim načinima snalaženja i orijentacije na Zemlji, prostoru življenja.</p> <p>Indikator 1.3.1.a. Određuje glavne i sporedne strane svijeta i orijentiše se uz pomoć znakova u prirodi.</p> <p>Orijentacija je snalaženje u prostoru, odnosno, određivanje glavnih strana svijeta u odnosu na naše stajalište. Nakon što su učenici odredili jednu stranu svijeta, jednostavno je odrediti ostale.</p> <p>Ishod učenja 1.3.3.: Tumači geografske elemente i sadržaj na karti i globusu.</p> <p>Učenici će, prilikom identifikovanja zanimljivih tačaka, koristiti i tumačiti elemente geografske karte zavičaja.</p> <p>Ishod učenja 3.3.1: Uočava važnost očuvanja prirodnih bogatstava i kulturne baštine.</p> <p>Važnost očuvanja prirodnih bogatstava i kulturne baštine će biti naglašena u toku realizacije projekta. Učenici će biti usmjereni da prepoznaju značajne turističke destinacije u svom kraju, upoznaju se s detaljnijim informacijama o svakom navedenom mjestu, kao i da shvate važnost tih destinacija za razvoj lokalne zajednice.</p>
Veličina grupe učenika	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Individualni rad <input type="checkbox"/> 2 - 3 učenika <input type="checkbox"/> 4 - 6 učenika <input type="checkbox"/> više od 6 učenika
Aktivnosti	<p>Aktivnosti u učionici</p> <p>Aktivnost 1. Presentacija problema</p> <p>Nastavnici učenicima najavljuju projekat koji će realizirati na narednim časovima. Objasnjavaju da će izbor zanimljivih mjesta u lokalnoj zajednici dogovoriti na časovima Poznavanja prirode i društva / Moja okolina / Društvo. Učenici trebaju razmisliti koje bi lokacije, građevine, prirodne zanimljivosti željeli predložiti. Nastavnici vode računa o ograničenjima - da mjesta ne budu previše udaljena, da ukupan broj mjesta ne bude veći od 5 (nastavnici kratko obrazlažu zašto taj broj ne smije biti veći).</p> <p>Aktivnost 2.</p> <p>Učenici, uz pomoć nastavnika, grafički predstavljaju tačke na školskoj tabli i/ili sveskama, vodeći računa da skica u što boljoj mjeri odgovara realnim podacima.</p>



Aktivnosti	<p>Aktivnost 3.</p> <p>Učenici označavaju tačke i povezuju svaki par tačaka lenjirom.</p> <p>Aktivnost 4.</p> <p>Učenici računaju udaljenosti između tačaka.</p> <p>Aktivnost 5.</p> <p>Učenici predlažu nekoliko različitih šetnji, navodeći različite redoslijede tačaka.</p> <p>Aktivnosti 6 .</p> <p>Za svaku šetnju, učenici računaju ukupnu dužinu.</p> <p>Aktivnost 7.</p> <p>Učenici analiziraju dobijena rješenja, identifikujući najbolje (najkraću šetnju), kao i nalošije (najduža šetnja).</p> <p>Aktivnost 8.</p> <p>Učenici računaju potrebno vrijeme za svaku šetnju.</p> <p>Aktivnosti 9.</p> <p>Učenici diskutuju o dobijenim rješenjima.</p> <p><i>Aktivnosti u školskom dvorištu (sada su učenici podijeljeni u grupe)</i></p> <p>Aktivnost 10.</p> <p>Svaka grupa bira nekoliko tačaka u školskom dvorištu, koje simuliraju realne podatke.</p> <p>Aktivnost 11.</p> <p>Koristeći metar za mjerenje (do 30 m), uz nastavničku pomoć, učenici određuju udaljenosti između svake dvije tačke.</p> <p>Aktivnost 12.</p> <p>Po jedan učenik iz svake grupe grafički predstavlja postavku tačaka u svesci.</p> <p>Aktivnost 13.</p> <p>U učionici (ili još uvijek napolju) učenici rješavaju postavku, ponavljajući aktivnosti 5 - 9.</p> <p>Nazad u učionicu</p> <p>Aktivnost 14.</p> <p>Učenici diskutuju o mjestima u gradu ili selu koje treba posjetiti. Nastavnici učenike, na času Prirode i Društva / Moja okolina / Društvo, upoznaju sa važnošću kulturnog, historijskog i prirodnog nasljeđa tog kraja te, na osnovu prezentovanog, učenici predlažu zanimljiva mjesta iz svog mjesta (grada, sela), koja bi se mogla posjetiti. Nastavnici vode računa o atraktivnosti lokacija sa stanovišta kulturnog, historijskog i prirodnog nasljeđa tog kraja te daju učenicima relevantne podatke. Također, vode računa o ograničenjima - da mjesta ne budu previše udaljena, kao i da ukupan broj mjesta ne bude veći od 5 (nastavnici kratko obrazlažu zašto taj broj ne smije biti veći).</p> <p>Aktivnost 15.</p> <p>Uz pomoć nastavnika, učenici daju procjenu udaljenosti između izabranih tačaka.</p> <p>Aktivnost 16.</p> <p>Nastavnici prezentuju domaći zadatak: učenici trebaju da izračunaju udaljenosti između parova tačaka koje su izabrane u gradu ili selu.</p> <p><i>Aktivnosti kod kuće</i></p> <p>Aktivnosti 17.</p> <p>Uz pomoć roditelja, učenici identifikuju udaljenosti između izabranih tačaka (naprimjer, koristeći se geografskom kartom ili <i>Google Maps</i> servisom).</p>
------------	--



Aktivnosti	<p>Aktivnosti u učionici</p> <p>Aktivnost 18. Učenici ponavljaju aktivnosti 5-9, ali sada koristeći realne podatke.</p> <p>Aktivnost 19. Učenici grafički predstavljaju najkraću šetnju, također uključujući sve proračunate podatke.</p> <p>Aktivnost 20. Sumativno ocjenjivanje i refleksija.</p>
Mjesto realizacije projekta	<p>Početna analiza se obavlja u učionici.</p> <p>Simulacija šetnje se može uraditi u školskom dvorištu. Naprimjer, učenici biraju 4 ili 5 tačaka, kao što su drvo, grm, ulazna vrata...</p> <p>U gradu učenici identifikuju mjesta koja treba posjetiti.</p> <p>Kod kuće, uz pomoć roditelja, učenici računaju udaljenosti između tačaka.</p> <p>U učionici učenici pronalaze i prezentuju rješenje.</p>
Značajne tačke	<ol style="list-style-type: none"> 1. Simulacija rješavanja problema u učionici (1. dan) 2. Simulacija rješavanja problema u školskom dvorištu (2. dan) 3. Sakupljanje realnih podataka (3. dan) 4. Pronalaženje rješenja za realne podatke (4. dan) 5. Prezentovanje rješenja (5. dan) 6. Završno procjenjivanje i refleksija (6. dan) 7. Zaključci (7. dan)
Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta	Usmena, pismena i grafička prezentacija rješenja
Indikatori uspješnosti	<p>Dostignuti ishodi učenja</p> <p>Indikatori uspješnosti projekta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pronađeno najbolje rješenje ako je broj tačaka 5 ili manji od 5; • Analiza kompleksnog problema na način koji odgovara uzrastu učenika.



Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno procjenjivanje (za vrijeme projekta)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Testovi <input type="checkbox"/> Praćenje liste aktivnosti <input type="checkbox"/> Preliminarni planovi / prototip <input type="checkbox"/> Radne verzije rezultata <input type="checkbox"/> Kartice s utiscima <input type="checkbox"/> Online testovi / ispiti 	<p>Zadaci za testove</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sabiranje do 100 • Pravilno označavanje tačaka i duži • Crtanje linija slobodnom rukom i lenjirom • Računanje udaljenosti između tačaka • Upoređivanje brojeva, identifikovanje minimalne, maksimalne i prosječne dužine • Brojanje elemenata skupa <p>Radna verzija: Skiciranje završnog rješenja</p> <p>Kartice sa utiscima:</p> <p>Šta je najvažnije što si danas naučio/la?</p> <p>Na koji način koristiš svoje prethodno znanje iz sabiranja ili crtanja linija?</p> <p>Šta očekuješ od projekta narednog dana?</p>
Sumativno cjenjivanje (na kraju projekta)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pisani rad <input type="checkbox"/> Usmena prezentacija <input type="checkbox"/> Multimedijalni proizvod <input type="checkbox"/> Štampani materijal <input type="checkbox"/> Fizički proizvod 	<p>Učenici će opisati problem, objasniti način kako ga rješavaju, diskutuju o rješenjima i tumače rješenja u smislu životne terminologije.</p> <p>Sve aktivnosti se obavljaju ili usmeno ili u pisanoj formi.</p>
Ocjenjivanje	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Formalna ocjena <input type="checkbox"/> Neformalna ocjena 	
Primjenjivost samoprocjenjivanja	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> procjenjivanje procesa (koliko je uspješno grupa radila zajedno) <input type="checkbox"/> procjenjivanje sadržaja (s fokusom na razvoju i primjeni novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepta) <input type="checkbox"/> Učenici bi trebali da odgovore na pitanja: Koji je zadatak bio najizazovniji? Zašto? Da li si zadovoljan/a na koji način je tvoja grupa riješila zadatak? Šta bi naredni put unaprijedilo zadatak?
Pitanja za refleksiju	<p>Koliko različitih šetnji je moguće odrediti na osnovu zadatog broja tačaka?</p> <p>Šta bi se desilo ako bi broj tačaka porastao do 10? Da li je moguće identifikovati sve šetnje?</p> <p>Gdje se ovaj zadatak može još javiti?</p> <p>Šta ako se šetači zamijene automobilom ili autobusom? Kako možemo smanjiti troškove prevoza?</p> <p>Šta ako se jedna tačka zamijeni nekom novom? Na koji način se to može odraziti na rješenje?</p>	



Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	papir, poster	
Oprema i alat	metar za mjerenje udaljenosti, lenjir, računar (po potrebi)	
Finansijski troškovi	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	
Sigurnosna upozorenja	Obratiti pažnju na saobraćaj!	
Literatura i reference	Udžbenik i druga literatura odabrana koju nastavnici odaberu	Internetski resursi: Google Maps https://en.wikipedia.org/wiki/Travelling_salesman_problem
Ostale napomene		



Projekt: Zrak koji dišem, voda koju pijem

PODACI O PROJEKTU

Naziv projekta:	Zrak koji dišem, voda koju pijem	Trajanje: 7-14 dana ili duže, po procjeni nastavnika
Predmet: Moja okolina, Priroda i društvo		Uzrast: 3
Nastavnik:		Preduslovi:
Ostali predmeti	Matematika	
Oblast ekonomije znanja	Medicina i zdravstvo Analizom kvaliteta zraka i vode, kao i podizanjem svijesti o opasnostima od zagađenja zraka i vode, učenicima će se već u ranom uzrastu ukazati na potrebu za razvijanjem ekološki prihvatljivih tehnologija i očuvanjem životne sredine, što direktno utiče na zdravlje stanovništva.	

Detaljni podaci o projektu

Kratak opis projekta	<p>U okviru dijela projekta koji se odnosi na zrak, učenici će mjeriti, evidentirati, predstaviti i analizirati podatke prikupljene u nekom periodu (npr. 7 ili 14 dana). Podaci se mogu odnositi na neke meteorološke veličine, kao što su temperatura i vlažnost zraka. Mjereći navedene veličine, učenike treba poučiti o problemima zagađenosti zraka, identifikovati glavne i najveće zagađivače u okolini te objasniti mjere koje se mogu preduzeti u cilju smanjenja nivoa zagađenosti zraka.</p> <p>Ako je moguće, nastavnici mogu organizovati posjetu meteorološkoj stanici ili drugoj ustanovi (npr. fabrici, toplani, rudniku i slično) gdje se vrši mjerenje parametara koji utiču na kvalitet zraka.</p> <p>Na način primjeren uzrastu učenika, nastavnici trebaju objasniti mjere koje možemo primijeniti u cilju smanjenja zagađenosti zraka.</p> <p>U okviru dijela projekta koji se odnosi na vodu, učenici mogu mjeriti neke parametre vode, kao što su pH vrijednost ili tvrdoća. U sklopu aktivnosti u projektu, učenici će (zajedno sa nastavnicima) identifikovati izvore pitke vode u okolini a, ukoliko je to moguće, može se organizovati i posjeta tim mjestima. Potrebno je identifikovati glavne i najveće zagađivače pitke vode i objasniti mjere koje dovode do smanjenja zagađenosti. Nastavnici učenicima trebaju objasniti mjere koje možemo primijeniti u cilju uštede pitke vode.</p>
Motivacija	<p>Podizanje svijesti učenika o važnosti zaštite životne sredine koja direktno utiče na zdravlje čovjeka je osnovna ideja ovog projekta, a poseban fokus se stavlja na analizu kvaliteta zraka i vode. Nastavnici prezentaciju projekta mogu započeti pitanjima koja mogu potaknuti učenička razmišljanja u smjeru potrebe očuvanja okoline i prirodnih resursa. Naprimjer: Jeste li primijetili koliko je naša rijeka zaprljana? Da li primjećujete dim iz dimnjaka fabrika? Šta mislite, da li udišemo čist ili zagađen zrak? Koliko vode imamo na raspolaganju? Treba li štedjeti vodu? Kako mi možemo smanjiti zagađenost zraka?</p> <p>Aktivnosti predviđene u okviru ovog projekta mogu pomoći da se dođe do odgovora na ova, ali i na mnoga druga pitanja.</p>



<p>Teorijska podloga</p>	<p>Smanjenje zagađenosti zraka i vode je jedan od najvećih izazova današnjice. Učenicima je već u uzrastu nižih razreda osnovne škole potrebno razvijati svijest o potrebi očuvanja okoline. U toku realizacije projekta, poseban akcenat je potrebno staviti na faktore koji utiču na zagađenje zraka i vode, objasniti na koji način zagađenje zraka i vode ugrožava živi svijet, navesti mjere koje učenici mogu preduzeti u cilju smanjenja zagađenosti te preduzeti konkretne korake u tom smjeru. Nastavnici trebaju terminologijom i obimom koji su primjereni uzrastu objasniti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Šta je zagađenje zraka / vode • Šta uzrokuje zagađenje zraka / vode • Koji su najčešći zagađivači zraka / vode • Koje efekte izaziva zagađenje zraka / vode • Preventivne mjere i rješenje za smanjenje zagađenja zraka / vode
<p>Ishodi učenja i indikatori</p>	<p>Predmet 1: Moja okolina, Priroda i društvo, Društvo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ishod učenja 1.1.1: Analizira prirodne procese i pojave i njihovo međudjelovanje koristeći se geografskom terminologijom. <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1. a. Prepoznaje osnovne uslove života na Zemlji. <p>U toku realizacije projekta, učenici će trebati prepoznati neke od osnovnih geografskih pojmova, kao što su: rijeka, potok, izvor, planina. Učenici prepoznaju važnost vode i zraka kao osnovnih elemenata za život.</p> • Ishod učenja 1.1.2: Objašnjava prirodne pojave pomoću eksperimenata. <ul style="list-style-type: none"> 1.1.2. a. Povezuje prirodne promjene i njihov uticaj na biljni i životinjski svijet. 1.1.2. b. Objašnjava uticaj čovjeka na biljni i životinjski svijet. <p>Ovi indikatori su u direktnoj vezi sa aktivnostima na projektu, jer će se kroz aktivnosti analizirati i objašnjavati čovjekov uticaj na floru i faunu. Učenici trebaju postati svjesni pozitivnih i negativnih uticaja čovjeka.</p> • Ishod učenja 1.2.1: Tumači povezanost i međuzavisnost geogenih i antropogenih obilježja Zemlje. <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1.a Objašnjava značaj prirodnih bogatstava i njihovu korist. <p>Učenicima će biti objašnjena važnost prirodnih bogatstava (npr. pitka voda) i dobrobiti koje dolaze od njih.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.2.4.a Uočava pojedine prirodno-geografske pojave i njihove posljedice na živi svijet. <p>Učenici će u toku realizacije projekta shvatiti važnost očuvanja izvora pitke vode i zdravog zraka kako za ljudsku populaciju tako i za ostatak živog svijeta.</p> • Ishod učenja: 3.1.2. Analizira obnovljive i neobnovljive izvore energije na Zemlji. <ul style="list-style-type: none"> 3.1.2.a Razlikuje obnovljive od neobnovljivih izvora energije. <p>Ovaj indikator će biti primijenjen u dijelu koji se odnosi na rad termoelektrana na fosilna goriva, koje su veliki zagađivači zraka. Učenici će imati priliku upoznati se sa drugim tipovima izvora energije te razlikovati obnovljive od neobnovljivih.</p>



	<ul style="list-style-type: none"> • Ishod učenja: 3.1.3. Objašnjava značaj energije i analizira racionalno korištenje energetske resursa u skladu sa očuvanjem prirode. <ul style="list-style-type: none"> 3.1.3. a. Imenuje izvore energije koji se koriste u svakodnevnom životu. 3.1.3. b. Opisuje onečišćenost životnog okruženja. <p>Ova dva indikatora su u direktnoj vezi sa aktivnostima na projektu.</p> <p>Oblast 3, komponenta 3: Održivi razvoj</p> <p>Indikatori u okviru svih ishoda</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1.a Navodi i identifikuje različite zagađivače vode, zraka i tla. 3.3.2.a Navodi primjere prihvatljivog ponašanja za zaštitu neposredne okoline. 3.3.3.a Objašnjava značaj čiste vode, zraka i zemljišta za živa bića. 3.3.4.a Navodi osnovne mjere zaštite okoline u svome okruženju. <p>Svi ovi indikatori ovog ishoda učenja su u direktnoj vezi sa aktivnostima projekta.</p> <p>Predmet 2: Moja okolina, Priroda i društvo, Priroda</p> <p>Indikatori koji se odnose na važnost zraka i vode za život na Zemlji, problem njihove zagađenosti i nadzor stanja.</p> <p>Oblast 1: Zemlja prostor života: strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode (ekologija, održivi razvoj).</p> <p>Komponenta 1: Povezanost zemljine strukture i prostora življenja (biotop) sa biodiverzitetom (biocenoza).</p> <p>Ishod učenja: 1. Objašnjava obilježja živog i neživog svijeta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indikator 1.1.1. c. Opisuje uslove za život živih bića. <p>Indikator je u direktnoj vezi sa aktivnostima projekta.</p> <p>Komponenta 3: Strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode u funkciji održivog razvoja.</p> <p>Ishod učenja: 3. Analizira antropogeni uticaj na geobiosferu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indikator 3.3. a. Vrednuje ulogu čovjeka kada je u pitanju sklad žive i nežive prirode na jednostavnim primjerima služeći se svojim riječima. <p>Učenici će znati navesti na koji način čovjek svojim aktivnostima zagađuje zrak i vodu, kao i načine koji mogu uticati na smanjenje zagađenja.</p> <p>Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobijenim iz različitih izvora o povezanosti zemljine strukture i prostora življenja (biotop) sa biodiverzitetom (biocenoza).</p> <p>Ishod učenja: 4. Izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom za sticanje informacija i predstava o strukturnim i funkcionalnim osobinama žive i nežive prirode.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indikator 1.4.4. a. Izvodi jednostavna posmatranja, mjerenja i praktične vježbe u prirodi i školi. <p>U toku aktivnosti, učenici će posmatrati i mjeriti razne veličine vezane za zrak i vodu, kao što su: temperatura i vlažnost vazduha, pH vrijednost i tvrdoća vode, kao i druge parametre ukoliko postoje uslovi za to.</p>
--	--



Ishodi učenja i indikatori	<p>Predmet 3: Matematika</p> <p>Oblast 4: Podaci i vjerovatnoća.</p> <p>Komponenta 1: Prikupljanje, organizacija, predstavljanje i tumačenje podataka.</p> <p>Ishod učenja: 1. Formuliše problem, prikuplja i obrađuje podatke iz različitih izvora, te ih predstavlja u različitim formama.</p> <p>Indikator 1. a: Opisuje problem u kontekstu potrebnih podataka.</p> <p>Učenici će sakupljati i predstavljati izmjerene fizičke veličine brojevima.</p> <p>Indikator 1. c: Prikazuje podatke jednostavnim tabelama, slikovnim i stupčastim dijagramima.</p> <p>Učenici će podatke predstaviti tabelarno i / ili grafički (npr. povezujući veličine vrijeme mjerenja i visina temperature).</p>
Veličina grupe učenika	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Individualni rad <input type="checkbox"/> 2-3 učenika <input type="checkbox"/> 4-6 učenika <input type="checkbox"/> više od 6 učenika <p>U zavisnosti od procjene nastavnika, učenici mogu realizovati projekat individualno ili u manjim grupama (npr. jedan učenik se bavi aktivnostima koje su u vezi sa zrakom, a drugi učenik aktivnostima koje su u vezi sa vodom).</p>
Aktivnosti	<p>Aktivnost 1.</p> <p>Nastavnici upoznaju učenike sa sadržajem projekta. Postavljaju pitanja koja motivišu na razmišljanje. Učenici usmeno daju svoje komentare i mišljenje o problemu zagađenosti zraka i vode.</p> <p>Aktivnost 2.</p> <p>Nastavnici usmjeravaju pažnju učenika na mogućnost mjerenja različitih parametara koji se odnose na zrak (prije svega temperatura, pritisak i vlažnost) te nekih parametara koji se odnose na vodu (npr. tvrdoća ili kiselost). Nastavnici upoznaju učenike o važnosti činjenice da se mjerenjem različitih veličina mogu utvrditi kvalitet zraka i vode.</p> <p>Mjerenje parametara zraka</p> <p>Aktivnost 3.</p> <p>Učenici dobivaju zadatak da u kontinuiranom periodu mjere neke parametre zraka (npr. temperaturu). Učenici uz pomoć nastavnika ili roditelja svaki dan mjere i zapisuju temperaturu u različitim dijelovima dana (npr. ujutro, u podne i navečer).</p> <p>Aktivnost 4.</p> <p>Ako je moguće, učenici mogu pojedinačno ili grupno posjetiti ustanovu koja raspolaže instrumentom za mjerenje kvalitete zraka (npr. meteorološka stanica ili ustanova za tehnički pregled vozila). Učenici se na taj način mogu direktno upoznati sa osnovnim principom rada tih instrumenata te direktno povezati zagađivača sa efektom zagađenja.</p> <p>Učenici zajedno sa nastavnicima predlažu konkretne mjere za smanjenje zagađenosti zraka.</p> <p>Ako je moguće, organizovati posjetu potencijalnom uzročniku zagađenja (npr. fabrici, toplani i slično) i dogovoriti razgovor sa zaposlenima koji će učenicima objasniti način na koji se kontroliše zagađenje i koje mjere se preduzimaju (npr. upotreba filtera, ekološki prihvatljivih goriva i slično).</p>



Aktivnosti	<p>Mjerenje parametara vode</p> <p>Aktivnost 5.</p> <p>Uz pomoć nastavnika, učenici mjere neke parametre vode (npr. tvrdoća ili kiselost). Na osnovu ove aktivnosti, učenici stižu pojam o tome da se stepen onečišćenja vode određuje mjerenjem odgovarajućih parametara.</p> <p>Ako je moguće, učenici mogu mjeriti i druge parametre.</p> <p>Aktivnost 6.</p> <p>Ako je moguće, može se organizovati posjeta izvoru pitke vode u mjestu (npr. glavno izvoriste koje koristi gradski vodovod, javni bunari ili česme). U razgovoru sa zaposlenima, učenici se mogu upoznati sa načinom na koji se vrši provjera kvaliteta vode, kao i sa metodama prečišćavanja vode.</p> <p>Analiza dobivenih rezultata i daljnji koraci</p> <p>Aktivnost 7.</p> <p>Učenici mogu da predstave sakupljene podatke tabelarno i grafički te da ih tumače na odgovarajući način.</p> <p>Aktivnost 8.</p> <p>Određivanje mjera kojima se utiče na smanjenje zagađenosti. Naprimjer, učenici mogu predložiti: zamjenu neispravne slavine u školskom toaletu, kreiranje obavještenja o zabrani pušenja u nekim prostorijama, čišćenje područja oko izvora pitke vode, jačanje navike da se zavrne slavina dok se peru zubi, paljenje veš mašine samo kada je ona puna i slično.</p> <p>Aktivnost 9.</p> <p>Preduzimanje konkretnih mjera identifikovanih u prethodnoj aktivnosti.</p> <p>Aktivnost 10.</p> <p>Sumativno procjenjivanje i refleksija.</p> <p>Aktivnost 11.</p> <p>Završna razmatranja i pravci daljnjeg djelovanja.</p>
Mjesto realizacije projekta	<p>Škola, kuća, ustanove navedene u okviru opisa aktivnosti.</p>
Značajne tačke	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opisivanje i diskusija projekta u učionici. 2. Identifikovane mjere koje učenici planiraju da preduzmu u cilju smanjenja zagađenja ili uštede resursa. 3. Preduzete konkretne mjere prema navedenim aktivnostima.
Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta	<p>Napravljena prezentacija / pano sa prikazanim zagađivačima i mjerama koje treba preduzeti za smanjenje zagađenosti. Evidentirani konkretni rezultati mjera (npr. fotografija kako učenici zajedno sa školskim majstorom popravljaju slavinu ili kako učenici čiste izvoriste pitke vode).</p>
Indikatori uspješnosti	<p>Dostignuti ishodi učenja ispunjavanjem odgovarajućih indikatora.</p> <p>Identifikovani najveći zagađivači vode i zraka u užoj i široj okolini.</p> <p>Identifikovane i preduzete konkretne mjere u cilju smanjenja zagađenosti i uštede resursa.</p>



Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno procjenjivanje (za vrijeme izvršenja projekta)	<input type="checkbox"/> Testovi <input type="checkbox"/> Praćenje liste aktivnosti <input type="checkbox"/> Preliminarni planovi / prototip <input type="checkbox"/> Radne verzije rezultata <input type="checkbox"/> Kratke zabilješke <input type="checkbox"/> Online testovi / ispiti	<p>Učenici će svakodnevno bilježiti svoje aktivnosti koje su vezane za mjerenje parametara zraka. Nastavnici u toku realizacije projekta trebaju kontrolisati ispravnost unesenih podataka.</p> <p>Učenici mogu napraviti preliminarne planove / prijedloge za smanjenje potrošnje vode u svojoj kući.</p> <p>Nastavnici mogu realizovati testove sa pitanjima:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ko uzrokuje zagađenje zraka i vode? 2. Zašto je zagađenje zraka i vode opasno? 3. Na koji način se mjesto u kojem živim snabdijeva vodom? 4. Na koji način se vrši pročišćavanje vode koju pijemo? 5. Šta možemo preduzeti da smanjimo zagađenje zraka i vode? 6. Šta možemo preduzeti da smanjimo nepotrebnu potrošnju vode?
	<input type="checkbox"/> Pisani rad <input type="checkbox"/> Usmena prezentacija <input type="checkbox"/> Multimedijalni proizvod <input type="checkbox"/> Štampani materijal <input type="checkbox"/> Fizički proizvod	<p>Kao rezultat projekta, učenici mogu pismeno ili usmeno predstaviti identifikovane najveće zagađivače zraka i vode u svom zavičaju te navesti mjere koje ti zagađivači preduzimaju (ili trebaju preduzeti) u cilju smanjenja zagađenosti.</p>
Ocjenjivanje	Formalna ocjena Neformalna ocjena	
Primjenljivost samoprocjenjivanja	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<ul style="list-style-type: none"> • Procjenjivanje procesa (koliko je uspješno grupa radila zajedno). <p>Učenici mogu da daju odgovore na pitanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Da li su rezultati koje dobiješ slični rezultatima kod tvojih drugara? Objasni koji rezultati su slični, a koji se razlikuju. • Procjenjivanje sadržaja (sa fokusom na razvoj i primjenu novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepta). <p>Učenici bi trebali da odgovore na pitanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koji je bio najizazovniji zadatak? Zašto? • Smatraš li zadovoljavajućim način na koji je tvoja grupa riješila zadatak? Da li bi se nešto moglo unaprijediti naredni put?



Pitanja za refleksiju	<p>Šta primjećuješ, kada je temperatura viša, ujutro, u sredini dana ili navečer? Zašto?</p> <p>Zašto je zagađenje zraka opasno?</p> <p>Šta sve možemo preduzeti da imamo čišći zrak?</p> <p>Kako da sačuvamo rijeke od onečišćenja?</p> <p>Kako možemo smanjiti neopravdanu potrošnju pitke vode?</p> <p>Kako su tvoji roditelji reagovali na tvoje prijedloge o smanjenju potrošnje vode?</p>	
Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	Hamer papir za prezentaciju.	
Oprema i alat	Ako je moguće, osigurati uređaje za mjerenje nekih parametara zraka i vode. Standardni školski pribor za izradu prezentacije, fotoaparat.	
Finansijski troškovi	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE U slučaju da je potrebno osigurati mjerne uređaje.	
Sigurnosna upozorenja	Voditi računa o sigurnosti djece ukoliko se neke aktivnosti budu preduzimale izvan škole i kuće.	
Literatura i reference	Udžbenici i druga štampana literatura.	internetski izvori: http://eschooltoday.com/pollution/air-pollution/what-is-air-pollution.html http://eschooltoday.com/pollution/water-pollution/what-is-water-pollution.html
Ostale napomene	<p>Na osnovu vlastite procjene, nastavnici mogu produžiti neke projektne aktivnosti na duži period kako bi se došlo do pouzdanijih podataka koji na bolji način odražavaju suštinu pojedinih aktivnosti.</p> <p>Naprimjer, učenici mogu dobiti zadatak da, zajedno sa članovima svoje porodice, pokušaju da u nekoliko mjeseci preduzmu mjere za smanjenje potrošnje vode i da se, odgovarajućim poređenjem (npr. u odnosu na isti vremenski interval od prošle godine), izvrši procjena da li su mjere urodile plodom.</p>	



Primjeri projekata za uzrast 6:

Projekt: Školski platenik

PODACI O PROJEKTU	
Naziv projekta	Školski platenik
Trajanje:	6 mjeseci
Predmet: Moja okolina, priroda, priroda i društvo, poznavanje prirode, biologija	Uzrast: kraj 6. razreda (11, 12 godina)
Nastavnik:	Preduslovi: Postojanje školske kuhinje. U slučaju da u školi nema kuhinje, produkte platenika učenici neće koristiti za svakodnevnu prehranu već za prodaju.
Ostali predmeti	Geografija / Poznavanje društva / Matematika, Osnovi tehnike / Tehnička kultura / Tehničko obrazovanje i IT / Osnovi informatike
Oblast ekonomije zasnovane na znanju (uključujući i objašnjenje)	Savremena poljoprivredna proizvodnja (usvajanje spoznaja o stvaranju uslova i načina proizvodnje hrane; osnov za razvoj sljedećih sektora poljoprivrede: ratarstvo, povrtlarstvo i voćarstvo) Poduzetništvo (usvajanje spoznaja o malom poduzetništvu, koje je u BiH primarno bazirano na proizvodnji hrane, kao uslov razvoja lokalne zajednice) Zdravstvo (usvajanje spoznaja o zdravoj prehrani, organskoj proizvodnji hrane te ljekovitih i začinskih biljaka kao osnova za razvoj sektora zdravstva: nutricionizam, farmacija)
Detaljni podaci o projektu	
Kratak opis projekta	<ul style="list-style-type: none"> Uzgoj voća, povrća i ljekovitih i začinskih biljaka te cvijeća u plateniku podrazumjeva izbor: optimalnog položaja (uvažavanje ekoloških faktora a primarno insolacije, temperature, vlažnosti i dr.); materijala za njegovu izgradnju; projektovanje platenika. Potom je važno pravilno izabrati vrstu i sorte, odabrati i pripremiti tla te pravilno navodniti i primijeniti plodored. Uzgojeno voće, povrće, ljekovite i začinske biljke dalje će biti korišteni za potrebe školske kuhinje i/ili kuhinje dječjih vrtića u blizini škole, domova za penzionere, narodne kuhinje... Cvijeće se može uzgojiti za potrebe rasađivanja i sadnje u školskom vrtu. Osim za potrebe ishrane, proizvodi se mogu koristiti kao različiti lijekovi (čajevi, začini). Proizvodi se također mogu koristiti kao prigodni pokloni povodom dolaska školskih delegacija, dana škole, itd. Mogu se i prodavati, a prihod koristiti u humanitarne svrhe ili sufinansiranje izleta, takmičenja i školskih ekurzija.
Motivacija	<p>Četiri osnovne kategorije motivacije bit će zadovoljene kroz ovaj projekt: pažnja, relevantnost, samopouzdanje i zadovoljstvo.</p> <ol style="list-style-type: none"> Uzgoj voća, povrća ljekovitih i začinskih biljaka za potrebe školske kuhinje ili vlastite potrebe (zdrava ishrana, priprema čajeva i začina) Uzgoj cvijeća, florikultura znanstveno dokazano potiče, dobro raspoloženje i kreativnost Razvoj kreativnog izražavanja i marketinških sposobnosti kroz pripremu, pakovanje i reklamiranje vlastitih proizvoda za poklon i prodaju Zarada od prodaje koja će biti iskorištena u humanitarne svrhe te sufinansiranje školskih izleta i ekurzija Inkluzivno obrazovanje u smislu fokusiranja na aktivnost djece sa posebnim potrebama u sklopu rada u plateniku te njihovo uključivanje u socijalne aktivnosti te razvoj socijalizacije, empatije i osnovnih etičkih principa Spoznaja da je uspješan platenik (posebno u ruralnoj sredini) preduslov za uzgoj životinja (naprimjer kunića)



Teorijska podloga (za nastavnike)

Biologija / Moja okolina / Priroda / Priroda i društvo / Poznavanje prirode

U prvoj fazi (priprema-reklamna) projekta nastavnici Biologije obavještavaju učenike i druge nastavnike škole kao i i roditelje, o pokretanju i važnosti projekta Školski platenik. Ova je faza značajna iz više razloga: motivacija i poticaj učenika da se prijave, naglasak na uključivanju učenika bez obzira na sposobnosti, poticaj uključivanju učenika s posebnim potrebama, individualni pristup u rješavanju problema, pomoć roditelja (uključivanje roditelja određenih profesija: stolara, vrtlara...) donacije lokalnih poduzetnika, općinskih i gradskih uprava, nevladinih organizacija i slično.

U drugoj fazi nastavnici Biologije će sa učenicima istražiti relevantnu literaturu i baze podataka koje se tiču resursnog potencijala biljaka. Nastavnici mogu oblikovati timove od 2 do 3 učenika koji će proučiti i pripremiti prezentacije o različitim resursnom potencijalu biljaka. Tako se grupe mogu podijeliti na one koje će proučiti biljke pogodne za proizvodnju voća i povrća, vitaminozne biljke - čajne i začinske. Posebna grupa se može baviti florikulturnim pitanjem (lončarice, vrtno i rezano cvijeće).

Treću fazu projekta realizira starija grupa učenika (14, 15 godina)

U četvrtoj fazi odabrane grupe učenika, uz pomoć nastavnika, kontinuirano prate rast i razvoj biljnih vrsta. Date informacije bilježe, a nastavnici ih prosljeđuju grupi starijih učenika na unos u prethodno uspostavljenu bazu, održavaju platenik.

Peta faza podrazumijeva pripremu finalnih proizvoda koji se mogu direktno koristiti u ishrani.

Šesta faza podrazumijeva pripremu komposta od neiskorištenog dijela biljnog materijala koji će biti ponovo uključen u pripremu tla.

Potrebno je naglasiti važnost uključivanja nastavnika Geografije / Poznavanje društva / Matematike i IT / Osnovi tehnike / Tehnička kultura / Tehničko obrazovanje i IT / Osnovi informatike) u prvoj, priprema-reklamnoj fazi projekta.

Matematika: **Prva, druga i peta faza** - projektovanje plodoreda, održavanja platenika i plasiranja finalnog proizvoda.

Geografija / Poznavanje društva: **Prva faza** – rad na ulozi i važnosti projekta; u sklopu druge faze obraditi dio koji se odnosi na pripremu platenika kroz izbor optimalnih geografskih faktora.

Osnovi tehnike / Tehnička kultura / Tehničko obrazovanje i IT / Osnovi informatike: **Sve faze** – pomoć u pripremi nacrt projekta starijim učenicima.

Ishodi učenja i indikatori

Predmet: Biologija / Moja okolina / Priroda / Priroda i društvo / Poznavanje prirode

Oblast 1: Zemlja - prostor života: strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode (ekologija, održivi razvoj)

Komponenta 1: Povezanost Zemljine strukture i prostora življenja (biotop) s biodiverzitetom (biocenoza)

Ishod učenja 3: Razvrstava po kategorijama predstavnike žive prirode.

- Indikator 1.1.3.a.** Prepoznaje i imenuje predstavnike organizma iz mjesta u kojem živi.

- Indikator 1.1.3.b.** Na osnovu vanjske sličnosti i razlika svrstava organizme u grupe.

Komponenta 2: Strukturne i funkcionalne osobine žive i nežive prirode

Ishod učenja 1: Objašnjava uticaj prostora i faktora prostora na organizam (npr. svjetlost, toplota, klima...)

- Indikator 1.2.1.a. Objašnjava prostor i faktore prostora u okolini (park, livada, rijeka i sl.).

- Indikator 1.2.1.c. Objašnjava uticaj prostora i faktora prostora na organizam.



Ishodi učenja i indikatori

Ishod učenja 5: Objašnjava funkcionalne promjene u životnoj zajednici.

- Indikator 1.2.5.a. Objašnjava razlike u aktivnosti biljaka i životinja prouzrokovane godišnjim dobima.
- Indikator 1.2.5.b. Objašnjava razlike u aktivnosti biljaka i životinja prouzrokovane izmjenom dana i noći.

Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobijenim iz različitih izvora o povezanosti Zemljine strukture i prostora življenja (biotop) s biodiverzitetom (biocenoza)

Ishod učenja 4: Izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom za sticanje informacija i predstava o strukturnim i funkcionalnim osobinama žive i nežive prirode.

- Indikator 1.4.4.a. Izvodi jednostavna posmatranja, mjerenja i praktične vježbe u prirodi i laboratoriji služeći se mjernim i optičkim instrumentima i laboratorijskom opremom.
- 1.4.4.b. Identifikuje organizme s pojednostavljenim slikovnim ključevima.

Oblast 2: Povezanost struktura i funkcija živih bića

Komponenta 1: Morfologija, anatomija i citologija živih bića

Ishod učenja 1: Opisuje organizaciju i niveoe organizacije građe živih bića (mikroorganizmi, gljive, biljke i životinje).

- Indikator 2.1.1.a. Opisuje morfološka i anatomska obilježja biljaka i životinja.

Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobijenim iz različitih izvora o povezanosti struktura i funkcija živih bića.

Ishod učenja 1: Interpretira i vrednuje rezultate iz različitih izvora o morfologiji i anatomiji živih bića služeći se stručnom terminologijom (svi indikatori).

Ishod učenja 4: Izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom za sticanje informacija i predstava o strukturama, funkcijama i citologiji živih bića.

Oblast 3: Struktura i fiziologija organizama, pretvaranje materije i energije

Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobijenim iz različitih izvora o povezanosti struktura i funkcija živih bića

Ishod učenja 3: Interpretira i vrednuje rezultate iz različitih izvora o živim bićima kao prirodnim resursima za održivi razvoj služeći se stručnom terminologijom (svi indikatori).

Ishod učenja 4: Izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom za sticanje informacija i predstava o strukturi i promjeni tvari i energije u živoj prirodi.

Oblast 4: Čovjek, biološko i društveno biće

Komponenta 3: Zdrave životne navike i funkcionisanje čovjeka u skladu s prirodnim i društvenim zakonitostima

Ishod učenja 1: Prihvata stavove koji doprinose vlastitom zdravlju.

Indikator 4.3.1.a. Prosuđuje o važnosti zdrave ishrane za očuvanje zdravog života.



Ishodi učenja i indikatori

Predmet: Matematika

Oblast 1: Skupovi, brojevi i operacije

Komponenta 1: Skupovi, brojevi i brojevni sistemi

Ishod učenja 1: Analizira svojstva i odnose skupova u različitim formama prikazivanja i primjenjuje ih prilikom rješavanja problemskih zadataka.

- Indikator 1.1.1.c. Koristi skupove i skupovne operacije u primjerima iz svakodnevnog života uz grafičku ilustraciju.

Komponenta 2: Računske operacije

Ishod učenja 1: Odabire i kombinuje strategije, metode i operacije za rješavanje problema i daje rješenja u kontekstu problema.

- Indikator 1.2.1.c. Raščlanjuje složene problemske situacije ili izračunavanja na jednostavnije korake kako bi došao do rješenja.

Ishod učenja 2: Procjenjuje opravdanost i preciznost izabranih strategija, metoda, operacija i dobijenih rješenja, te diskutuje o krajnjem rješenju u kontekstu problema.

Oblast 2: Algebra

Komponenta 1: Algebarski izrazi, funkcije, proporcije i primjena

Ishod učenja 1: Analizira zakonitosti, odnose, zavisnosti, veze i funkcije u matematici i realnom svijetu.

Komponenta 2: Jednačine, nejednačine i njihovo predstavljanje

Ishod učenja 3: Diskutuje o rješenjima u kontekstu problema, grafički prikazuje rješenja.

Komponenta 3: Elementi logike

Ishod učenja 2: Logički zaključuje i primjenjuje matematički dokaz kao ključne matematičke aspekte.

Oblast 3: Geometrija i mjerenja

Komponenta 1: Figure u ravni i prostoru (likovi i tijela), transformacije

Ishod učenja 3: Utvrđuje geometrijska svojstva u objektima iz realnog svijeta, te modelira prostorne odnose pri rješavanju problema.

Oblast 4: Podaci i vjerovatnoća

Komponenta 1: Prikupljanje, organizacija, predstavljanje i tumačenje podataka

Ishod učenja 1: Formulise problem, prikuplja i obrađuje podatke iz različitih izvora, te ih predstavlja u različitim formama.

Indikator 4.1.1.c. Prikazuje podatke na prikladan način tabelom, tabelom frekvencija, piktogramom, stupčastim i kružnim dijagramima.

Ishod učenja 2: Interpretira, diskutuje dobijene podatke i rezultate istraživanja.



Ishodi učenja i indikatori	<p>Predmet: Geografija / Poznavanje društva</p> <p>Oblast 1: Zemlja u svemiru kao prostor življenja</p> <p><i>Komponenta 1: Prirodni procesi i pojave</i></p> <p>Ishod učenja 2: Objasnjava prirodne pojave pomoću eksperimenata.</p> <p>Oblast 3: Geografija, privreda i okoliš</p> <p><i>Komponenta 1: Prirodni resursi i energetska efikasnost</i></p> <p>Ishod učenja 1: Razlikuje fizičke i hemijske promjene tvari u prirodnoj sredini.</p> <p><i>Komponenta 2: Geografsko-informacione tehnologije</i></p> <p>Ishod učenja 1: Analizira različite izvore informacija pri rješavanju problema.</p> <p><i>Komponenta 3: Održivi razvoj</i></p> <p>Ishod učenja 2: Analizira ekonomski razvoj društva povezujući ga s aktivnostima zaštite životne sredine.</p>
	<p>Predmet: Tehnika i IKT</p> <p>Oblast 1: Tehničko znanje i stvaralaštvo</p> <p><i>Komponenta 2: Pribor, alati i mašine</i></p> <p>Ishod učenja 4: Koristi se priborom, alatom i mašinama u proizvodnji i svakodnevnom životu.</p> <p><i>Komponenta 3: Od ideje do realizacije</i></p> <p>Ishod učenja 5: Poznaje i primjenjuje pravila tehničkog crtanja.</p> <p>Ishod učenja 6: Samostalno ili timski razvija osmišljenu ideju u tehničku dokumentaciju za izradu proizvoda.</p> <p>Ishod učenja 7: Ocjenjuje značaj i vrijednost proizvoda na tržištu.</p> <p><i>Komponenta 6: Sigurnost i zaštita na radu</i></p> <p>Ishod učenja 14: Primjenjuje mjere higijensko-tehničke zaštite pri radu s alatima, mašinama i materijalima.</p>
	<p>Oblast 2: Tehnika i tehnologija</p> <p><i>Komponenta 4: Tehnika u zaštiti okoliša</i></p> <p>Ishod učenja 10: Utvrđuje važnost gospodarenja otpadom.</p> <p>Oblast 3: Informaciono-komunikacijske tehnologije</p> <p><i>Komponenta 1: IKT osnove</i></p> <p>Ishod učenja 3: Primjenjuje različite vrste IKT usluga, uređaja i medija.</p> <p>Ishod učenja 4: Procjenjuje važnost korištenja IKT-a u svakodnevnom životu.</p> <p><i>Komponenta 3: Računarske mreže</i></p> <p>Ishod učenja 10: Bira, kombinuje i upotrebljava internetske servise (usluge).</p>



Ishodi učenja i indikatori	<p><i>Komponenta 4: Obrada podataka</i></p> <p>Ishod učenja 11: Upotrebljava softver za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.</p> <p>Ishod učenja 12: Modeluje, izrađuje i primjenjuje baze podataka.</p> <p>Ishod učenja 13: Upotrebljava softver za crtanje i obradu slika, zvuka i audio-vizuelnih zapisa.</p> <p>Oblast 5: Digitalno društvo</p> <p><i>Komponenta 1: Virtualni svijet</i></p> <p>Ishod učenja 1: Istražuje i analiza informacije prikupljene putem web-a.</p>
Veličina grupe učenika	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Individualni rad <input type="checkbox"/> 2 - 3 učenika <input type="checkbox"/> 4 - 6 učenika <input type="checkbox"/> više od 6 učenika
Aktivnosti	<p>A1 - Informisanje učenika, nastavnika i roditelja o pokretanju projekta "Školski plastenik", sadržaja, ciljeva i važnosti projekta.</p> <p>A2 - Traženje pomoći roditelja i lokalne zajednice (u materijalu, sitnim donacijama, i slično)</p> <p>A3 - Motivisanje učenika da se priključe projektu s akcentom na uključivanju učenika s posebnim potrebama pod motom: „Složni – svi možemo sve“</p> <p>A4 - Pripreme aktivnosti u smislu dogovora nastavnika Biologije i ostalih uključenih nastavnika sa učenicima koji će biti učesnici projekta</p> <p>A5 - Oblikovanje grupa učenika (2 - 3 u grupi) shodno interesovanjima i sposobnostima</p> <p>A6 - Prikupljanje relevantne literature i prezentacija stečenih znanja o biljnim vrstama i njihovim karakteristikama</p> <p>A7 - Izbor biljnih vrsta za uzgoj, shodno sačinjenom planu</p> <p>A8 - Prikupljanje sjemena biljaka s akcentom na autohtoni genofond (naprimjer, sjeme autohtonih sorti paradajza, paprika, i slično) u lokalnoj zajednici</p> <p>A9 - Prikupljanje stajskog gnojiva</p> <p>A10 - Pomoć starijim učenicima u izradi plana plastenika (u saradnji s nastavnicima Geografije, Fizike, Matematike i IKT)</p> <p>A11 - Pomoć u izgradnji plastenika</p> <p>A12 - Pomoć starijim učenicima u osiguravanju uslova za rast (postavljanje termometara, higrometara, sistema navodnjavanja)</p> <p>A13 - Priprema zemljišta za sadnju</p> <p>A14 - Sadnja sjemena u plastične posude, sadnja sadnica, gomolja...</p> <p>A15 - Rasadiavanje prema kalendaru rasadnje</p> <p>A16 - Kontinuirana briga za rast i razvoj biljaka</p>



Aktivnosti	<p>A17 – Ubiranje i sakupljanje biljnog materijala, plodova, cvijeća, sjemena za ponovnu sadnju, i drugog.</p> <p>A18 – Nabavka stvari za školsku kuhinju (po potrebi i drugih kuhinja)</p> <p>A19 – Sortiranje, pakovanje i priprema finalnih proizvoda</p> <p>A20 – Prezentacija finalnih proizvoda (školske izložbe, izložbe u lokalnoj zajednici, i slično)</p> <p>A21 – Priprema komposta, priprema zemljišta za sadnju naredne sezone</p> <p>A25 – Fotografisanje i dokumentovanje svih faza projekta</p>
Mjesto realizacije projekta	Učionica, školsko dvorište, kuća
Značajne tačke	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obavješćavanje učenika, nastavnika i roditelja o sadržaju, ciljevima i važnosti projekta "Školski plastenik" (kontinuirani proces) 2. Skupljanje izvora iz literature (7 dana) 3. Prezentacije učenika i izbor biljnih vrsta (7 dana) 4. Projektovanje i izgradnja plastenika (7 dana) 5. Priprema zemljišta i sadnja (7 dana) 6. Monitoring i održavanje (5 mjeseci) 7. Priprema finalnog proizvoda (zavisno od vrste i namjene - 4 mjeseca) 8. Reciklaža – priprema komposta (5 mjeseci, kontinuiran proces)
Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta	<ol style="list-style-type: none"> 1. PPT prezentacije 2. Fotografisanje i dokumentovanje 3. Dugoročni laboratorij za eksperimente (plastenik) 4. Široka paleta konkretnih proizvoda za vlastitu upotrebu, društveno koristan rad ili za prodaju i ostvarivanje prihoda učenicima i školi 5. Školska izložba (reklama; humanitarna izložba; prodajna izložba)
Indikatori uspješnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Količina dobijenog proizvoda 2. Raznovrsnosti finalnog proizvoda 3. Marketing i plasman proizvoda 4. Podsticanje i razvijanje radnih navika, odgovornosti, štedljivosti, motivisanosti, timskog rada, takmičarskog duha i empatije 5. Doprinos razvoju lokalne zajednice 6. Upućenost lokalne i šire zajednice o važnosti projekta



Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno procjenjivanje (tokom izvođenja projekta)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Testovi <input type="checkbox"/> Praćenje liste aktivnosti <input type="checkbox"/> Preliminarni planovi / prototip <input type="checkbox"/> Radne verzije rezultata <input type="checkbox"/> Kartice s utiscima <input type="checkbox"/> Online testovi / ispiti 	<p>Praćenje liste aktivnosti: Podsticanje i razvijanje radnih navika, odgovornosti, štedljivosti, motivisanosti, timskog rada, takmičarskog duha i empatije.</p> <p>Preliminarni planovi / prototip: Podsticanje timskog rada i odgovornosti.</p> <p>Kartice s utiscima: Podsticanje organizacijskih sposobnosti, radnih navika i odgovornosti.</p>
Sumativno procjenjivanje (na kraju projekta)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pisani rad <input type="checkbox"/> Usmena prezentacija <input type="checkbox"/> Multimedijalni proizvod <input type="checkbox"/> Štampani materijal <input type="checkbox"/> Fizički proizvod 	<p>Pisani rad: Neophodan zbog sumiranja rezultata i uporednog razvijanja pismenosti za potrebe sastavljanja izvještaja, seminarskih radova, i slično.</p> <p>Usmena prezentacija: Neophodna zbog konciznosti u sumiranju rezultata i uporednog razvijanja sposobnosti korištenja informatičke tehnologije, naprimjer pravljenje PPT prezentacija.</p> <p>Štampani materijal: Reklamne brošure projekta kako bi se učenici iste i okolnih škola, gradska uprava, lokalna zajednica i slično upoznale s aktivnostima mladih ljudi, a za potrebe eventualnog finansiranja istih i sličnih projekata s ciljem podsticaja mladim ljudima.</p> <p>Štampani materijal treba imati poseban akcent na uključivanju svih zainteresovanih učenika bez obzira na individualne sposobnosti čime se podstiče inkluzija djece s posebnim potrebama.</p> <p>Fizički proizvod: neophodnost predstavljanja gotovog proizvoda:</p> <p>svježeg voća, povrća, ljekovitog / začinskog bilja, cvijeća, te proizvoda: pripremljenih jela od povrća uzgojenog u plasteniku škole, kolača, džemova, sokova, čajeva, kozmetičkih proizvoda, itd.</p> <p>Poseban akcent treba staviti na uključivanje učenika bez obzira na sposobnosti, važnost individualnog pristupa svakom učeniku prema sposobnostima i sklonostima te pronalazak adekvatnog segmenta projekta za svakog pojedinog učenika u grupi.</p>
Ocjenjivanje	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Formalna ocjena <input type="checkbox"/> Neformalna ocjena 	
Primjenjivost samoprocjenjivanja	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> procjenjivanje procesa (koliko je uspješno grupa radila zajedno) <input type="checkbox"/> procjenjivanje sadržaja (s fokusom na razvoju i primjeni novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepata)
Pitanja za refleksiju		



Podrška za realizaciju projekta	
Preporučeni materijal	papir, drvo, plastične polietilenske folije, biljni materijal
Oprema i alat	Poljoprivredne alatke za rad u plateniku (lopata, grablje, ašov, pikiralice), konopac, drvene pritke, makaze, čekić, čavli, Uredski materijal: papir, olovke, ljepilo, računar, fotoaparat Sjeme biljaka, sjemenski luk, gomolji, sadnice...
Finansijski troškovi	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE Troškovi podrazumijevaju nabavku potrebnog materijala.
Sigurnosna upozorenja	Rad s poljoprivrednim alatkama, ali i zemljom, zahtijeva oprez! Stoga je potrebno poštovati mjere zaštite na radu (korištenje radne zaštitne odjeće i obuće, kao i nošenje rukavica, te poštivanje obaveze pranje ruku, prije i nakon posla). Učenici se mogu ozlijediti različitim oruđima za obradu usjeva (lopata, grablje, ašov, i slično), mogu se ubosti ili ozlijediti dijelovima biljaka (stabljike tikve), ali i inficirati kroz oštećenu kožu. U zemlji se mogu naći brojni mikroorganizmi, plijesni te jajašca crijevnih parazita (trakavice, pljosnati crvi, itd.), posebno ako se koristi stajsko gnojivo pa je potrebno insistirati na striktnom pridržavanju mjera lične higijene s akcentom na pranju ruku prije i nakon posla).
Literatura i reference	1. Udžbenici i druga štampana literatura 2. Važeći udžbenici svih predmeta koji učestvuju u projektu
Ostale napomene	Pojedine segmente projekta učenici realizuju u saradnji sa starijim učenicima (Projekt za kraj IX razreda - 14, 15 godina).



Projekt: Turistički vodič za lokalnu zajednicu

PODACI O PROJEKTU		
Naziv projekta:	Turistički vodič za lokalnu zajednicu	Trajanje: 2-3 mjeseca
Predmet: Geografija		Uzrast: 6
Nastavnik:		Preduslovi:
Oblast ekonomije znanja (uključujući i objašnjenje)	Data su detaljna objašnjenja: 1. Turizam: Sticanje spoznaja o važnosti prirodnih resursa i kulturno-historijskog naslijeđa, i ovladavanje vještinama promovisanja istog sa različitih aspekata. 2. Sport: Promovisanje sportskog turizma karakterističnog za općinu življenja kao što su, npr.: rafting, planinarenje, paragliding, alpinizam, brdski biciklizam, snowboarding, turno skijanje i dr. 3. Poduzetništvo: Promovisanje starih zanata, malih preduzeća za proizvodnju zdrave hrane, ribogojilišta i dr. 4. Zdravstvo-medicinski turizam (spa, wellnes, toplice... itd.)	
Detaljni podaci o projektu	Bosna i Hercegovina se odlikuje izuzetno bogatim i raznovrsnim prirodnim naslijeđem. U okviru projekta učenici trebaju identifikovati, istražiti, klasifikovati, valorizirati, pripremiti predstavljanje i na kraju predstaviti turističku ponudu (ili dio turističke ponude) svog mjesta u formi turističkog vodiča, na onom nivou koji je prilagođen njihovom uzrastu. S obzirom na obimnost i kompleksnost teme izrade turističkog vodiča, nastavnik se može opredijeliti da, u zavisnosti od društveno-geografskih prilika i položaja svog mjesta, izabere samo neke od turističkih resursa, koje treba obraditi u okviru kreiranja turističkog vodiča. Naprimjer, naglasak se može staviti na kulturno-historijsku baštinu (historijske zgrade, spomenici, arheološki lokaliteti, folklor, muzeji i dr.), prirodno-turističke resurse (planine, šume, rijeke, jezera i dr.), klimatske uslove (prosječna temperatura, vjetrovi, padavine, broj sunčanih dana i sl.), infrastrukturu (prevoz, izvori energije, komunikacije i dr.), postojeći turistički sadržaj (smještaj, prehrana, turističke agencije, sport, rekreacija, kadrovi i sl.) i tako dalje.	
Motivacija	U ovom uzrastu, učenici su u određenoj mjeri svjesni turističkog potencijala svog mjesta, kao i važnosti razvoja turizma u lokalnoj zajednici. Motivaciju za izradu ovog projekta učenici mogu naći u uzbudljivom istraživanju turističkih potencijala, kreativnom radu (crtanje, korištenje fotografija, obogaćivanju mapa i opisivanju detalja o turističkim atrakcijama. Na kraju, svoju kreativnost mogu iskazati pravljenjem suvenira.	
Teorijska podloga (za nastavnike)	Turizam je razvoj, napredak, izmjena geografskog lika prostora, očuvanje životne sredine, valorizacija prirodnih i antropogenih resursa. Zbog toga turizam moramo posmatrati i proučavati integralno, kroz i uz pomoć svih onih naučnih disciplina koje zadiru u problematiku turizma. Turistička geografija je osnovna nauka za proučavanje turizma, samim tim, što je prostor bazični element za razvoj i rasprostranjenje turističkih kretanja. Jedan od zadataka turističke geografije i jeste shvatanje prostora u funkciji razvoja turizma; definisanje prostora turističke ponude i njihove komparativne prednosti za razvoj turizma. Zbog toga se smatra da su učenici aktivni učesnici turističkih kretanja koji žele što više saznati o svakoj destinaciji. Glavna teorijska podloga za nastavnike jesu znanja iz oblasti turističke geografije, ali i iz geografije lokalne zajednice, odnosno zavičaja. Prirodno naslijeđe čini sastavni segment kulturne baštine određenog kraja. Prirodni i ruralni okoliš, kao i spomenici vrtne arhitekture i oblikovane prirode su neophodan resurs za razvoj različitih oblika turizma i pripremu turističke ponude. U sklopu predmeta Biologija, učenici kroz različite oblasti, stiču spoznaje o važnosti biotičke raznolikosti sa posebnim osvrtom na onu koja je karakteristična za područje u kome žive, što čini osnovu za dobru teorijsku pripremu ovog projekta. S obzirom da će učenici dio svog istraživanja realizovati i upotrebom internetskih resursa, nastavnik se treba adekvatno pripremiti za taj segment aktivnosti.	


Ishodi učenja i indikatori
Predmet: Geografija

- Ishod učenja 1.1.1.: Analizira prirodne procese i pojave i njihovo međudjelovanje koristeći se geografskom terminologijom.
 - 1.1.1.b. Razlikuje geosfere od geokomponenta.
 - 1.1.1.c. Uspoređuje ekumenu i anekumenu.
 - Ishod učenja 1.1.2.: Objašnjava prirodne pojave pomoću eksperimenata.
 - 1.1.2.a. Pravi jednostavnije eksperimente te uočava razliku između prirodnih pojava metodom posmatranja.
- Ovi indikatori su uopćeno u vezi sa aktivnostima projekta. U ovom uzrastu se od učenika očekuje da razlikuju komponente geografskog područja, te da prepoznaju one koje mogu činiti turistički potencijal.
- Ishod učenja 1.2.1.: Tumači povezanost i međuzavisnost geogenih i antropogenih obilježja Zemlje.
 - 1.2.1.a. Objašnjava povezanost prirodno-geografskih i društveno-geografskih obilježja Zemlje.
- Prilikom identifikacije turističkih atrakcija, koje su u direktnoj vezi sa navedenim obilježjima, učenici će kroz aktivnosti biti u prilici da objasne povezanost između njih.
- Ishod učenja 1.2.2.: Planira i provodi aktivnosti kojim istražuje važnost geografskog prostora.
 - 1.2.2.a. Izrađuje slijepe (nijeme) geografske karte i grafičke prikaze (dijagrami, piramide) određenog geografskog sadržaja.
- Na osnovu geografskih lokacija koje su učenici obišli ili identifikovali, na slijepim kartama će moći ucrtati odgovarajuće sadržaje.
- Ishod učenja 1.3.2.: Koristi se različitim instrumentima za vremensko snalaženje i snalaženje u prostoru.
 - 1.3.2.a. Koristi se instrumentima i geografskom kartom za orijentaciju u prostoru.
- Indikator je u direktnoj vezi sa aktivnostima projekta.
- Ishod učenja 2.2.4. Prikazuje i objašnjava važnost saobraćaja, saobraćajne povezanosti, ponaša se u skladu sa saobraćajnim pravilima.
 - 2.2.4.a. Objašnjava saobraćajnu povezanost kao i njegov doprinos razvijenosti sveukupnog društva.
- Saobraćajna povezanost će biti razmotrena kao turistički resurs lokalne zajednice.
- Ishod učenja 3.3.1.: Uočava važnost očuvanja prirodnih bogatstava i kulturne baštine.
 - 3.3.1.a. Objašnjava važnost očuvanja prirodnih resursa, prirodne i kulturne baštine.
- Ovaj indikator je u direktnoj vezi sa aktivnostima u projektu.
- Ishod učenja 4.3.1.: Analizira historijski i teritorijalni razvoj države BiH.
 - 4.3.1.a. Imenuje najznačajnije kulturno-historijske spomenike u BiH.
- Kulturno-historijski spomenici se razmatraju kao turistički resursi, te je ovaj indikator, stoga, u direktnoj vezi sa aktivnostima projekta.


Predmet: Informatika

- 3.3.10. Bira, kombinuje i upotrebljava internet servise (usluge).
 - 3.3.10.c. Samostalno se koristi web preglednikom (web adresa, linkovi, ključne riječi... itd.).
- Učenici će u sklopu aktivnosti koristiti internetske resurse koji se odnose na postojeću turističku ponudu u lokalnoj zajednici.
- 3.4.11. Upotrebljava softver za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.
 - 3.4.11.b. Koristi se osnovnim naredbama softvera za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije (npr. prilagođavanje radnog okruženja, oblikovanje teksta, tabela i slajdova).
 - 3.4.11.c. Predočava rezultate rada u softveru za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.
 - 3.4.11.d. Primjenjuje ispis dokumenta.

Ovi indikatori će biti obrađivani ukoliko učenici budu pravili odgovarajuću prezentaciju.

Ishodi učenja i indikatori

- 5.1.1. Istražuje i analiza informacije prikupljene putem web-a.
 - 5.1.1.a. Prikuplja informacije putem web-a potrebne za svakodnevni život i za učenje.
 - 5.1.1.b. Pravilno odabire informacije koje su korisne i u skladu sa njima se ponaša.

Predmet: Biologija

Indikatori se primarno odnose na prirodno naslijeđe kao dio turističke ponude i navedeni su (u zagradi) za sve uzraste.

- Oblast 1: Zemlja prostor života – strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode (ekologija, održivi razvoj)
- Komponenta 3: Strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode u funkciji održivog razvoja
- Ishod učenja 2. Argumentuje važnost očuvanja prirode radi održivosti biodiverziteta.
- Indikator 1.3.2.d. Potkrepljuje dokazima važnost prirodnih spomenika u prostoru življenja.

Veličina grupe učenika

- Individualni rad
- 2-3 učenika
- 4-6 učenika
- više od 6 učenika**

Aktivnosti
Aktivnost 1.

Terenska istraživanja (u okviru predmeta Geografija i Biologija) odabranih lokaliteta koji se nalaze u blizini škole za turistički vodič lokalne zajednice, zajedno sa učenicima

U skladu sa praksom realizacije terenske nastave, učenici dokumentuju identifikovane znamenitosti (opisivanje, fotografisanje, uzimanje uzoraka, obilježavanje na kartama i slično).

Aktivnost 2.

Verifikacija, sistematizacija i sinteza rezultata terenskih istraživanja

Aktivnost 3.

Odabir turističkih atrakcija koje će biti uključene u vodič.



Aktivnosti	Aktivnost 4. Povezivanje postojećih informacija (koje su prikupljene sa interneta ili iz drugih izvora) sa rezultatima terenskih istraživanja	
	Aktivnost 5. Izrada turističkog vodiča u odabranom formatu	
	Učenici će, uz pomoć nastavnika izabrati najpogodniji način za predstavljanje vodiča. To može biti: Power Point prezentacija, wordov dokument obogaćen grafičkim prikazima, pano sa predstavljenim turističkim atrakcijama, ili štampani materijal koji su učenici pripremili.	
	Aktivnost 6. Prezentacija postignutih rezultata, svečana dodjela certifikata i uručivanje nastavnog materijala, tematskih karata i kompletnog turističkog vodiča lokalne zajednice učesnicima	
Mjesto realizacije projekta:	Turističke destinacije u okviru lokalne zajednice i škola	
Značajne tačke (milestones)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prikupljene informacije sa terena 2. Identifikovane atrakcije koje će biti prikazane u vodiču 3. Napravljena radna verzija vodiča 4. Prezentovan turistički vodič 	
Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta	<ul style="list-style-type: none"> • Turistički vodič u jednom od oblika: • Power Point prezentacija • dokument u elektronskom formatu • pano • dokument u štampanom formatu 	
Indikatori uspješnosti	<ul style="list-style-type: none"> • Realizovani ishodi učenja • Kreiran vodič u nekom od navedenih formata 	
Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno ocjenjivanje (za vrijeme izvršenja projekta)	<input type="checkbox"/> Testovi <input type="checkbox"/> Praćenje liste aktivnosti <input type="checkbox"/> Preliminarni planovi / prototip <input type="checkbox"/> Radne verzije rezultata <input type="checkbox"/> "Kratke zabilješke" – "exit slips" <input type="checkbox"/> On-line testovi / ispiti	<p>Nastavnik testove može bazirati na pitanjima koja su u vezi sa turističkim atrakcijama u lokalnoj zajednici.</p> <p>Praćenje liste aktivnosti kao i radna verzija vodiča može biti dobra osnova za formativno praćenje.</p>
	<input type="checkbox"/> Pisani rad <input type="checkbox"/> Usmena prezentacija <input type="checkbox"/> Multimedijalni proizvod <input type="checkbox"/> Štampani materijal <input type="checkbox"/> Fizički proizvod	<p>Po završetku projekta, nastavnik procjenjuje nivo učenčkih postignuća na osnovu usmene prezentacije rezultata projekta, kao i kvaliteta multimedijalnog, odnosno štampanog proizvoda.</p>



Ocjenjivanje	<input type="checkbox"/> Formalna ocjena <input type="checkbox"/> Neformalna ocjena	
Primjenjivost samoprocjenjivanja	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<ul style="list-style-type: none"> • Procjenjivanje procesa (Koliko je uspješno grupa radila zajedno?) • Koliko si zadovoljna / zadovoljan postignutim rezultatima? • Koji je zadatak bio izazovan? Zašto? • Da li si zadovoljan / zadovoljna na koji način ste realizovali projekt? Šta bi volio / voljela unaprijediti za naredni put? • Procjenjivanje sadržaja (sa fokusom na razvoj i primjenu novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepta) • Koliko ti je ovaj projekt pomogao u savladavanju gradiva iz geografije? Objasni na koji način je to postignuto.
Pitanja za refleksiju	<ul style="list-style-type: none"> • Zašto je jačanje turističke ponude važno za razvoj tvog kraja? • Koje si prirodne ili druge ljepote svog kraja upoznala / upoznao kroz aktivnosti ovog projekta? • Da li planiraš ovaj projekt nastaviti kada budeš stariji razred? Koje bi aktivnosti u tom slučaju još poduzeo / poduzela? 	
Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	naprimjer: hamer-papir za potrebe izrade panoa	
Oprema i alat	fotoaparat, računar, štampač u boji	
Finansijski troškovi	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	U slučaju da je potrebno obezbijediti kvalitetniju štampu izlaznog proizvoda,
Sigurnosna upozorenja	Voditi računa o bezbjednosti učenika na terenu.	
Literatura i reference	Udžbenici i druga štampana literatura	Internet izvori Internet prezentacije turističkih atrakcija, u zavisnosti od lokacije realizacije projekta
Ostale napomene	<p>S obzirom na potencijalnu obimnost predviđenih aktivnosti, neke aktivnosti u okviru ovog projekta mogu biti iskorištene u izradi zajedničkog turističkog vodiča, koji bi se izrađivao na nivou generacije, ili na nivou viših razreda škole.</p> <p>Projekt djelomično dotiče i druge predmete (naprimjer: Historiju ili Likovnu umjetnost), te je potrebno obratiti pažnju da li su neki ishodi iz tih predmeta, također, dotaknuti u okviru aktivnosti učenika.</p>	



Projekt: Zdravlje u školi

PODACI O PROJEKTU	
Naziv projekta	Zdravlje u školi
Predmet: Priroda i društvo / Moja okolina / Biologija	Trajanje: 3 - 6 mjeseci ili jedno polugodište
Nastavnik:	Uzrast: 6. razred
Ostali predmeti	Matematika
Oblast ekonomije znanja (uključujući i objašnjenje)	Preduslovi: Nema
Oblast ekonomije znanja (uključujući i objašnjenje) Zdravstveno-medicinski sektor; Sportski sektor Osnovna ideja projekta je da podstakne razmišljanje i aktivnosti vezane za zdravlje, zdravu prehranu i fizičku aktivnost, sve u cilju zdravog odrastanja i sticanja zdravih navika za cijeli život.	
Detaljni podaci o projektu	
Kratak opis projekta	Učenici će se baviti učenjem o zdravoj ishrani i važnosti ishrane i fizičke aktivnosti za rast, razvoj i zdrav život. Učenici će voditi detaljnu evidenciju o ishrani i fizičkim aktivnostima u toku dužeg perioda, diskutovati važnost zdrave ishrane i fizičke aktivnosti za rast i razvoj kao i sticanja zdravih navika za cijelu porodicu, te pokušavati da uvođe pozitivne navike u svom svakodnevnom životu. Aktivnosti poput dnevnika ishrane, šetnji u prirodi, dana zdravih poslastica itd. će biti prilagođene uzrastu. U suštini zamišljeno je da projekt ima tri glavna dijela: prikupljanje informacija o vlastitim navikama i navikama u porodici (ishrana, fizička aktivnost), prezentacija i diskusija prikupljenih informacija te treći dio (Pokušajmo zdravije živjeti), odnosno ponovno prikupljanje informacija u toku određenog perioda i poređenje rezultata i poboljšanja. (Cilj je da učenici pokušaju uvesti bolje navike, naprimjer povećan unos voća / povrća, smanjen unos gaziranih pića, povećanje fizičkih aktivnosti). Pored glavnih dijelova učenici će učestvovati i u drugim vrstama aktivnosti poput kuhanja, šetnji u prirodi, te imati i izlaganja / upute od strane nastavnika o zdravlju, ishrani, razvoju i slično. Na kraju učenici mogu napraviti prezentacije o tome šta su naučili i kako su naučeno proveli u svom svakodnevnom životu.
Motivacija	Osnovna motivacija za učenike je da steknu neke ideje o navikama unutar svoje porodice, da nauče na koji način mogu unaprijediti zdravlje cijele porodice te da zaključke primijene u svom svakodnevnom životu.
Teorijska podloga (za nastavnike)	Nastavnici će zajednički saradivati u davanju nekih početnih informacija i uputa, o vrstama hrane (proteini, ugljikohidrati, masti itd.) te o načinu ishrane za zdrav rast i razvoj, o mjeranju visine, težine, količine hrane u gramima (naprimjer koliko voća su učenici pojeli u danu ili sedmici), kalorične vrijednosti hrane (naprimjer, računanje dnevne kalorične konzumacije kao i količine zdravih kalorija), mjeranju fizičkih aktivnosti (broj utrošenih kalorija), osmišljavanje najljepših šetnji u prirodi. Učenici će dobiti konkretne zadatke (dnevnik o ishrani i slično), a nastavnici će im pomagati u radu te povremeno držati predavanja / prezentacije o ishrani, fizičkoj aktivnosti, rastu i razvoju, te organizovati dodatne aktivnosti poput šetnje u prirodi, kuhanja itd.

**Predmet: Priroda i društvo / Moja okolina/ Priroda/Biologija****Oblast: Čovjek, biološko i društveno biće****Komponenta 1: Anatomija i fiziologija čovjeka****Ishodi učenja:**

- Opisuje organizaciju građe ljudskog organizma.
- Objašnjava i povezuje funkciju organa i organskih sistema.
- Objašnjava homeostazu.
 - 4.1.1.a. Opisuje morfološka obilježja tijela i unutrašnje organe.
 Učenici će naučiti kako različite vrste hrane, vitamina i minerala uslovljavaju rad različitih organa u tijelu.
 - 4.1.1.b. Opisuje sličnosti i razlike između spolova na osnovu morfoloških karakteristika.
 Može se učiti o tome kakva prehrana i kakve vrste fizičke aktivnosti su važne za muškarce / žene u različitim fazama života i razvoja.
 - 2.a. Opisuje funkcije organa za organizam.
 Povezati s mineralima i vitaminima potrebnim za različite organe.
 - 3.a. Objasniava neke od oblika homeostaze.
 Razgovarati o postizanju ravnoteže / dobrog zdravlja u organizmu u raznim fazama života / razvoja.

Ishodi učenja i indikatori**Komponenta 2: Genetika i evolucija čovjeka****Ishodi učenja:**

- 1. Razlikuje genotip i fenotip čovjeka (što je urođeno i što se stiče tokom života).
- 1.a. Definiše i prepoznaje osobine čovjeka.

Osobine čovjeka (urođene i stečene) utiču na njegove potrebe u ishrani i zdravom životu, pa se moraju razmatrati, naprimjer visina, težina, metabolizam itd.

Komponenta 3: Zdrave životne navike i funkcionisanje čovjeka u skladu s prirodnim i društvenim zakonitostima**Ishodi učenja:**

- 1. Prihvata stavove koji doprinose vlastitom zdravlju.
- 4.3.1.a. Prosuduje o važnosti zdrave ishrane za očuvanje zdravog života.

Zdrave životne navike su osnovna tema ovog projekta.

Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobijenim iz različitih izvora o morfologiji, anatomiji i fiziologiji; genetikici i evoluciji; zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka**Ishodi učenja:**

- Interpretira i vrednuje rezultate iz različitih izvora o anatomiji i fiziologiji čovjeka služeći se stručnom terminologijom.
- Interpretira i vrednuje rezultate iz različitih izvora o zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka služeći se stručnom terminologijom.



- Izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom (pribor za disekciju, IKT) za sticanje informacija o morfologiji, anatomiji i fiziologiji; genetici i evoluciji, zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka; uvažavajući etiku laboratorijskog rada sa živim bićima.
- 4.4.1.a. Pronalazi, izabire, organizuje informacije o morfologiji, anatomiji i fiziologiji čovjeka.
Učenici će mjeriti vlastitu visinu i težinu te unijeti te podatke u tabele / grafike.
- 4.4.1.b. Stavlja u vezu biološke i društvene osobine čovjeka koristeći se jednim izvorom.
Ishrana je, pored biološke, i društvena funkcija. Učenici mogu diskutovati o uticaju društva na ishranu djece i odraslih.
- 4.4.1.c. Komunicira verbalno i pisano o morfologiji, anatomiji i fiziologiji čovjeka služeći se pojednostavljenom stručnom terminologijom.
Učenici će u svojim dnevnicima pojednostavljenim jezikom diskutovati indirektno o ovim konceptima.
- 4.4.3.a. Pronalazi, izrabire, organizuje informacije o zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka.
Jasno je da je ovo jedan od suštinskih dijelova projekta.
- 4.4.3.b. Stavlja u vezu biološke i društvene osobine čovjeka u funkciji očuvanja zdravlja čovjeka koristeći se jednim izvorom (knjigom).
Osobine čovjeka vezane za ishranu i fizičku aktivnost su u funkciji zdravlja.
- 4.4.3.c. Komunicira verbalno i pisano o zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka služeći se pojednostavljenom stručnom terminologijom.
Suština projekta je učenje i komunikacija znanja o zdravlju i očuvanju zdravlja.
- 4.4.4.a. Izvodi jednostavna posmatranja, mjerenja i praktične vježbe na čovjeku služeći se mjernim i optičkim instrumentima i laboratorijskom opremom.
Učenici će mjeriti visinu i težinu, kao i vlastiti unos kalorija.

Ishodi učenja i indikatori

Predmet: Matematika (Ishodi uključuju sve indikatore.)

- 1.1.1. Analizira osobine i odnose skupova prikazane u različitim oblicima i primjenjuje ih u rješavanju problemskih zadataka.
Podaci se prirodno organizuju u skupove, u ovom slučaju to mogu biti različite vrste namirnica, ugljikohidrati, proteini, voće, mliječni proizvodi...
- 1.2.1. Odabire i kombinira strategije, metode i radnje za rješavanje problema i daje rješenja u kontekstu problema.
Učenici će diskutovati o strategijama za poboljšanje ishrane i zdravlja u porodici.
- 1.2.2. Ocjenjuje opravdanost i preciznost odabranih strategija, metoda, operacija i rješenja te razmatra konačno rješenje problema.
Strategije koje će primjenjivati i dokumentovati u dnevnicima trebaju doprinijeti općem zdravlju djeteta i porodice.
- 2.1.2. Analizira i prikazuje matematičke situacije i strukture upotrebom algebarskih simbola i različitih notacija (zapisa), grafika i dijagrama, te generalizuje na osnovu njih.
Koristit će algebarske simbole, kao i grafičke prikaze, tabele u prezentaciji podataka (o ishrani ili količini fizičkih aktivnosti).



- 2.1.3. Primjenjuje matematičke modele za predstavljanje i tumačenje kvantitativnih odnosa.
Matematički modeli poput skupova, proporcija i jednostavnih funkcija se provlače kroz izračunavanje količine namirnica koje se koriste u receptima i kuhanju.
- 2.3.1. Formulira pitanja svojstvena matematici i razvija matematičke pretpostavke i argumente.
Učenici će razvijati logičko razmišljanje o posljedicama fizičkih aktivnosti i ishrane na njihovo zdravlje i razvoj.
- 2.3.2. Logički zaključuje i primjenjuje matematički dokaz kao ključne matematičke aspekte.
Učenici će razvijati logičko razmišljanje o posljedicama fizičkih aktivnosti i ishrane na njihovo zdravlje i razvoj.
- 3.2.1. Analizira mjerljiva obilježja objekata i pojava, kombinira mjerne instrumente, mjerne jedinice, mjerne sisteme u procesima mjerenja.
U okviru projekta učenici će mjeriti količine namirnica, dužine šetnje, visine, težine, itd.
- 3.2.2. Procjenjuje i predviđa rezultate mjerenja.
Dalje će analizirati rezultate ovih mjerenja.
- 4.1.1. Formulira problem, prikuplja i obrađuje podatke iz različitih izvora, te ih predstavlja u različitim oblicima.
Podaci različitih vrsta vezanih za ishranu u porodici i fizičke aktivnosti će se predstavljati u dnevnicima i prezentacijama, te ih organizovati na razne načine (tabele, grafici)
- 4.1.2. Interpretira, diskutira dobivene podatke i rezultate istraživanja.
Rezultati i podaci će se prezentovati i diskutovati da se dođe do zaključaka kako poboljšati navike u cilju zdravijeg života.
- 4.2.1. Koristi statističke analize s ciljem prognoze u kontekstu problemskog pitanja.
Neke jednostavne analize, kao naprimjer, prosječna visina / težina, unos voća ili šećera trebaju se računati i diskutovati kao dio projekta.

Ishodi učenja i indikatori

Predmet: Informatika

- Ishod učenja 3.1.3: Primjenjuje različite vrste IKT usluga, uređaja i medija.
 - 3.1.3.a. Pravilno upotrebljava IKT uređaje i medije u svakodnevnom životu (npr. mobitel, digitalni fotoaparati, tablet, CD, DVD).
 Učenici će koristiti neke od IKT uređaja u okviru aktivnosti u projektu.
- Ishod učenja 3.4.1: Upotrebljava softver za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.
 - 3.4.1.a. Razlikuje softver i pripadajuće datoteke za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.
 - 3.4.1.b. Koristi osnovne naredbe softvera za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije (npr. prilagođavanje radnog okruženja, oblikovanje teksta, tablica i slajdova).
 - 3.4.1.c. Predočava rezultate rada u softveru za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.
 - 3.4.1.d. Primjenjuje ispis dokumenta.
 Učenici mogu koristiti osnovne vrste editora za pripremu nekih jednostavnih tabela, tekstova i prezentacija vezanih za projekt.



Ishodi učenja i indikatori	<ul style="list-style-type: none"> Ishod učenja 5.1.4: Primjenjuje digitalne tehnologije pri učenju. <ul style="list-style-type: none"> 5.1.4.a. Koristi digitalne tehnologije za učenje koje su primjerene njegovoj dobi. Učenici će pretraživati internet i čitati informacije o namirnicama, hrani, razvoju i zdravlju. 5.1.4.b. Navodi prednosti i nedostatke digitalne tehnologije pri učenju. Prirodno je spomenuti ovu temu u svim predmetima. Ishod učenja 5.2.6: Upotrebljava mjere zaštite prilikom korištenja IKT-a. <ul style="list-style-type: none"> 5.2.6.a. Pojašnjava posljedice nepravilnog položaja tijela prilikom rada za računarom. U okviru rasprave o zdravlju, učenici će govoriti i o držanju / kretanju te pravilnom sjedenju za računarom.
Veličina grupe učenika	4 - 6 učenika
Aktivnosti	<p>Aktivnost 1.</p> <p>Razgovor s učenicima o ishrani i zdravlju, o fizičkim aktivnostima, objašnjavanje projekta (tokom par časova), nastavnici i učenici.</p> <p>Aktivnost 2.</p> <p>Mjerenje težine i visine učenika na početku polugodišta, pravljenje postera s rezultatima (tokom par časova), učenici pod nadzorom nastavnika.</p> <p>Aktivnost 3.</p> <p>Sedmični dnevnik - Učenici će voditi detaljan sedmični dnevnik svih obroka i svih fizičkih aktivnosti. Obroci moraju biti detaljno opisani s količinama / vrstama namirnica te s proračunima kalorija, zdravih i nezdravih kalorija, kao i fizičkom aktivnošću (koliko šetnje, naprimjer 1 km, 500 m... Koliko utrošenih kalorija na različite fizičke aktivnosti...). U periodu od 4 sedmice svaki učenik će voditi svoj sedmični dnevnik.</p> <p>Aktivnost 4.</p> <p>U grupama (4 - 6) učenici će razgovarati o sedmičnim dnevnicima. Naprimjer, nakon prve sedmice, tokom časa, unutar grupe mogu razgovarati o svojim navikama, predlagati ideje o poboljšanju ishrane / zdravlja, dok nastavnici nadziru i povremeno učestvuju / pomažu.</p> <p>Aktivnost 5.</p> <p>Nakon perioda od 4 sedmice, grupe (4 - 6) pripremaju i prezentuju zaključke iz dnevnika vođenih prethodne 4 sedmice. Ovdje postoji određena sloboda, mogu se praviti grafički prikazi (koliko kilograma voća je pojela cijela grupa za 4 sedmice, koliki je dnevni prosjek unosa kalorija za grupu, prosječni procenat kalorija dobijenih od masti ili šećera, kao i kalorija potrošenih na šetnju / fizičke aktivnosti, poster, PPT prezentacije da se istaknu dobri i loši rezultati (grupni prosjek je 60 % kalorija unesenih i ugljikohidrata i slično, uz objašnjenje zašto je ovo loše za zdravlje). Grupa pravi i prezentaciju fizičkih aktivnosti za mjesec dana uz odgovarajuće zaključke.</p> <p>Aktivnost 6.</p> <p>Dalje diskusije i analize navika u ishrani i fitnessu unutar grupa pod nadzorom nastavnika s fokusom na to koje navike treba promijeniti ili dodati, te predavanja nastavnika ili kratki filmovi o ishrani, fitnessu, itd.</p> <p>Aktivnost 7.</p> <p>Sedmični dnevnik - Nakon nekog vremena, učenici će ponovo voditi detaljan sedmični dnevnik svih obroka i svih fizičkih aktivnosti. Obroci moraju biti detaljno opisani s količinama / vrstama namirnica i kaloričnim vrijednostima kao i fizičkom aktivnošću. Dakle, 4 sedmice svaki učenik će voditi svoj sedmični dnevnik.</p>



Aktivnosti	<p>Aktivnost 8.</p> <p>Nakon drugog perioda od 4 sedmice, grupe (4 - 6) pripremaju i prezentuju zaključke iz dnevnika vođenih tokom 4 sedmice. Ponovo se mogu praviti grafički prikazi, poster i PPT prezentacije. Grupa pravi i prezentaciju fizičkih aktivnosti za mjesec dana uz odgovarajuće zaključke. Grupa se treba fokusirati na ideju da su popravili svoj način ishrane i nivo aktivnosti, te istaknuti sve ono što su uspjeli popraviti.</p> <p>Aktivnost 9.</p> <p>Šetnje u prirodi uz vježbe ili trčanje. U toku polugodišta, organizovati nekoliko puta dužu šetnju u prirodi ili velikom parku, šetnju od nekoliko kilometara u koju se uključuje trčanje ili izvođenje vježbi. Ovo može biti i u okviru časa (čas u prirodi) ili izvan nastave.</p> <p>Aktivnost 10.</p> <p>Dan zdravih poslastica. Učenici organizuju postavke / grupne stolove gdje svaki član grupe donosi neko jelo s fokusom na zdrave namirnice (zdravi kolači, salate, zdrave grickalice). Takmičenje za najbolji sto ili najbolje pojedinačno jelo, učenici biraju glasanjem. Uz to učenici pripremaju i donose recepte jela sa detaljima količina i mjera, kao i količinom / distribucijom kalorija).</p> <p>Aktivnost 11.</p> <p>Dan kuhanja. Ukoliko je škola u mogućnosti, organizovan je čas ili dvočas u kome grupe učenika kuhaju / pripremaju neko jelo (naprimjer, salate, supe, paste, slatkiše od zdravih sastojaka...) I ovo se može organizovati kao vrsta takmičenja.</p> <p>Aktivnost 12.</p> <p>Mjerenje težine i visine učenika na kraju polugodišta, pravljenje postera s rezultatima (tokom par časova), učenici pod nadzorom nastavnika.</p>	
Mjesto realizacije projekta	Učionica, kafeterija / kuhinja, kuća, okolina	
Značajne tačke	<ol style="list-style-type: none"> Završetak prvog dijela, tj. dnevnika o ishrani i dnevnika o fizičkim aktivnostima (nakon mjesec dana) Zaključci nakon pregledanja dnevnika, diskusija i ideja za grupno / pojedinačno poboljšanje zdravog života Završetak drugog dnevnika o ishrani, dnevnika o fizičkim aktivnostima Prezentacija i zaključci 	
Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta	Prezentacija	
Indikatori uspješnosti	Dobro urađeni dnevnik i prezentacije	
Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno procjenjivanje (tokom izvođenja projekta)	Praćenje liste aktivnosti Radne verzije rezultata	Sedmični dnevnik (prvi mjesec) – učenik vodi svoj pojedinačni dnevnik Prezentacije putem postera, usmene prezentacije (grupa 4 - 6). Takmičenje „Dan zdravih poslastica“, gdje se bira i nagrađuje najbolja grupa i/ili najbolji pojedinac.



Sumativno procjenjivanje (na kraju projekta)	Pisani rad Usmena prezentacija	Sedmični dnevnik (posljednji mjesec) – učenik vodi svoj pojedinačni dnevnik. Finalne prezentacije putem postera, usmene prezentacije (grupa 4 - 6).
Ocjenjivanje	Formalna ocjena	
Primjenjivost samoprocjenjivanja	DA	<ul style="list-style-type: none"> procjenjivanje procesa (koliko je uspješno grupa radila zajedno) procjenjivanje sadržaja (s fokusom na razvoju i primjeni novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepta)
Pitanja za refleksiju	Da li je ishrana / užina u vašoj školi zdrava? Da li ste tvoji drugovi i ti dovoljno fizički aktivni i kako možete unijeti sport u vaš svakodnevni život? Da li su vaši roditelji pušači i imaju li neke nezdrave navike u ishrani? Kako im možete pomoći da ih promijene? Šta možete i želite uraditi u svojoj porodici da svi jedete zdravije i imate više fizičkih aktivnosti? Želite li da naučite spremati zdrava jela? Kada odrastete, kako želite planirati ishranu u svojoj kući?	
Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	Papir, poster (u slučaju kuhanja namirnice)	
Oprema i alat	Metar za mjerenje, vaga (u slučaju kuhanja i posuđe)	
Finansijski troškovi	Ne	
Sigurnosna upozorenja		
Literatura i reference	Udžbenici i druga štampana literatura: Prema preporuci nastavnika	Internetski izvori: Google, Wikipedia, itd.
Ostale napomene		



Projekt: Zrak koji dišem, voda koju pijem

PODACI O PROJEKTU

Naziv projekta:	Zrak koji dišem, voda koju pijem	Trajanje: I mjesec ili duže, po procjeni nastavnika
Predmet: Geografija		Uzrast: 6
Nastavnik:		Preduslovi: Po mogućnosti osigurani odgovarajući mjerni instrumenti.
Ostali predmeti	Biologija, Informatika, Matematika	
Oblast ekonomije znanja	<p>Medicina i zdravstvo</p> <p>Analizom kvaliteta zraka i vode, kao i podizanjem svijesti o opasnostima od zagađenja zraka i vode, učenicima će se već u ranom uzrastu ukazati na potrebu za razvijanjem ekološki prihvatljivih tehnologija i očuvanjem životne sredine, što direktno utiče na zdravlje stanovništva.</p> <p>Ekonomija i poduzetništvo</p> <p>Smanjenje zagađenosti zraka i vode su u direktnoj vezi sa razvojem ekonomije. Jednostavno rečeno, ekonomija se bolje razvija u zdravom okruženju, jer ona direktno zavisi od sirovih materijala i drugih prirodnih resursa na koje zagađenost negativno utiče. Zagađenje zraka i nedostatak čiste vode smanjuju prinose u poljoprivredi i šumarstvu.</p>	

Detaljni podaci o projektu

Kratak opis projekta	<p>U okviru dijela projekta koji se odnosi na zrak, učenici će mjeriti, evidentirati, predstaviti i analizirati podatke prikupljene u nekom periodu trajanja projekta. Podaci se mogu odnositi na neke meteorološke veličine, kao što su temperatura, pritisak i vlažnost zraka. U slučaju da škola raspolaže odgovarajućim mjernim uređajima, mogu se mjeriti i druge veličine. Mjereći navedene veličine, učenike treba poučiti o problemima zagađenosti zraka, identifikovati glavne i najveće zagađivače u okolini te objasniti mjere koje se mogu preduzeti u cilju smanjenja nivoa zagađenosti zraka. U slučaju da škola ne može osigurati mjerne uređaje, učenici mogu samostalno ili uz pomoć nastavnika ili roditelja, organizovano ili pojedinačno, posjetiti neke ustanove koje vrše mjerenje parametara zraka (npr. meteorološku stanicu, toplanu, fabriku, rudnik i slično).</p> <p>U okviru dijela projekta koji se odnosi na vodu, učenici mogu mjeriti neke parametre vode, kao što su pH vrijednost ili tvrdoća. U slučaju da škola posjeduje i druge mjerne uređaje, mogu se mjeriti i drugi parametri koji utiču na kvalitet vode. U sklopu aktivnosti u projektu, učenici će (zajedno sa nastavnicima) identifikovati izvore pitke vode u okolini, a ako je to moguće, može se organizovati i posjeta tim mjestima. Potrebno je identifikovati glavne i najveće zagađivače pitke vode, kao i objasniti mjere koje vode do smanjenja zagađenosti. Nastavnici učenicima trebaju objasniti mjere koje možemo primijeniti u cilju uštede pitke vode.</p>
Motivacija	<p>Podizanje svijesti učenika o važnosti zaštite životne sredine koja direktno utiče na zdravlje čovjeka je osnovna ideja ovog projekta, a poseban fokus se stavlja na analizu kvaliteta zraka i vode. Nastavnici prezentaciju projekta mogu započeti pitanjima koja mogu potaknuti učenička razmišljanja u smjeru potrebe očuvanja okoline i prirodnih resursa. Naprimjer: Jeste li primijetili koliko je naša rijeka zaprljana? Da li primjećujete dim iz dimnjaka fabrika? Šta mislite, da li udišemo čist ili zagađen zrak? Koliko vode imamo na raspolaganju? Treba li štedjeti vodu? Kako mi možemo smanjiti zagađenost zraka?</p> <p>Aktivnosti predviđene u okviru ovog projekta mogu pomoći da se dođe do odgovora na ova, ali i na mnoga druga pitanja.</p>



<p>Teorijska podloga</p>	<p>Smanjenje zagađenosti zraka i vode je jedan od najvećih izazova današnjice. Učenicima je u ovom uzrastu potrebno nastaviti razvijati svijest o potrebi očuvanja okoline. U toku realizacije projekta, poseban akcenat je potrebno staviti na faktore koji utiču na zagađenje zraka i vode, objasniti na koji način zagađenje vode i zraka ugrožava živi svijet, navesti mjere koje učenici mogu preduzeti u cilju smanjenja zagađenosti te preduzeti konkretne korake u tom smjeru. Nastavnici trebaju terminologijom i obimom koji su primjereni uzrastu objasniti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Šta je zagađenje zraka / vode • Šta uzrokuje zagađenje zraka / vode • Koji su najčešći zagađivači zraka / vode • Koje efekte izaziva zagađenje zraka / vode • Preventivne mjere i rješenje za smanjenje zagađenja zraka / vode
<p>Ishodi učenja i indikatori</p>	<p>Predmet 1: Geografija</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ishod učenja: 1.1.4. Objašnjava povezanost fizičkih, hemijskih i bioloških promjena u geografskoj sredini. <ul style="list-style-type: none"> • 1.1.4.a Objašnjava fizičke, hemijske i biološke promjene u geografskoj sredini. <p>U sklopu realizacije projektnih aktivnosti, učenici će biti u mogućnosti da objasne promjene geografske sredine koje se javljaju kao posljedica zagađenja, nedostatka vode (npr. efekat suše) ili viška vode (npr. efekat poplave).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ishod učenja 1.2.1: Tumači povezanost i međuzavisnost geogenih i antropogenih obilježja Zemlje. <ul style="list-style-type: none"> • 1.2.1.a Objašnjava povezanost prirodno-geografskih i društveno-geografskih obilježja Zemlje. <p>Učenici će biti u mogućnosti da uvide direktnu vezu između prirodno-geografskih obilježja i uticaja čovjeka, u dijelu koji se odnosi na posljedice koje izazivaju zagađenje zraka i vode uzrokovane čovjekovim aktivnostima.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ishodi učenja: 3.2.1. Analizira različite izvore informacija pri rješavanju problema. <ul style="list-style-type: none"> • 3.2.2. Koristi informaciono-komunikacione tehnologije u različitim oblicima terenske nastave. <p>Indikatori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3.2.1.a Koristi informaciono-komunikacione tehnologije pri rješavanju problema. • 3.2.2.a Objašnjava važnost korištenja IKT-a u izvođenju terenske nastave. <p>U okviru aktivnosti, učenici će, prema uputstvima nastavnika ili samostalno, biti u prilici koristiti internetske izvore koji sadrže informacije o zagađenosti zraka i vode. S obzirom na to da je u okviru projekta planirana mogućnost posjete i obilaska određenih geografskih tačaka (terenska nastava), učenici će biti u prilici da prikupljene podatke pohrane, predstavljaju i analiziraju koristeći se informaciono-komunikacijskim tehnologijama.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ishodi učenja: 3.3.1. Uočava važnost očuvanja prirodnih bogatstava i kulturne baštine. <ul style="list-style-type: none"> • 3.3.1.a Objašnjava važnost očuvanja prirodnih resursa, prirodne i kulturne baštine. <p>Aktivnosti u okviru projekta su u direktnoj vezi sa naglašavanjem važnosti očuvanja prirodnih bogatstava, tj. resursa pitke vode i čistog zraka.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3.3.2. Analizira ekonomski razvoj društva povezujući ga sa aktivnostima zaštite životne sredine. <ul style="list-style-type: none"> • 3.3.2.a Prepoznaje uticaje ekonomskog razvoja na zaštitu životne sredine. <p>U sklopu aktivnosti, planirano je da učenici posjete neke ustanove (fabriku, rudnik, toplanu i slično) koje imaju direktan uticaj na životnu sredinu.</p>



	<ul style="list-style-type: none"> • 3.3.4. Predlaže mjere unapređenja zaštite životne sredine. <ul style="list-style-type: none"> • 3.3.4.a Objašnjava različite mjere za unapređenje zaštite životne sredine. <p>Ovaj ishod i indikator su u direktnoj vezi sa aktivnostima u projektu.</p> <p>Predmet 2: Biologija</p> <p>Indikatori koji se odnose na važnost zraka i vode za život na Zemlji, problem njihove zagađenosti i nadgledanje stanja.</p> <p>Oblast 1: Zemlja prostor života: strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode (ekologija, održivi razvoj)</p> <p>Komponenta 3: Strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode u funkciji održivog razvoja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ishod učenja 3. Analizira antropogeni uticaj na geobiosferu. <ul style="list-style-type: none"> • Indikator 1.3.3. a. Opisuje ulogu čovjeka po pitanju sklada žive i nežive prirode. <p>U kontekstu ovog indikatora, učenici će razmatrati uticaj čovjeka na prirodu, sa posebnim osvrtom na negativan uticaj koji se, između ostalog, reflektuje i narušavanjem kvaliteta zraka i uticajem na količinu i kvalitet vode na određenom području.</p> <p>Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobijenim iz različitih izvora o povezanosti zemljine strukture i prostora življenja (biotop) sa biodiverzitetom (biocenoza).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ishod učenja: 4. Izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom za sticanje informacija i predstava o strukturnim i funkcionalnim osobinama žive i nežive prirode. <ul style="list-style-type: none"> • Indikator 1.4.4. a. Izvodi jednostavna posmatranja, mjerenja i praktične vježbe u prirodi i laboratoriju služeći se mjernim i optičkim instrumentima i laboratorijskom opremom. <p>Ovaj indikator je u direktnoj vezi sa aktivnostima projekta.</p> <p>Predmet 3: Matematika</p> <p>Oblast 4: Podaci i vjerovatnoća.</p> <p>Komponenta 1: Prikupljanje, organizacija, predstavljanje i tumačenje podataka.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ishod učenja: 1. Formulira problem, prikuplja i obrađuje podatke iz različitih izvora, te ih predstavlja u različitim formama. <ul style="list-style-type: none"> • 1. a. Prepoznaje podatke potrebne za rješavanje zadatog problema. • 1. b. Prikuplja i razvrstava podatke prema zadatim kriterijima. <p>Učenici će sakupljati i predstavljati izmjerene fizičke veličine brojevima.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1. c. Prikazuje podatke na prikladan način tabelom, tabelom frekvencija, piktogramom, stupčastim i kružnim dijagramima. <p>Učenici će podatke predstaviti tabelarno i / ili grafički, upotrebom računara.</p>
--	---



Ishodi učenja i indikatori	<p>Predmet 4: Informatika</p> <p>Oblast 3: Informacione i komunikacione tehnologije.</p> <p>Komponenta 3: Računarske mreže.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ishod učenja: 7. Bira, kombinuje i upotrebljava Internet servise (usluge). 10. c. Samostalno koristi web preglednik (web adresa, linkovi, ključne riječi...). <p>Učenici će biti u prilici da na internetu sakupe odgovarajuće informacije koje su u vezi sa predviđenim aktivnostima.</p> <p>Oblast 3: Informacione i komunikacione tehnologije</p> <p>Komponenta 4: Obrada podataka.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ishodi učenja: 11. Upotrebljava softver za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije. <p>Učenici će sakupljene podatke pohraniti, analizirati i tumačiti uz pomoć softvera za tabelarnu obradu podataka.</p>
Veličina grupe učenika	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Individualni rad <input type="checkbox"/> 2-3 učenika <input type="checkbox"/> 4-6 učenika <input type="checkbox"/> više od 6 učenika <p>U zavisnosti od procjene nastavnika, učenici mogu realizovati pojedine aktivnosti u manjim grupama, dok se druge aktivnosti mogu realizovati spajanjem manjih grupa.</p>
Aktivnosti	<p>Aktivnost 1.</p> <p>Nastavnici upoznaju učenike sa sadržajem projekta. Postavljaju pitanja koja motivišu na razmišljanje. Učenici usmeno daju svoje komentare i mišljenje o problemu zagađenosti zraka i vode.</p> <p>Nastavnici upoznaju učenike sa glavnim uzročnicima zagađenja (npr. emisija štetnih plinova iz fabrika, upotreba fosilnih goriva, herbicidi, pesticidi i druga sredstva koja se koriste u domaćinstvima i privrednom sektoru).</p> <p>Aktivnost 2.</p> <p>Nastavnici usmjeravaju pažnju učenika na mogućnost mjerenja različitih parametara koji se odnose na zrak (prije svega temperatura, pritisak i vlažnost) te nekih parametara koji se odnose na vodu (npr. tvrdoća ili kiselost). Nastavnici upoznaju učenike o važnosti činjenice da se mjerenjem različitih veličina mogu utvrditi kvalitet zraka i vode.</p> <p>Mjerenje parametara zraka</p> <p>Aktivnost 3.</p> <p>Učenici dobivaju zadatak da u kontinuiranom periodu mjere neke parametre zraka (npr. temperaturu). Učenici uz pomoć nastavnika ili roditelja svaki dan mjere i zapisuju temperaturu u različitim dijelovima dana (npr. ujutro, u podne i navečer).</p> <p>Ako škola raspolaže odgovarajućim mjernim instrumentima (ili može da ih osigura), učenici mogu mjeriti i druge veličine koje su u direktnoj vezi sa kvalitetom zraka.</p> <p>Aktivnost 4.</p> <p>Ako je moguće, učenici mogu pojedinačno ili grupno posjetiti ustanovu koja raspolaže instrumentom za mjerenje kvalitete zraka (npr. meteorološku stanicu ili ustanovu za tehnički pregled vozila). Učenici se na taj način mogu direktno upoznati sa osnovnim principom rada tih instrumenata te direktno povezati zagađivača sa efektom zagađenja.</p>



Aktivnosti	<p>Učenici zajedno sa nastavnicima predlažu konkretne mjere za smanjenje zagađenosti zraka.</p> <p>Ako je moguće, treba organizovati posjetu potencijalnom uzročniku zagađenja (npr. fabrice, toplani i slično) i dogovoriti razgovor sa zaposlenima koji će učenicima objasniti način na koji se kontroliše zagađenje i koje mjere se preduzimaju (npr. upotreba filtera, ekološki prihvatljivih goriva i slično).</p> <p>Aktivnost 5.</p> <p>Učenici dobivaju zadatak da u svojoj okolini pronađu i analiziraju konkretnu situaciju koja se odnosi na zagađenost zraka: gdje se i zašto javlja zagađenost, kako se mjeri nivo zagađenosti, koje mjere se preduzimaju u cilju smanjenja zagađenosti i slično. Naprimjer, senzori u podzemnim garažama, informacije dobivene u meteorološkoj stanici, ustanovama za tehnički pregled vozila itd.</p> <p>Aktivnost 6.</p> <p>Učenici podatke prikupljene sa terena sistematizuju na odgovarajući način.</p> <p>Uz pomoć nastavnika ili samostalno, učenici mogu istražiti odgovarajuće internetske resurse kojima bi prošili informacije dobivene na terenu.</p> <p>Sistematizovanje podataka se vrši u elektronskoj formi.</p> <p>Mjerenje parametara vode</p> <p>Aktivnost 7.</p> <p>Uz pomoć nastavnika, učenici mjere neke parametre vode (npr. tvrdoća ili kiselost). Učenici pohranjuju dobivene podatke, koji će kasnije biti predmet analize i tumačenja. Voda koja se analizira može da potiče iz različitih izvora (npr. učenici donose vodu od kuće i kvalitet te vode upoređuju sa kvalitetom vode u školi). Na osnovu ove aktivnosti, učenici stižu pojam o tome da se stepen onečišćenja vode određuje mjerenjem odgovarajućih parametara.</p> <p>Ako je moguće, učenici mogu mjeriti i druge parametre.</p> <p>Aktivnost 8.</p> <p>Ako je moguće, može se organizovati posjeta izvorištu pitke vode u mjestu (npr. glavnom izvorištu koje koristi gradski vodovod, javnim bunarima ili česmama). U razgovoru sa zaposlenima, učenici se mogu upoznati sa načinom na koji se vrši provjera kvaliteta vode, kao i sa metodama prečišćavanja vode.</p> <p>Analiza dobivenih rezultata i daljnji koraci</p> <p>Aktivnost 9.</p> <p>Učenici mogu da predstave sakupljene podatke na računaru, tabelarno i grafički te da ih tumače na odgovarajući način.</p> <p>Aktivnost 10.</p> <p>Određivanje mjera kojima se utiče na smanjenje zagađenosti. Naprimjer, učenici mogu da predlože: zamjenu neispravne slavine u školskom toaletu, kreiranje obavještenja o zabrani pušenja u nekim prostorijama, čišćenje područja oko izvora pitke vode, jačanje navike da se zavrne slavina dok se peru zubi, paljenje već mašine samo kada je ona puna i slično.</p> <p>Aktivnost 11.</p> <p>Preduzimanje konkretnih mjera identifikovanih u prethodnoj aktivnosti.</p> <p>Aktivnost 12.</p> <p>Sumativno procjenjivanje i refleksija.</p> <p>Aktivnost 13.</p> <p>Završna razmatranja i pravci daljnjeg djelovanja.</p>
-------------------	---



Mjesto realizacije projekta	Škola, kuća, ustanove navedene u okviru opisa aktivnosti.	
Značajne tačke	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opisivanje i diskusija projekta u učionici. 2. Identifikovane mjere koje učenici planiraju da preduzmu u cilju smanjenja zagađenja ili uštede resursa. 3. Preduzete konkretne mjere prema navedenim aktivnostima. 	
Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta	Napravljena prezentacija / pano sa prikazanim zagađivačima i mjerama koje treba preduzeti za smanjenje zagađenosti. Evidentirani konkretni rezultati mjera (npr. fotografija kako učenici zajedno sa školskim majstorom popravljaju slavinu ili kako učenici čiste izvorište pitke vode).	
Indikatori uspješnosti	<p>Dostignuti ishodi učenja ispunjavanjem odgovarajućih indikatora.</p> <p>Identifikovani najveći zagađivači vode i zraka u užoj i široj okolini.</p> <p>Identifikovane i preduzete konkretne mjere u cilju smanjenja zagađenosti i uštede resursa.</p>	
Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno procjenjivanje (za vrijeme izvršenja projekta)	<input type="checkbox"/> Testovi <input type="checkbox"/> Praćenje liste aktivnosti <input type="checkbox"/> Preliminarni planovi / prototip <input type="checkbox"/> Radne verzije rezultata <input type="checkbox"/> Kratke zabilješke <input type="checkbox"/> Online testovi / ispiti	<p>Učenici će svakodnevno bilježiti svoje aktivnosti koje su vezane za mjerenje parametara zraka. Nastavnici u toku realizacije projekta trebaju kontrolisati ispravnost unesenih podataka.</p> <p>Učenici mogu napraviti preliminarne planove / prijedloge za smanjenje potrošnje vode u svojoj kući.</p> <p>Nastavnici mogu realizovati testove sa pitanjima:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ko uzrokuje zagađenje zraka i vode? 2. Zašto je zagađenje zraka i vode opasno? 3. Koje otrovne supstance utiču na zagađenje zraka? 4. Na koji način se mjesto u kojem živim snabdijeva vodom? 5. Na koji način se vrši pročišćavanje vode koju pijemo? 6. Šta možemo preduzeti da smanjimo zagađenje zraka i vode? 7. Šta možemo preduzeti da smanjimo nepotrebnu potrošnju vode?
	<input type="checkbox"/> Pisani rad <input type="checkbox"/> Usmena prezentacija <input type="checkbox"/> Multimedijalni proizvod <input type="checkbox"/> Štampani materijal <input type="checkbox"/> Fizički proizvod	<p>Kao rezultat projekta, učenici mogu pismeno ili usmeno predstaviti identifikovane najveće zagađivače zraka i vode u svom zavičaju te navesti mjere koje ti zagađivači preduzimaju (ili trebaju preduzeti) u cilju smanjenja zagađenosti.</p>
Sumativno procjenjivanje (na kraju projekta)	<input type="checkbox"/> Pisani rad <input type="checkbox"/> Usmena prezentacija <input type="checkbox"/> Multimedijalni proizvod <input type="checkbox"/> Štampani materijal <input type="checkbox"/> Fizički proizvod	
Ocjenjivanje	<input type="checkbox"/> Formalna ocjena <input type="checkbox"/> Neformalna ocjena	



Primjenljivost samoprocjenjivanja	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<ul style="list-style-type: none"> • Procjenjivanje procesa (koliko je uspješno grupa radila zajedno). Učenici mogu da daju odgovore na pitanja: Da li su rezultati koje dobiješ slični rezultatima kod tvojih drugara? Objasni koji rezultati su slični, a koji se razlikuju. • Procjenjivanje sadržaja (sa fokusom na razvoj i primjenu novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepta). Učenici bi trebali da odgovore na pitanja: <ul style="list-style-type: none"> • Koji je bio najizazovniji zadatak? Zašto? • Smatraš li zadovoljavajućim način na koji je tvoja grupa riješila zadatak? Da li bi se nešto moglo unaprijediti naredni put?
Pitanja za refleksiju	<p>Šta primjećuješ, kada je temperatura viša, ujutro, u sredini dana ili navečer? Zašto?</p> <p>Zašto je zagađenje zraka opasno?</p> <p>Ko su najveći zagađivači zraka u tvojoj okolini?</p> <p>Šta sve možemo preduzeti da imamo čišći zrak?</p> <p>Kako da sačuvamo rijeke od onečišćenja?</p> <p>Kako možemo smanjiti neopravdanu potrošnju pitke vode?</p> <p>Kako su tvoji roditelji reagovali na tvoje prijedloge o smanjenju potrošnje vode?</p> <p>Na koji način smanjenje zagađenja zraka i vode može uticati na ekonomiju?</p>	
Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	Hamer papir za prezentaciju.	
Oprema i alat	Ako je moguće, osigurati uređaje za mjerenje nekih parametara zraka i vode. Standardni školski pribor za izradu prezentacije, fotoaparati.	
Finansijski troškovi	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	U slučaju da je potrebno osigurati mjerne uređaje.
Sigurnosna upozorenja	Voditi računa o sigurnosti djece ukoliko se neke aktivnosti budu preduzimale izvan škole i kuće.	
Literatura i reference	Udžbenici i druga štampana literatura.	<p>internetski izvori:</p> <p>http://eschooltoday.com/pollution/air-pollution/what-is-air-pollution.html</p> <p>http://eschooltoday.com/pollution/water-pollution/what-is-water-pollution.html</p>
Ostale napomene	<p>Na osnovu vlastite procjene, nastavnici mogu produžiti neke projektne aktivnosti na duži period kako bi se došlo do pouzdanijih podataka koji na bolji način odražavaju suštinu pojedinih aktivnosti.</p> <p>Naprimjer, učenici mogu dobiti zadatak da, zajedno sa članovima svoje porodice, pokušaju da u nekoliko mjeseci preduzmu mjere za smanjenje potrošnje vode i da se, odgovarajućim poređenjem (npr. u odnosu na isti vremenski interval od prošle godine), izvrši procjena da li su mjere urodile plodom.</p>	



Primjeri projekata za uzrast 9:

Projekt: Plastenik

PODACI O PROJEKTU		
Naziv projekta	Školski plastenik	Trajanje: 6 mjeseci
Predmet: Biologija / Priroda		Uzrast: kraj 9. razreda (14, 15 godina)
Nastavnik:	Preduslovi: Postojanje školske kuhinje. U slučaju da škola ne posjeduje kuhinju, produkte plastenika učenici neće koristiti za svakodnevnu prehranu već za prodaju.	
Ostali predmeti	Geografija, Hemija, Fizika, Matematika, Tehnička kultura / Tehničko obrazovanje i IT / Osnovi informatike	
Oblast ekonomije zasnovane na znanju (uključujući i objašnjenje)	<p>Savremena poljoprivredna proizvodnja (usvajanje spoznaja o stvaranju uslova i načina proizvodnje hrane; osnov za razvoj sljedećih sektora poljoprivrede: ratarstvo, povrtlarstvo i voćarstvo)</p> <p>Poduzetništvo (usvajanje spoznaja o malom poduzetništvu, koje je u BiH primarno bazirano na proizvodnji hrane, kao uslov razvoja lokalne zajednice)</p> <p>Zdravstvo (usvajanje spoznaja o zdravoj prehrani, organskoj proizvodnji hrane te ljekovitih i začinskih biljaka kao osnova za razvoj sektora zdravstva: nutricionizam, farmacija)</p>	
Detaljni podaci o projektu		
Kratak opis projekta	<p>Uzgoj voća, povrća i ljekovitog / začinskog bilja te cvijeća u plasteniku podrazumijeva: izbor optimalnog položaja (uvažavanje ekoloških faktora, a primarno insolacije, temperature, vlažnosti), izbor materijala za njegovu izgradnju, te projektovanje plastenika, kao i pravilan izbor vrste i sorte, izbor i pripremu tla, pravilno navodnjavanje i primjenu plodoređa.</p> <p>Uzgojeno voće, povrće i ljekovito / začinsko bilje dalje će biti korišteno za potrebe školske kuhinje i/ili kuhinje dječjih vrtića u okolini škole, doma za penzionere, narodne kuhinje i slično.</p> <p>Cvijeće se može uzgojiti za potrebe rasadivanja i sadnje u školskom vrtu.</p> <p>Osim za potrebe ishrane proizvodi se mogu koristiti kao različiti pripravci (čajevi, začini, te kozmetički preparati, naprimjer sapuni, maske za lice i kosu). Proizvodi se, također, mogu koristiti kao prigodni pokloni povodom dolaska školskih delegacija, Dana škole, te se mogu prodavati, a prihod koristiti u humanitarne svrhe odnosno dodatno finansiranje izleta, takmičenja i školskih ekskurzija.</p>	



Motivacija	<p>Četiri osnovne kategorije motivacije bit će zadovoljene kroz ovaj projekt: pažnja, relevantnost, samopouzdanje i zadovoljstvo.</p> <ol style="list-style-type: none"> Uzgoj voća, povrća, ljekovitog / začinskog bilja za potrebe školske kuhinje / vlastite potrebe (zdrava ishrana, priprema kozmetičkih preparata / reparativne kozmetike, čajeva i začina). Uzgoj cvijeća, florikultura naučno dokazano podstiče dobro raspoloženje i kreativnost. Razvoj kreativnog izražavanja i marketinških sposobnosti kroz pripremu, pakovanje i reklamiranje vlastitih proizvoda za poklon i prodaju. Zarada od prodaje bit će iskorištena u humanitarne svrhe te pomoćno finansiranje školskih izleta i ekskurzija. Inkluzivno obrazovanje u smislu fokusiranja na aktiviranost djece s posebnim potrebama u sklopu rada u plasteniku te njihovo uključivanje u socijalne aktivnosti ostalih učenika, razvoj socijalizacije, empatije i osnovnih etičkih principa. Spoznaja da je uspješan plastenik (posebno u ruralnoj sredini) preduslov za uzgoj životinja (naprimjer kunića).
Teorijska podloga (za nastavnike)	<p>Biologija:</p> <p>U prvoj fazi (pripremno-promotivna faza) projekta nastavnici Biologije obavještavaju učenike i nastavnike škole, ali i i roditelje, o pokretanju i važnosti projekta „Školski plastenik“. Ova je faza značajna iz više razloga: motivacija i podsticaj učenika da se prijave, nastojanje na uključivanju učenika bez obzira na sposobnosti, podsticaj uključivanja učenika s posebnim potrebama, individualni pristup u rješavanju problema, pomoć roditelja (uključivanje roditelja određenih profesija, naprimjer stolara, baštovana, i slično), donacije lokalnih preduzetnika, općinskih i gradskih uprava, nevladinih organizacija, i slično.</p> <p>U drugoj fazi nastavnici Biologije će s učenicima istražiti relevantnu literaturu i baze podataka koje se tiču resursnog potencijala biljaka. Nastavnici mogu oblikovati timove od 2 do 3 učenika koji će proučiti i pripremiti prezentacije o različitom resursnom potencijalu biljaka. Tako se grupe mogu podijeliti u one koje će proučiti biljke podesne za proizvodnju voća i povrća, ljekovite biljke od kojih se mogu pripremiti tinkture sa antibakterijskim i imunomodulatorskim osobinama, vitaminozne biljke - čajne i začinske, te biljke koje se koriste u kozmetičke svrhe. Posebna grupa se može baviti florikulturnim pitanjem (lončarice, vrtno i rezano cvijeće).</p> <p>U trećoj fazi projekta nastavnici će s učenicima, na osnovu šire odabrane grupe biljaka, proučiti njihove idioekološke specifičnosti koje će poslužiti nastavnicima Fizike, Geografije, Hemije, IKT za izbor optimalne površine i načina konstrukcije plastenika. Ova faza može biti realizovana kroz pripremu digitalne baze podataka gdje će iste grupe učenika (s prethodno dodijeljenim zadacima o resursnom potencijalu) odabrane vrste proučiti i unijeti njihove idioekološke karakteristike. Baza će poslužiti za izbor optimalnih vrsta za sadnju.</p> <p>U četvrtoj fazi odabrane grupe učenika, uz pomoć nastavnika, vrše kontinuirani nadzor rasta i razvoja biljnih vrsta. Na osnovu monitoringa učenici će u prethodno uspostavljenu bazu unositi sve relevantne podatke te donositi i provoditi mjere održavanja plastenika.</p> <p>Peta faza podrazumijeva pripremu finalnih proizvoda koji se mogu direktno koristiti u ishrani ili se od njih dalje mogu praviti navedeni pripravci.</p> <p>Šesta faza podrazumijeva pripremu komposta od neiskorištenog dijela biljnog materijala koji će biti ponovo uključen u pripremu tla.</p> <p>Potrebno je naglasiti važnost uključivanja nastavnika Geografije, Fizike, Hemije, Matematike i IT u prvoj, pripremno-promotivnoj fazi projekta.</p>


**Teorijska podloga
(za nastavnike)**

Fizika: **Prva i druga faza** - mjerenje dimenzija plastenika, dimenzija tijela, površina i volumena te računanje greške mjerenja. Mjerenje temperature i preračunavanje toplote. Razumjevanje načina prenošenja toplote, razumjevanje zašto će u plastniku, koji izoluje prostor od vanjskog uticaja, usjevi bolje uspijevati. Razumjevanje da svjetlost, koja je vitalna za život biljaka, stiže mehanizmom prijenosa koji se zove zračenje. Učenici su u sklopu fizike naučili kakve sve talase sadrži cijeli spektar elektromagnetnih talasa. Sunčeva svjetlost sadrži za ovaj projekt dvije najvažnije komponente: tzv. toplotne (infracrvene) talase i bijelu svjetlost koja je složena od svih duginih boja svjetlosti.

Hemija: **Druga i peta faza** - izbor materijala; karakteristike polietilenskih folija s hemijskog aspekta jer su one uz ostalo otporne na kiseline, baze, niske temperature, djelovanje mikroorganizama itd.; učenici mogu s nastavnikom razmatrati razlike odnosno prednosti i mane, naprimjer stabiliziranih hidrofilnih folija i folija od linearnog polietilena (LDPE).

Matematika: **Prva, druga, četvrta i peta faza** - projektovanje optimalnog plastenika na osnovu raspoloživog prostora, projektovanje plodoreda te izračunavanje troškova izgradnje, održavanja plastenika, praćenje / računanje kvantitativnih osobina biljaka kroz njihov rast i plasiranje finalnog proizvoda.

Geografija: **Prva i druga faza** – rad na ulozi i važnosti projekta; u sklopu druge faze obraditi dio koji se odnosi na pripremu plastenika kroz izbor optimalnih geografskih faktora.

Tehnička kultura / Tehničko obrazovanje i IT / Osnovi informatike: **Sve faze** – izbor materijala za platenik (izbor specijalnih folija i njihove karakteristike), priprema nacrtu projekta korištenjem adekvatnog programa, priprema i dopunjavanje baze podataka za projekt „Školski platenik“.

Predmet: Biologija
Oblast 1: Zemlja - prostor života: strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode (ekologija, održivi razvoj)

Komponenta 1: Povezanost Zemljine strukture i prostora življenja (biotop) sa biodiverzitetom (biocenoza)

Ishod učenja 3: Razvrstava po kategorijama predstavnike žive prirode.

- Indikator 1.1.3.a. Prepoznaje i imenuje predstavnike organizama iz regije.
- Indikator 1.1.3.b. Na osnovu morfoloških i anatomskih sličnosti i razlika svrstava organizme u grupe.

Komponenta 2: Strukturna i funkcionalna svojstva žive i nežive prirode

Ishod učenja 1: Objašnjava uticaj prostora i faktora prostora na organizam (naprimjer: svjetlost, toplina, klima).

- Indikator 1.2.1.a. Interpretira osobine prostora i uticaj ekoloških faktora na organizme.
- Indikator 1.2.1.b. Stavlja u vezu životne forme sa uticajem prostih i kompleksnih faktora sredine.

Ishod učenja 5: Objašnjava funkcionalne promjene u životnoj zajednici.

- Indikator 1.2.5.a. Objašnjava razlike u aktivnosti biljaka i životinja prouzrokovane godišnjim dobima na etološkom i fiziološkom nivou.
- Indikator 1.2.5.b. Objašnjava prilagođenost biljaka i životinja na promjene prouzrokovane izmjenom dana i noći.

Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobijenim iz različitih izvora o povezanosti zemljine strukture i prostora življenja (biotop) s biodiverzitetom (biocenoza)

Ishod učenja 4: Izvodi praktične radove sa mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom za sticanje informacija i predstava o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode.

- Indikator 1.4.4.a. Izvodi posmatranja, mjerenja i praktične vježbe u prirodi i laboratoriji služeći se mjernim i optičkim instrumentima i laboratorijskom opremom.
- Indikator 1.4.4.b. Identifikuje organizme sa slikovnim ključevima.

**Ishodi učenja i
indikatori**

Oblast 2: Povezanost struktura i funkcija živih bića

Komponenta 1: Morfologija, anatomija i citologija živih bića

Ishod učenja 1: Opisuje organizaciju i nivoe organizacije građe živih bića (mikroorganizmi, gljive, biljke i životinje).

- Indikator 2.1.1.a. Opisuje morfološka, atomska, histološka i citološka obilježja mikroorganizma, gljiva, biljaka i životinja.

Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobijenim iz različitih izvora o povezanosti struktura i funkcija živih bića

Ishod učenja 1: Interpretira i vrednuje rezultate iz različitih izvora o morfologiji i anatomiji živih bića služeći se stručnom terminologijom (svi indikatori).

Ishod učenja 4: Izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom za sticanje informacija i predstava o strukturama, funkcijama i citologiji živih bića.

Oblast 3: Struktura i fiziologija organizama, pretvaranje materije i energije

Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobijenim iz različitih izvora o povezanosti struktura i funkcija živih bića

Ishod učenja 3: Interpretira i vrednuje rezultate iz različitih izvora o živim bićima kao prirodnim resursima za održivi razvoj služeći se stručnom terminologijom (svi indikatori).

Ishod učenja 4: Izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom za sticanje informacija i predstava o strukturi i promjeni tvari i energije u živoj prirodi.

Oblast 4: Čovjek, biološko i društveno biće

Komponenta 3: Zdrave životne navike i funkcionisanje čovjeka u skladu s prirodnim i društvenim zakonitostima

Ishod učenja 1: Prihvata stavove koji doprinose vlastitom zdravlju.

Indikator 4.3.1.b. Objašnjava važnost uravnotežene ishrane za zdrav život.

Predmet: Fizika
Oblast 1: Mehanika

Komponenta 1: Osnovna mjerenja u mehanici

Ishod učenja 1: Mjeri i određuje dimenzije tijela, površine ploha i volumena tijela.

- Indikator 1.1.1.a. Mjeri dimenzije tijela uz izbor odgovarajućeg mjernog instrumenta.
- Indikator 1.1.1.e. Računa srednju vrijednost za niz ponovljenih mjerenja vrijednosti jedne fizikalne veličine, te predstavlja rezultate mjerenja.

Oblast 2: Molekularna fizika i termodinamika

Komponenta 2: Toplota i termodinamički sistemi

Ishod učenja 1: Kombinuje znanje o temperaturi, toploti i mehanizmima prenosa toplote, radi analize toplotnih pojava.

- Indikator 2.2.1.a. Opisuje i razlikuje unutrašnju energiju, toplotu i temperaturu, te poredi značenja ovih pojmova u jeziku fizike i jeziku svakodnevice.
- Indikator 2.2.1.d. Istražuje i opisuje primjere prenošenja toplote vođenjem, strujanjem (naprimjer, funkcionisanje sistema centralnog grijanja) i zračenjem, pri čemu se koristi raznovrsnim izvorima znanja uključujući informacione tehnologije.

**Ishodi učenja i
indikatori**



Ishodi učenja i indikatori

Oblast 4: Oscilacije, talasi i moderna fizika

Komponenta 2: Optika i relativistička mehanika

Ishod učenja 1: Analizira elektromagnetne oscilacije i talase.

Indikator 4.2.1.b. Opisuje spektar elektromagnetnih talasa i spektar bijele svjetlosti.

Predmet: Hemija**Oblast 1: Tvari**

Komponenta 2: Stehiometrijski zakoni

Ishod učenja 3: Procjenjuje aktivnosti na dokazivanju stehiometrijskih zakona.

- Indikator 1.2.3.a. Utvrđuje vezu između mase, količine i brojnosti jedinica.

Komponenta 3: Hemija životne okoline

Ishod učenja 2: Analizira uticaj tvari na okolinu.

- Indikator 1.3.2.a. Uočava uticaj tvari na okolinu (kisele kiše, efekt staklenika).

Komponenta 4: Prikazivanje eksperimentalnih rezultata

Ishod učenja 3: Uočava zakonitosti podataka prikazanih modelima, tabelama i grafikonima.

Oblast 2: Struktura i funkcionalna povezanost procesa u prirodi

Komponenta 4: Eksperimentalna primjena znanja

Ishod učenja 2: Povezuje rezultate pokusa s konceptualnim spoznajama.

Oblast 4: Procesi i međudjelovanje živih i neživih sistema

Komponenta 1: Organske tvari

Ishod učenja 1: Opisuje osobine, sastav i vrste organskih spojeva.

Komponenta 2: Biološki važne organske tvari – biomolekule

Ishod učenja 1: Objasnjava osobine, sastav i vrstu odabranih biomolekula primjenjujući hemijsku simboliku i terminologiju.

Ishod učenja 2: Analizira hemijske promjene odabranih biomolekula.

Komponenta 4: Povezivanje eksperimentalnih rezultata s konceptualnim spoznajama

Ishod učenja 2: Povezuje rezultate s konceptualnim spoznajama

- Indikator 4.4.2.b. Predlaže mjere unapređenja zaštite životne sredine (pravilno skladištenje otpadnog materijala, recikliranje i racionalno korištenje energenata).

Ishod učenja 3: Uočava zakonitosti podataka prikazanih modelima, tabelama i grafikonima.

- Indikator 4.4.3.a. Upoređuje crteže, tabele, grafičke prikaze, uočavajući specifičnosti prikazanih podataka.



Ishodi učenja i indikatori

Predmet: Matematika**Oblast 1: Skupovi, brojevi i operacije**

Komponenta 1: Skupovi, brojevi i brojevni sistemi

Ishod učenja 1: Analizira svojstva i odnose skupova u različitim formama prikazivanja i primjenjuje ih prilikom rješavanja problemskih zadataka.

- Indikator 1.1.1.e. Koristi skup i skupovne relacije u rješavanju informatičkih i tehničkih problema.

Komponenta 2: Računske operacije

Ishod učenja 1: Odabire i kombinuje strategije, metode i operacije za rješavanje problema i daje rješenja u kontekstu problema.

- Indikator 1.2.1.c. Pronalazi različite načine rješavanja problema i identifikuje potrebne informacije.
- Indikator 1.2.1.f. Odabire i koristi odgovarajuća matematička sredstva (uključujući IT tehnologiju).

Ishod učenja 2: Procjenjuje opravdanost i preciznost izabranih strategija, metoda, operacija i dobijenih rješenja, te diskutuje o krajnjem rješenju u kontekstu problema.

Oblast 2: Algebra

Komponenta 1: Algebarski izrazi, funkcije, proporcije i primjena

Ishod učenja 1: Analizira zakonitosti, odnose, zavisnosti, veze i funkcije u matematici i realnom svijetu.

Ishod učenja 4: Analizira i formuliše pretpostavke promjena u različitim kontekstima.

Komponenta 2: Jednačine, nejednačine i njihovo predstavljanje

Ishod učenja 3: Diskutuje o rješenjima u kontekstu problema, grafički prikazuje rješenja.

Komponenta 3: Elementi logike

Ishod učenja 2: Logički zaključuje i primjenjuje matematički dokaz kao ključne matematičke aspekte.

Oblast 3: Geometrija i mjerenja

Komponenta 1: Figure u ravni i prostoru (likovi i tijela), transformacije

Ishod učenja 3: Utvrđuje geometrijska svojstva u objektima iz realnog svijeta, te oblikuje prostorne odnose pri rješavanju problema.

Komponenta 2: Mjere i mjerenja

Ishod učenja 2: Procjenjuje i predviđa rezultate mjerenja.



Ishodi učenja i indikatori

Oblast 4: Podaci i vjerovatnoća

Komponenta 1: Prikupljanje, organizacija, predstavljanje i tumačenje podataka

Ishod učenja 1: Formuliše problem, prikuplja i obrađuje podatke iz različitih izvora, te ih predstavlja u različitim formama.

Indikator 4.1.1.c. Izabire i opravdava pogodne metode skupljanja podataka uključujući upitnike, eksperimente, baze podataka i elektronske medije.

Ishod učenja 2: Interpretira, diskutuje dobijene podatke i rezultate istraživanja.

Komponenta 2: Elementi vjerovatnoće.

Ishod učenja 1: Koristi statističke analize s ciljem prognoze u kontekstu problemskog pitanja.

Predmet: Geografija**Oblast 1: Zemlja u svemiru kao prostor življenja**

Komponenta 1: Prirodni procesi i pojave

Ishod učenja 2: Objasnjava prirodne pojave pomoću eksperimenata.

Oblast 3: Geografija, privreda i okoliš

Komponenta 1: Prirodni resursi i energetska efikasnost

Ishod učenja 1: Razlikuje fizičke i hemijske promjene tvari u prirodnoj sredini.

Komponenta 2: Geografsko-informacione tehnologije

Ishod učenja 1: Analizira različite izvore informacija pri rješavanju problema.

Komponenta 3: Održivi razvoj

Ishod učenja 2: Analizira ekonomski razvoj društva povezujući ga s aktivnostima zaštite životne sredine.

PREDMET: TEHNIKA I IT**Oblast 1: Tehničko znanje i stvaralaštvo**

Komponenta 2: Pribor, alati i mašine

Ishod učenja 4: Koristi se priborom, alatom i mašinama u proizvodnji i svakodnevnom životu.

Komponenta 3: Od ideje do realizacije

Ishod učenja 5: Poznaje i primjenjuje pravila tehničkog crtanja.

Ishod učenja 6: Samostalno ili timski razvija osmišljenu ideju u tehničku dokumentaciju za izradu proizvoda.

Ishod učenja 7: Ocjenjuje značaj i vrijednost proizvoda na tržištu.

Komponenta 6: Sigurnost i zaštita na radu

Ishod učenja 14: Primjenjuje mjere higijensko-tehničke zaštite pri radu sa alatima, mašinama i materijalima.



Ishodi učenja i indikatori

Oblast 2: Tehnika i tehnologija

Komponenta 4: Tehnika u zaštiti okoliša

Ishod učenja 10: Utvrđuje važnost upravljanja otpadom.

Oblast 3: Informaciono-komunikacijske tehnologije

Komponenta 1: IKT osnove

Ishod učenja 3: Primjenjuje različite vrste IKT usluga, uređaja i medija.

Ishod učenja 4: Procjenjuje važnost korištenja IKT-a u svakodnevnom životu.

Komponenta 3: Računarske mreže

Ishod učenja 10: Bira, kombinuje i upotrebljava internetske servise (usluge).

Komponenta 4: Obrada podataka

Ishod učenja 11: Upotrebljava softver za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.

Ishod učenja 12: Modeluje, izrađuje i primjenjuje baze podataka.

Ishod učenja 13: Upotrebljava softver za crtanje i obradu slika, zvuka i audio-vizuelnih zapisa.

Oblast 5: Digitalno društvo

Komponenta 1: Virtualni svijet

Ishod učenja 1: Istražuje i analiza informacije prikupljene putem web-a.

Ishod učenja 2: Primjereno upotrebljava Internet u svrhu predstavljanja sebe ili drugih.

Veličina grupe učenika

- Individualni rad
- 2 - 3 učenika
- 4 - 6 učenika**
- više od 6 učenika

Aktivnosti

Aktivnost 1.

Informisanje učenika, nastavnika i roditelja o pokretanju projekta "Školski plastenik", sadržaja, ciljeva i važnosti projekta.

Aktivnost 2.

Traženje pomoći roditelja i lokalne zajednice (u materijalu, sitnim donacijama, i slično)

Aktivnost 3.

Motivisanje učenika da se priključe projektu s akcentom na uključivanju učenika s posebnim potrebama pod motom: „Složni – svi možemo sve“

Aktivnost 4.

Pripreme aktivnosti u smislu dogovora nastavnika Biologije i ostalih uključenih nastavnika sa učenicima koji će biti učesnici projekta



Aktivnosti	Aktivnost 5. Oblikovanje grupa učenika (2-3 u grupi) shodno interesovanjima i sposobnostima
	Aktivnost 6. Prikupljanje relevantne literature i prezentacija stečenih znanja o biljnim vrstama i njihovim karakteristikama
	Aktivnost 7. Analiza idioekoloških karakteristika biljaka, kandidata za uzgoj
	Aktivnost 8. Izbor biljnih vrsta za uzgoj, shodno sačinjenom planu
	Aktivnost 9. Prikupljanje sjemena biljaka s akcentom na autohtoni genofond (naprimjer, sjeme autohtonih sorti paradajza, paprika, i slično) u lokalnoj zajednici
	Aktivnost 10. Prikupljanje stajskog gnojiva
	Aktivnost 11. Izrada plana plastenika (u saradnji s nastavnicima Geografije, Fizike, Matematike i IKT)
	Aktivnost 12. Izrada spiska troškova projekta, odnosno izgradnje i održavanja plastenika
	Aktivnost 13. Nabavka potrebnog materijala za gradnju plastenika
	Aktivnost 14. Izgradnja plastenika
	Aktivnost 15. Osiguravanje uslova za rast (postavljanje termometara, higrometara, sistema navodnjavanja)
	Aktivnost 16. Priprema zemljišta za sadnju
	Aktivnost 17. Sadnja sjemena u plastične posude, sadnja sadnica, gomolja itd.
	Aktivnost 18. Rasađivanje prema kalendaru rasadnje
	Aktivnost 19. Kontinuirana briga za rast i razvoj biljaka
	Aktivnost 20. Praćenje zdravlja biljaka



Aktivnosti	Aktivnost 21. Izrada digitalne baze podataka i redovan unos podataka u bazu (jedna grupa učenika samo radi na uspostavljanju i dopunjavanju baze podataka)
	Aktivnost 22. Ubiranje i sakupljanje biljnog materijala, plodova, cvijeća, sjemena za ponovnu sadnju i drugog.
	Aktivnost 23. Snabdijevanje školske kuhinje (po potrebi i drugih kuhinja)
	Aktivnost 24. Uz pomoć nastavnika Hemije priprema biljnih proizvoda
	Aktivnost 25. Sortiranje, pakovanje i priprema finalnih proizvoda
	Aktivnost 26. Prezentacija finalnih proizvoda (školske izložbe, izložbe u lokalnoj zajednici, i slično)
	Aktivnost 27. Priprema komposta, zemljišta za sadnju naredne sezone
	Aktivnost 28. Fotografisanje i dokumentovanje svih faza projekta
	Aktivnost 29. Priprema pisanih izvještaja, prezentacija, kratkog filma, i drugog.
	Mjesto realizacije projekta
Značajne tačke	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obavješćavanje učenika, nastavnika i roditelja o sadržaju, ciljevima i važnosti projekta "Školski plastenik" (kontinuirani proces) 2. Skupljanje izvora iz literature (7 dana) 3. Prezentacije učenika i izbor biljnih vrsta (7 dana) 4. Projektovanje i izgradnja plastenika (7 dana) 5. Priprema zemljišta i sadnja (7 dana) 6. Monitoring i održavanje (5 mjeseci) 7. Priprema finalnog proizvoda (zavisno od vrste i namjene - 4 mjeseca) 8. Reciklaža – priprema komposta (5 mjeseci, kontinuiran proces)
Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta	<ol style="list-style-type: none"> 1. PPT prezentacije 2. Fotografisanje i dokumentovanje 3. Dugoročni laboratorij za eksperimente (plastenik) 4. Široka paleta konkretnih proizvoda za vlastitu upotrebu, društveno koristan rad ili za prodaju i ostvarivanje prihoda učenicima i školi 5. Školska izložba (reklama; humanitarna izložba; prodajna izložba)



Indikatori uspješnosti	<ol style="list-style-type: none"> Količina dobijenog proizvoda Raznovrsnosti finalnog proizvoda Marketing i plasman proizvoda Podsticanje i razvijanje radnih navika, odgovornosti, štedljivosti, motivisanosti, timskog rada, takmičarskog duha i empatije Doprinos razvoju lokalne zajednice Upućenost lokalne i šire zajednice o važnosti projekta 		
Procjenjivanje aktivnosti i refleksija			
Formativno procjenjivanje (tokom izvođenja projekta)	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="347 604 848 919"> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Testovi <input type="checkbox"/> Praćenje liste aktivnosti <input type="checkbox"/> Preliminarni planovi / prototip <input type="checkbox"/> Radne verzije rezultata <input type="checkbox"/> Kartice s utiscima <input type="checkbox"/> Online testovi / ispit </td> <td data-bbox="848 604 1386 919"> <p>Praćenje liste aktivnosti: Podsticanje i razvijanje radnih navika, odgovornosti, štedljivosti, motivisanosti, timskog rada, takmičarskog duha i empatije.</p> <p>Preliminarni planovi / prototip: Podsticanje timskog rada i odgovornosti.</p> <p>Kartice s utiscima: Podsticanje organizacijskih sposobnosti, radnih navika i odgovornosti.</p> </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Testovi <input type="checkbox"/> Praćenje liste aktivnosti <input type="checkbox"/> Preliminarni planovi / prototip <input type="checkbox"/> Radne verzije rezultata <input type="checkbox"/> Kartice s utiscima <input type="checkbox"/> Online testovi / ispit 	<p>Praćenje liste aktivnosti: Podsticanje i razvijanje radnih navika, odgovornosti, štedljivosti, motivisanosti, timskog rada, takmičarskog duha i empatije.</p> <p>Preliminarni planovi / prototip: Podsticanje timskog rada i odgovornosti.</p> <p>Kartice s utiscima: Podsticanje organizacijskih sposobnosti, radnih navika i odgovornosti.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Testovi <input type="checkbox"/> Praćenje liste aktivnosti <input type="checkbox"/> Preliminarni planovi / prototip <input type="checkbox"/> Radne verzije rezultata <input type="checkbox"/> Kartice s utiscima <input type="checkbox"/> Online testovi / ispit 	<p>Praćenje liste aktivnosti: Podsticanje i razvijanje radnih navika, odgovornosti, štedljivosti, motivisanosti, timskog rada, takmičarskog duha i empatije.</p> <p>Preliminarni planovi / prototip: Podsticanje timskog rada i odgovornosti.</p> <p>Kartice s utiscima: Podsticanje organizacijskih sposobnosti, radnih navika i odgovornosti.</p>		
Sumativno procjenjivanje (na kraju projekta)	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="347 949 848 2003"> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pisani rad <input type="checkbox"/> Usmena prezentacija <input type="checkbox"/> Multimedijalni proizvod <input type="checkbox"/> Štampani materijal <input type="checkbox"/> Fizički proizvod </td> <td data-bbox="848 949 1386 2003"> <p>Pisani rad: Neophodan zbog sumiranja rezultata i uporednog razvijanja pismenosti za potrebe sastavljanja izvještaja, seminarskih radova, i slično.</p> <p>Usmena prezentacija: Neophodna zbog konciznosti u sumiranju rezultata i uporednog razvijanja sposobnosti korištenja informatičke tehnologije, naprimjer pravljenje PPT prezentacija.</p> <p>Multimedijalni proizvod: kratki film o procesu i fazama izrade i toka projekta te prezentacije finalnog proizvoda. Može biti napravljen od serije fotografija dobijenih tokom projektnih faza.</p> <p>Štampani materijal: Reklamne brošure projekta kako bi se učenici iste i okolnih škola, gradska uprava, lokalna zajednica i slično upoznale s aktivnostima mladih ljudi, a za potrebe eventualnog finansiranja istih i sličnih projekata s ciljem podsticaja mladim ljudima.</p> <p>Štampani materijal treba imati poseban akcent na uključivanju svih zainteresovanih učenika bez obzira na individualne sposobnosti čime se podstiče inkluzija djece s posebnim potrebama.</p> <p>Fizički proizvod: neophodnost predstavljanja gotovog proizvoda:</p> <p>svježeg voća, povrća, ljekovitog / začinskog bilja, cvijeća, te proizvoda: pripremljenih jela od povrća uzgojenog u plasteniku škole, kolača, džemova, sokova, čajeve, kozmetičkih proizvoda, itd.</p> <p>Poseban akcent treba staviti na uključivanje učenika bez obzira na sposobnosti, važnost individualnog pristupa svakom učeniku prema sposobnostima i sklonostima te pronalazak adekvatnog segmenta projekta za svakog pojedinog učenika u grupi.</p> </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pisani rad <input type="checkbox"/> Usmena prezentacija <input type="checkbox"/> Multimedijalni proizvod <input type="checkbox"/> Štampani materijal <input type="checkbox"/> Fizički proizvod 	<p>Pisani rad: Neophodan zbog sumiranja rezultata i uporednog razvijanja pismenosti za potrebe sastavljanja izvještaja, seminarskih radova, i slično.</p> <p>Usmena prezentacija: Neophodna zbog konciznosti u sumiranju rezultata i uporednog razvijanja sposobnosti korištenja informatičke tehnologije, naprimjer pravljenje PPT prezentacija.</p> <p>Multimedijalni proizvod: kratki film o procesu i fazama izrade i toka projekta te prezentacije finalnog proizvoda. Može biti napravljen od serije fotografija dobijenih tokom projektnih faza.</p> <p>Štampani materijal: Reklamne brošure projekta kako bi se učenici iste i okolnih škola, gradska uprava, lokalna zajednica i slično upoznale s aktivnostima mladih ljudi, a za potrebe eventualnog finansiranja istih i sličnih projekata s ciljem podsticaja mladim ljudima.</p> <p>Štampani materijal treba imati poseban akcent na uključivanju svih zainteresovanih učenika bez obzira na individualne sposobnosti čime se podstiče inkluzija djece s posebnim potrebama.</p> <p>Fizički proizvod: neophodnost predstavljanja gotovog proizvoda:</p> <p>svježeg voća, povrća, ljekovitog / začinskog bilja, cvijeća, te proizvoda: pripremljenih jela od povrća uzgojenog u plasteniku škole, kolača, džemova, sokova, čajeve, kozmetičkih proizvoda, itd.</p> <p>Poseban akcent treba staviti na uključivanje učenika bez obzira na sposobnosti, važnost individualnog pristupa svakom učeniku prema sposobnostima i sklonostima te pronalazak adekvatnog segmenta projekta za svakog pojedinog učenika u grupi.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pisani rad <input type="checkbox"/> Usmena prezentacija <input type="checkbox"/> Multimedijalni proizvod <input type="checkbox"/> Štampani materijal <input type="checkbox"/> Fizički proizvod 	<p>Pisani rad: Neophodan zbog sumiranja rezultata i uporednog razvijanja pismenosti za potrebe sastavljanja izvještaja, seminarskih radova, i slično.</p> <p>Usmena prezentacija: Neophodna zbog konciznosti u sumiranju rezultata i uporednog razvijanja sposobnosti korištenja informatičke tehnologije, naprimjer pravljenje PPT prezentacija.</p> <p>Multimedijalni proizvod: kratki film o procesu i fazama izrade i toka projekta te prezentacije finalnog proizvoda. Može biti napravljen od serije fotografija dobijenih tokom projektnih faza.</p> <p>Štampani materijal: Reklamne brošure projekta kako bi se učenici iste i okolnih škola, gradska uprava, lokalna zajednica i slično upoznale s aktivnostima mladih ljudi, a za potrebe eventualnog finansiranja istih i sličnih projekata s ciljem podsticaja mladim ljudima.</p> <p>Štampani materijal treba imati poseban akcent na uključivanju svih zainteresovanih učenika bez obzira na individualne sposobnosti čime se podstiče inkluzija djece s posebnim potrebama.</p> <p>Fizički proizvod: neophodnost predstavljanja gotovog proizvoda:</p> <p>svježeg voća, povrća, ljekovitog / začinskog bilja, cvijeća, te proizvoda: pripremljenih jela od povrća uzgojenog u plasteniku škole, kolača, džemova, sokova, čajeve, kozmetičkih proizvoda, itd.</p> <p>Poseban akcent treba staviti na uključivanje učenika bez obzira na sposobnosti, važnost individualnog pristupa svakom učeniku prema sposobnostima i sklonostima te pronalazak adekvatnog segmenta projekta za svakog pojedinog učenika u grupi.</p>		



Ocjenjivanje	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Formalna ocjena <input type="checkbox"/> Neformalna ocjena 		
Primjenjivost samoprocjenjivanja	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="2071 268 2338 380"> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE </td> <td data-bbox="2338 268 2858 380"> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> procjenjivanje procesa (koliko je uspješno grupa radila zajedno) <input type="checkbox"/> procjenjivanje sadržaja (s fokusom na razvoju i primjeni novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepta) </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> procjenjivanje procesa (koliko je uspješno grupa radila zajedno) <input type="checkbox"/> procjenjivanje sadržaja (s fokusom na razvoju i primjeni novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepta)
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> procjenjivanje procesa (koliko je uspješno grupa radila zajedno) <input type="checkbox"/> procjenjivanje sadržaja (s fokusom na razvoju i primjeni novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepta) 		
Pitanja za refleksiju			
Podrška za realizaciju projekta			
Preporučeni materijal	papir, drvo, plastične polietilenske folije, biljni materijal		
Oprema i alat	<p>Poljoprivredne alatke za rad u plasteniku (lopata, grablje, ašov, pikiralice), konopac, drvene pritke, makaze, čekić, čavli,</p> <p>Uredski materijal: papir, olovke, ljepilo, računar, fotoapararat</p> <p>Sjeme biljaka, sjemenski luk, gomolji, sadnice...</p>		
Finansijski troškovi	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE <p>Troškovi podrazumijevaju nabavku.</p>		
Sigurnosna upozorenja	<p>Rad s poljoprivrednim alatkama, ali i zemljom, zahtijeva oprez! Stoga je potrebno poštovati mjere zaštite na radu (korištenje radne zaštitne odjeće i obuće, kao i nošenje rukavica, te poštivanje obaveze pranje ruku, prije i nakon posla).</p> <p>Učenici se mogu ozlijediti različitim oruđima za obradu usjeva (lopata, grablje, ašov, i slično), mogu se ubosti ili ozlijediti dijelovima biljaka (stabljike tikve), ali i inficirati kroz oštećenu kožu. U zemlji se mogu naći brojni mikroorganizmi, plijesni te jajašca crijevnih parazita (trakavice, pljosnati crvi, itd.), posebno ako se koristi stajsko gnojivo pa je potrebno insistirati na striktnom pridržavanju mjera lične higijene s akcentom na pranju ruku prije i nakon posla).</p>		
Literatura i reference	<p>Internetski izvori:</p> <p>https://www.agroklub.com/hortikultura/</p> <p>https://www.agroklub.com/povrcarstvo/uzgoj-povrca-u-plastenicima-profitabilniji/22927/</p> <p>http://www.ras.hr/Media/Ljekovito_bilje.pdf</p> <p>http://www.caritas.ba/dok/1418119212.pdf</p> <p>http://www.gea.ba/wp-content/uploads/2012/03/vodic_za_uzgajanje_ljekovitog_i_aromaticnog_bilja.pdf</p> <p>http://www.zdravasrbija.com/lat/Dom/Basta/Zacinsko%20i%20lekovito%20bilje/859-Plantazno-gajenje-lekovitog.php</p> <p>http://www.gospodarski.hr/Publication/2014/8/uzgoj-zainskog-bilja/7988#.Wd4YQluCzlU</p> <p>Udžbenici i druga štampana literatura:</p> <ol style="list-style-type: none"> Važeći udžbenik Biologije i drugih predmeta Grić Lj. 1986. <i>Enciklopedija samoniklog jestivog bilja</i>. August Cesarec, Zagreb. Hadžović S, Pilipović S. 1999. <i>Ljekovito bilje i izrada preparata od ljekovitog bilja</i>. Šahinpašić Šilić Č., Mrdović A. 2013. <i>Atlas ukrasnih vrtnih biljaka</i>. Ogranak Matice hrvatske u Čitluku, Ogranak Matice hrvatske u Sarajevu, Franjevačka kuća Masna Luka. Čitluk 		
Ostale napomene			



Projekt: Turistički vodič za lokalnu zajednicu

PODACI O PROJEKTU		
Naziv projekta:	Turistički vodič za lokalnu zajednicu	Trajanje: 2-3 mjeseca
Predmet: Geografija		Uzrast: 9
Nastavnik:		Preduslovi:
Oblast ekonomije znanja (uključujući i objašnjenje)	<p>Data su detaljna objašnjenja:</p> <p>Turizam: Sticanje spoznaja o važnosti prirodnih resursa i kulturno-historijskog naslijeđa i ovladavanje vještinama promovisanja istog sa različitih aspekata.</p> <p>Sport: Promovisanje sportskog turizma karakterističnog za općinu življenja kao što su, naprimjer: rafting, planinarenje, paragliding, alpinizam, brdski biciklizam, snowboarding, turno skijanje i dr.</p> <p>Poduzetništvo: Promovisanje starih zanata, malih preduzeća za proizvodnju zdrave hrane, ribogojilišta i dr.</p> <p>Zdravstvo-medicinski turizam (spa, wellnes, toplice... itd.).</p>	
Detaljni podaci o projektu		
Kratak opis projekta	<p>Bosna i Hercegovina se odlikuje izuzetno bogatim i raznovrsnim prirodnim naslijeđem. U okviru projekta učenici trebaju identifikovati, istražiti, klasifikovati, valorizirati, pripremiti predstavljanje i na kraju predstaviti turističku ponudu (ili dio turističke ponude) svog mjesta u formi turističkog vodiča, na onom nivou koji je prilagođen njihovom uzrastu.</p> <p>S obzirom na obimnost i kompleksnost teme izrade turističkog vodiča, nastavnik se može opredijeliti da, u zavisnosti od društveno-geografskih prilika i položaja svog mjesta, izabere samo neke od turističkih resursa, koje treba obraditi u okviru kreiranja turističkog vodiča.</p> <p>Naprimjer, naglasak se može staviti na kulturno-historijsku baštinu (historijske zgrade, spomenici, arheološki lokaliteti, folklor, muzeji i dr.), prirodno-turističke resurse (planine, šume, rijeke, jezera i dr.), klimatske uslove (prosječna temperatura, vjetrovi, padavine, broj sunčanih dana i sl.), infrastrukturu (prevoz, izvori energije, komunikacije i dr.), postojeći turistički sadržaj (smještaj, prehrana, turističke agencije, sport, rekreacija, kadrovi i sl.) i tako dalje.</p> <p>U uzrastu 9. razreda, učenici bi trebali biti u mogućnosti da samostalno vrednuju različite turističke resurse zavičaja i procijene koji turistički resursi su od najvećeg značaja, te su samim tim odgovarajući za turistički vodič.</p>	
Motivacija	<p>U ovom uzrastu, učenici su u potpunosti svjesni turističkog potencijala svog mjesta, kao i važnosti razvoja turizma u lokalnoj zajednici. Motivaciju za izradu ovog projekta učenici mogu naći u uzbudljivom istraživanju turističkih potencijala, upotrebi GPS uređaja za geopozicioniranje atraktivnih turističkih tačaka, kreativnom radu (crtanje, korištenje fotografija, obogaćivanju mapa i opisivanju detalja o turističkim atrakcijama). Na kraju, svoju kreativnost mogu iskazati pravljenjem suvenira.</p>	



Teorijska podloga (za nastavnike)	<p>Turizam je razvoj, napredak, izmjena geografskog lika prostora, očuvanje životne sredine, valorizacija prirodnih i antropogenih resursa. Zbog toga turizam moramo posmatrati i proučavati integralno, kroz i uz pomoć svih onih naučnih disciplina koje zadiru u problematiku turizma.</p> <p>Turistička geografija je osnovna nauka za proučavanje turizma, samim tim, što je prostor bazični element za razvoj i rasprostranjenje turističkih kretanja. Jedan od zadataka turističke geografije i jeste shvatanje prostora u funkciji razvoja turizma; definisanje prostora turističke ponude i njihove komparativne prednosti za razvoj turizma. Zbog toga se smatra da su učenici aktivni učesnici turističkih kretanja koji žele što više saznati o svakoj destinaciji. Glavna teorijska podloga za nastavnike jesu znanja iz oblasti turističke geografije, ali i iz geografije lokalne zajednice, odnosno zavičaja.</p> <p>Prirodno naslijeđe čini sastavni segment kulturne baštine određenog kraja. Prirodni i ruralni okoliš, kao i spomenici vrtne arhitekture i oblikovane prirode su neophodan resurs za razvoj različitih oblika turizma i pripremu turističke ponude. U sklopu predmeta Biologija, učenici kroz različite oblasti, stiču spoznaje o važnosti biotičke raznolikosti sa posebnim osvrtom na onu koja je karakteristična za područje u kome žive, što čini osnovu za dobru teorijsku pripremu ovog projekta.</p> <p>S obzirom da će učenici dio svog istraživanja realizovati i upotrebom internetskih resursa, nastavnik se treba adekvatno pripremiti za taj segment aktivnosti.</p>
Ishodi učenja i indikatori	<p>Predmet: Geografija</p> <ul style="list-style-type: none"> Ishod učenja I.1.1.: Analizira prirodne procese i pojave i njihovo međudjelovanje koristeći se geografskom terminologijom. <ul style="list-style-type: none"> I.1.1.a Samostalno uspoređuje prirodne i antropogene procese i pojave. Ishod učenja I.1.2.: Objašnjava prirodne pojave pomoću eksperimenata. <ul style="list-style-type: none"> I.1.2.a Objašnjava prirodne procese i pojave na osnovu eksperimenata. <p>Ovi indikatori su općenito u vezi sa aktivnostima projekta. U ovom uzrastu se od učenika očekuje da samostalno uspoređuju komponente geografskog područja, te da samostalno prepoznaju one koje mogu činiti turistički potencijal.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ishod učenja I.2.1 : Tumači povezanost i međuzavisnost geogenih i antropogenih obilježja Zemlje. <ul style="list-style-type: none"> I.2.1.a Razlikuje i utvrđuje specifičnost prirodno-geografskih i društveno-geografskih odlika određenog geografskog prostora. <p>Prilikom identifikacije turističkih atrakcija, koje su u direktnoj vezi sa navedenim obilježjima, učenici će kroz aktivnosti biti u prilici objasniti povezanost između njih i utvrditi pojedinačne specifičnosti.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ishod učenja I.2.2: Planira i provodi aktivnosti kojim istražuje važnost geografskog prostora. <ul style="list-style-type: none"> I.2.2.a Izvodi zaključke na osnovu izrađenih geografskih karata i grafičkih prikaza određenih geografskih sadržaja. Ishodi učenja I.3.1 Koristi se različitim načinima snalaženja i orijentacije na Zemlji, prostoru življenja <ul style="list-style-type: none"> I.3.2: Koristi se različitim instrumentima za vremensko snalaženje i snalaženje u prostoru. <ul style="list-style-type: none"> I.3.1.a različite metode orijentacije na Zemljinoj površini (karta, kompas, GPS). I.3.2.a Izrađuje i analizira grafičke prikaze dobivene korištenjem mjernih instrumenata. <p>Ovi ishodi i indikatori su u direktnoj vezi sa aktivnostima projekta.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ishod učenja 2.2.4: Prikazuje i objašnjava važnost saobraćaja, saobraćajne povezanosti; ponaša se u skladu sa saobraćajnim pravilima. <ul style="list-style-type: none"> 2.2.4.a Analizira povezanosti postojeće veze saobraćaja sa mogućnostima privrednog razvoja države. <p>Analiza saobraćajne povezanosti će biti razmotrena kao turistički resurs lokalne zajednice i ona je u direktnoj vezi sa aktivnostima u projektu.</p>



Ishodi učenja i indikatori	<ul style="list-style-type: none"> Ishodi učenja: <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1. Analizira različite izvore informacija pri rješavanju problema. 3.2.1.a Izabire različite izvore informacija pri rješavanju problema. 3.2.2. Koristi se informaciono-komunikacijskim tehnologijama u različitim oblicima terenske nastave. 3.2.2.a Primjenjuje IKT pri izvođenju terenske nastave. <p>Aktivnosti u okviru projekta podrazumijevaju upotrebu IKT, na sljedeći način:</p> <p>Upotreba internet izvora za identifikaciju postojećih resursa o turističkim atrakcijama.</p> <p>Istraživanje metodologije izrade turističkog vodiča može biti djelomično realizovano i putem interneta. Učenici će se koristiti računarima za digitalnu obradu prikupljenog materijala, njegovu analizu i interpretaciju, kao i za prezentovanje dobivenih rezultata istraživanja.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ishod učenja 3.3.1: Uočava važnost očuvanja prirodnih bogatstava i kulturne baštine. <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1.a Uspoređuju sličnosti i razlike načina očuvanja kulturne baštine i prirodnih resursa. <p>Ovaj indikator je u direktnoj vezi sa aktivnostima u projektu.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ishod učenja 4.3.1: Analizira historijski i teritorijalni razvoj države BiH. <ul style="list-style-type: none"> 4.3.1.a Objašnjava historijski i teritorijalni razvoj od najstarijih vremena do danas. Ishod učenja 4.3.2.: Razlikuje prirodno-geografska i društveno-geografska obilježja BiH. <ul style="list-style-type: none"> 4.3.2.a Stavlja u korelaciju prirodno-geografske i društveno-geografske procese i pojave. <p>Kulturno-historijski spomenici se razmatraju kao turistički resursi, te su ovi ishodi i indikatori stoga u direktnoj vezi sa aktivnostima projekta.</p> <p>Predmet: Informatika</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.3.10. Bira, kombinuje i upotrebljava internet servise (usluge). 3.3.10.c. Samostalno se koristi web preglednikom (web adresa, linkovi, ključne riječi... itd.). Učenici će u sklopu aktivnosti koristiti internetske resurse koji se odnose na postojeću turističku ponudu u lokalnoj zajednici. 3.4.11. Upotrebljava softver za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije. 3.4.11.b. Koristi se osnovnim naredbama softvera za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije (npr. prilagođavanje radnog okruženja, oblikovanje teksta, tabela i slajdova). 3.4.11.c. Predočava rezultate rada u softveru za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije. 3.4.11.d. Primjenjuje ispis dokumenta. <p>Ovi indikatori će biti razmatrani ukoliko učenici budu pravili odgovarajuću prezentaciju.</p> <p>Predmet: Biologija</p> <p>Indikatori se primarno odnose na prirodno naslijeđe kao dio turističke ponude i navedeni su (u zagradi) za sve uzraste.</p> <p>Oblast I: Zemlja, prostor života – strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode (ekologija, održivi razvoj).</p>
-----------------------------------	--



Ishodi učenja i indikatori	<p>Komponenta 3: Strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode u funkciji održivog razvoja.</p> <p>Ishod učenja 4. Predlaže mjere zaštite i unapređenja životne sredine.</p> <ul style="list-style-type: none"> Indikator 1.3.4.b.: Potkrepljuje valjanim dokazima (argumentima) i predlaže mjere za očuvanja prirodnih bogatstava i spomenika prirode.
Veličina grupe učenika	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Individualni rad <input type="checkbox"/> 2-3 učenika <input type="checkbox"/> 4-6 učenika <input type="checkbox"/> više od 6 učenika
Aktivnosti:	<p>Aktivnost 1.</p> <p>Terenska istraživanja (u okviru predmeta Geografija i Biologija) odabranih lokaliteta koji se nalaze u blizini škole za turistički vodič lokalne zajednice zajedno sa učenicima</p> <p>U skladu sa praksom realizacije terenske nastave, učenici dokumentuju identifikovane znamenitosti (opisivanje, fotografisanje, uzimanje uzoraka, obilježavanje na kartama i slično).</p> <p>Aktivnost 2.</p> <p>Verifikacija, sistematizacija i sinteza rezultata terenskih istraživanja</p> <p>Aktivnost 3.</p> <p>Odabir turističkih atrakcija koje će biti uključene u vodič</p> <p>U okviru ove aktivnosti učenici izvode zaključke i donose odluke o klasifikaciji izabranih turističkih destinacija, kao i o izboru onih destinacija koje će biti sastavni dio turističkog vodiča.</p> <p>Aktivnost 4.</p> <p>Učenici objašnjavaju sličnosti i razlike između postojećih informacija (koje su prikupljene sa interneta ili iz drugih izvora) sa rezultatima terenskih istraživanja.</p> <p>Aktivnost 5.</p> <p>Izrada turističkog vodiča u odabranom formatu</p> <p>Učenici će sami izabrati najpogodniji način za predstavljanje vodiča. To može biti: Power Point prezentacija, wordov dokument obogaćen grafičkim objektima, brošura u elektronskom obliku sa posebnim osvrtom na dizajnerski aspekt, ili štampani materijal koji su učenici pripremili.</p> <p>Aktivnost 6.</p> <p>Prezentacija postignutih rezultata, svečana dodjela sertifikata i uručivanje nastavnog materijala, tematskih karata i kompletnog turističkog vodiča lokalne zajednice učesnicima</p>
Mjesto realizacije projekta:	<p>Turističke destinacije u okviru lokalne zajednice i škola</p>
Značajne tačke (milestones):	<ol style="list-style-type: none"> Prikupljene informacije sa terena Identifikovane atrakcije koje će biti prikazane u vodiču Napravljena radna verzija vodiča Prezentovan turistički vodič



Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta	Turistički vodič u jednom od oblika: <ul style="list-style-type: none"> • Power Point prezentacija • word dokument u elektronskom formatu • brošura u elektronskom formatu • dokument u štampanom formatu 	
Indikatori uspješnosti	<ul style="list-style-type: none"> • Realizovani ishodi učenja • Kreiran vodič u nekom od navedenih formata 	
Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno ocjenjivanje (za vrijeme izvršenja projekta)	<input type="checkbox"/> Testovi <input type="checkbox"/> Praćenje liste aktivnosti <input type="checkbox"/> Preliminarni planovi / prototip <input type="checkbox"/> Radne verzije rezultata <input type="checkbox"/> "Kratke zabilješke" – "exit slips" <input type="checkbox"/> On-line testovi / ispiti	<p>Nastavnik testove može bazirati na pitanjima koja su u vezi sa turističkim atrakcijama u lokalnoj zajednici.</p> <p>Moguće je da učenici naprave prototip izlaznog proizvoda (naprimjer: kratka brošura od 2-3 strane) koji bi, eventualno, prezentovali zainteresovanim stranama (ustanovama iz oblasti turizma i sl.).</p> <p>Praćenje liste aktivnosti, kao i radna verzija vodiča može biti dobra osnova za formativno praćenje.</p>
Sumativno ocjenjivanje (na kraju projekta)	<input type="checkbox"/> Pisani rad <input type="checkbox"/> Usmena prezentacija <input type="checkbox"/> Multimedijalni proizvod <input type="checkbox"/> Štampani materijal <input type="checkbox"/> Fizički proizvod	<p>Po završetku projekta, nastavnik procjenjuje nivo učeničkih postignuća na osnovu usmene prezentacije rezultata projekta, kao i kvaliteta multimedijalnog, odnosno štampanog proizvoda.</p>
Ocjenjivanje	<input type="checkbox"/> Formalna ocjena <input type="checkbox"/> Neformalna ocjena	
Primjenjivost samoprocjenjivanja	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<ul style="list-style-type: none"> • Procjenjivanje procesa (Koliko je uspješno grupa radila zajedno?) • Koliko si zadovoljna / zadovoljan postignutim rezultatima? • Koji je zadatak bio izazovan? Zašto? • Da li si zadovoljan / zadovoljna na koji način ste realizovali projekt? Šta bi volio / voljela unaprijediti za naredni put? • Procjenjivanje sadržaja (sa fokusom na razvoj i primjenu novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepta) • Koliko ti je ovaj projekt pomogao u savladavanju gradiva iz geografije? Objasni na koji način je to postignuto. • Da li očekuješ da će tvoj proizvod biti od realne koristi za lokalnu zajednicu?



Pitanja za refleksiju	<ul style="list-style-type: none"> • Zašto je jačanje turističke ponude važno za razvoj tvog kraja? • Koje si prirodne ili druge ljepote svog kraja upoznala / upoznao kroz aktivnosti ovog projekta? • Da li planiraš ovaj projekt nastaviti kada budeš stariji razred? Koje bi aktivnosti u tom slučaju još poduzeo / poduzela? • Koliko je finansijski aspekt značaja za realizaciju ovog projekta? Objasni. 	
Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	nije specifikovano	
Oprema i alat	fotoaparat, računar, štampač u boji	
Finansijski troškovi	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE <p>U slučaju da je potrebno obezbijediti kvalitetniju štampu izlaznog proizvoda.</p>	
Sigurnosna upozorenja	Voditi računa o bezbjednosti učenika na terenu.	
Literatura i reference	Udžbenici i druga štampana literatura	Internet izvori Internet prezentacije turističkih atrakcija, u zavisnosti od lokacije realizacije projekta
Ostale napomene	<p>S obzirom na potencijalnu obimnost predviđenih aktivnosti, neke aktivnosti u okviru ovog projekta mogu biti iskorištene u izradi zajedničkog turističkog vodiča, koji bi se izrađivao na nivou generacije, ili na nivou viših razreda škole.</p> <p>Projekt djelomično dotiče i druge predmete (naprimjer: Historiju ili Likovnu umjetnost), te je potrebno obratiti pažnju da li su neki ishodi iz tih predmeta, također, razmatrani u okviru aktivnosti učenika.</p>	



Projekt: Zdravlje u školi

PODACI O PROJEKTU		
Naziv projekta	Zdravlje u školi	Trajanje: 3 - 6 mjeseci ili jedno polugodiste
Predmet: Biologija		Uzrast: 9
Nastavnik:		Preduslovi: Nema
Ostali predmeti		
Oblast ekonomije znanja (uključujući i objašnjenje)	Zdravstveno-medicinski sektor; Sportski sektor Osnovna ideja projekta je da podstakne razmišljanje i aktivnosti vezane za zdravlje, zdravu prehranu i fizičku aktivnost, sve u cilju zdravog odrastanja i sticanja zdravih navika za cijeli život.	
Detaljni podaci o projektu		
Kratak opis projekta	Učenici će se baviti učenjem o zdravoj ishrani i važnosti ishrane i fizičke aktivnosti za rast, razvoj i zdrav život. Učenici će voditi detaljnu evidenciju o ishrani i fizičkim aktivnostima u toku dužeg perioda, diskutovati važnost zdrave ishrane i fizičke aktivnosti za rast i razvoj kao i sticanja zdravih navika za cijelu porodicu, te pokušavati da uvode pozitivne navike u svom svakodnevnom životu. Aktivnosti poput dnevnika ishrane, šetnji u prirodi, dana zdravih poslastica itd. će biti prilagođene uzrastu. U suštini zamišljeno je da projekt ima tri glavna dijela: prikupljanje informacija o vlastitim navikama i navikama u porodici (ishrana, fizička aktivnost), prezentacija i diskusija prikupljenih informacija te treći dio (Pokušajmo zdravije živjeti), odnosno ponovno prikupljanje informacija u toku određenog perioda i poređenje rezultata i poboljšanja. (Cilj je da učenici pokušaju uvesti bolje navike, naprimjer povećan unos voća / povrća, smanjen unos gaziranih pića, povećanje fizičkih aktivnosti). Pored glavnih dijelova učenici će učestvovati i u drugim vrstama aktivnosti poput kuhanja, šetnji u prirodi, te imati i izlaganja / upute od strane nastavnika o zdravlju, ishrani, razvoju i slično. Na kraju učenici mogu napraviti prezentacije o tome šta su naučili i kako su naučeno proveli u svom svakodnevnom životu.	
Motivacija	Osnovna motivacija za učenike je da steknu neke ideje o navikama unutar svoje porodice, da nauče na koji način mogu unaprijediti zdravlje cijele porodice te da zaključke primijene u svom svakodnevnom životu.	
Teorijska podloga (za nastavnike)	Nastavnici će zajednički sarađivati u davanju nekih početnih informacija i uputa, o vrstama hrane (proteini, ugljikohidrati, masti itd.) te o načinu ishrane za zdrav rast i razvoj, o mjerenju visine, težine, količine hrane u gramima (naprimjer koliko voća su učenici pojeli u danu ili sedmici), kalorične vrijednosti hrane (naprimjer, računanje dnevne kalorične konzumacije kao i količine zdravih kalorija), mjerenju fizičkih aktivnosti (broj utrošenih kalorija), osmišljavanje najljepših šetnji u prirodi. Učenici će dobiti konkretne zadatke (dnevnik o ishrani i slično), a nastavnici će im pomagati u radu te povremeno držati predavanja / prezentacije o ishrani, fizičkoj aktivnosti, rastu i razvoju, te organizovati dodatne aktivnosti poput šetnje u prirodi, kuhanja, itd.	



Ishodi učenja i indikatori

Predmet: Biologija**Oblast 4: Čovjek, biološko i društveno biće**

Komponenta 1: Anatomija i fiziologija čovjeka

• Ishodi učenja:

1. Opisuje organizaciju građe ljudskog organizma.
2. Objašnjava i povezuje funkciju organa i organskih sistema.

Pokazatelji

- 1.a Nabraja i opisuje organe i organske sisteme.
- 1.b Opisuje sličnosti i razliku između spolova na osnovu morfoloških i anatomskih karakteristika.
- 2.a Objašnjava funkciju organa i organskih sistema.
- 2.b Povezuje funkciju organa sa strukturom organizma.

Ishrana i potrebe za nutrijentima i mineralima raznih vrsta se mogu vezati za sve indikatore navedene iznad. Učenici će diskutovati nutritivne potrebe čovjeka vezane za sve ove indikatore.

• Ishod učenja:

3. Objašnjava homeostazu.

Pokazatelj

- 3.c Opisuje uticaj alkohola i narkotika na organizam

Alkohol, narkotici i pušenje imaju ogroman uticaj na zdravlje te tokom časova i diskusija na ovu temu nastavnici i učenici moraju posvetiti neko vrijeme diskusiji o uticaju ovih tvari na zdravlje.

Komponenta 2: Genetika i evolucija čovjeka

• Ishodi učenja:

1. Razlikuje između genotipa i fenotipa čovjeka (što je urođeno i što se stiče tokom života).
3. Razlikuje izvore genetske varijabilnosti čovjeka (mutacije, genske rekombinacije).
4. Definiše genetske anomalije kao promjene genotipa.
6. Analizira uticaj prirodne i društvene sredine na evoluciju čovjeka (biotska i kulturna evolucija).

Pokazatelji

- 1.a Definiše genotip i fenotip čovjeka na nivou osobina.
- 1.b Interpretira uticaj okoliša na izražavanje fenotipa čovjeka.
- 3.a Objašnjava mehanizme stvaranja mutacija u čovjeka.
- 4.a Prepoznaje i definiše genetske anomalije čovjeka
- 6.a Identifikuje uticaj prirodne i društvene sredine na evoluciju čovjeka.

Genetika je od velikog uticaja na zdravlje pojedinca i porodice. U okviru časova o zdravlju i načinima na koje možemo utjecati na zdravlje, učenici/nastavnici se moraju osvrnuti i na ovaj aspekt.



Ishodi učenja i indikatori

Komponenta 3: Zdrave životne navike i funkcionisanje čovjeka u skladu s prirodnim i društvenim zakonitostima

- Ishod učenja:

1. Prihvata stavove koji doprinose vlastitom zdravlju.

1.a Objašnjava važnost bavljenja tjelesnim aktivnostima za zdravlje čovjeka.

1.b Objašnjava važnost uravnotežene ishrane za zdrav život.

1.c Identifikuje mutagene štetne po čovjeka.

Higijena, zagađenost, okoliš, te spolnost su teme koje igraju veliku ulogu u životu i zdravlju mladih. Na časovima o zdravom načinu života nastavnici i učenici moraju dotaknuti i ove teme. Naprimjer, pranje namirnica i pesticidi, čista voda i zrak, spolno zdravlje su teme od fundamentalnog značaja za ovaj uzrast.

Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobijenim iz različitih izvora o morfologiji, anatomiji i fiziologiji; genetici i evoluciji; zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka

- Ishodi učenja:

1. Interpretira i vrednuje rezultate iz različitih izvora o anatomiji i fiziologiji čovjeka služeći se stručnom terminologijom.

3. Interpretira i vrednuje rezultate iz različitih izvora o zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka služeći se stručnom terminologijom.

4. Izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom (pribor za disekciju, IKT) za sticanje informacija o morfologiji, anatomiji i fiziologiji; genetici i evoluciji, zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka, uvažavajući etiku laboratorijskog rada sa živim bićima.

1.a Interpretira zaključke o anatomiji, morfologiji i fiziologiji čovjeka na osnovu prikupljenih informacija iz različitih izvora.

1.b Stavlja u vezu biološke i društvene osobine čovjeka koristeći se različitim izvorima.

3.a Interpretira zaključke o zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka na osnovu prikupljenih informacija iz različitih izvora.

3.b Stavlja u vezu biološke i društvene osobine čovjeka u funkciji očuvanja zdravlja čovjeka koristeći se različitim izvorima.

3.c Komunicira verbalno i pisano o zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka služeći se pojednostavljenom stručnom terminologijom.

4.a Izvodi posmatranja, mjerenja i praktične vježbe na čovjeku služeći se mjernim i optičkim instrumentima i laboratorijskom opremom.

4.b Izvodi disekciju homolognih životinjskih organa i mikroskopa tipična životinjska tkiva.

Navedeni ishodi povezuju korištenje modernih tehnologija za usvajanje znanja iz oblasti biologije i za zdravlje mladih i porodice.



Ishodi učenja i indikatori

Predmet: Matematika

(Ishodi uključuju sve indikatore)

- 1.1.1. Analizira svojstva i odnose skupova prikazane u različitim oblicima i primjenjuje ih u rješavanju problemskih zadataka.

Proteini, ugljikohidrati, namirnice raznih vrsta su prirodni primjeri skupova.

- 1.2.1. Odabire i kombinira strategije, metode i radnje za rješavanje problema i daje rješenja u kontekstu problema.

Učenici će planirati strategije i konkretne metode poboljšanja vlastite ishrane i fizičkih aktivnosti (a radi se o matematičkim problemima računanja količina zdravih i nezdravih kalorija, namirnica, itd.).

- 1.2.2. Ocjenjuje opravdanost i preciznost odabranih strategija, metoda, operacija i rješenja i razmatra konačno rješenje problema.

Učenici će ocjenjivati (u dnevnicima i prezentacijama) uspješnost odabranih strategija.

- 2.1.2. Analizira i prikazuje matematičke situacije i strukture upotrebom algebarskih simbola i različitih notacija (zapisa), grafika i dijagrama, te generalizuje na osnovu njih.

Učenici će koristiti matematičke strukture (skupovi, proporcije) te grafike i dijagrame za prikazivanje podataka kao iznos unesenih kalorija, nezdravih kalorija, kalorija potrošenih na fizičke aktivnosti, i drugo.

- 2.1.3. Primjenjuje matematičke modele za predstavljanje i tumačenje kvantitativnih odnosa.

Koriste se matematički modeli, skupovi, jednačine, proporcije, funkcije, za predstavljanje, naprimjer, postotka kalorija dobijenih iz masti, ugljikohidrata, itd.

- 2.3.1. Formuliše pitanja karakteristična za matematiku i razvija matematičke pretpostavke i argumente.

Pitanja vezana za proporcije, prosjeke, rast i opadanje se pojavljuju u radu na projektu.

- 2.3. Logički zaključuje i primjenjuje matematički dokaz kao ključne matematičke aspekte.

Učenici koriste matematičko / logičko razmišljanje u izvođenju zaključaka i planiranju strategija za poboljšanje zdravlja.

- 3.2.1. Analizira mjerljiva obilježja objekata i pojava, kombinira mjerne instrumente, mjerne jedinice, mjerne sisteme u procesima mjerenja.

U okviru projekta je mnogo različitih mjerenja, težine, visine, kalorične vrijednosti, itd.

- 3.2.2. Procjenjuje i predviđa rezultate mjerenja.

Izmjereni rezultati se analiziraju i procjenjuju.

- 4.1.1. Formuliše problem, prikuplja i obrađuje podatke iz različitih izvora, te ih predstavlja u različitim oblicima.

Problem zdrave ishrane i zdravlja se analizira prikupljanjem velikog broja podataka, iz vlastitog života, kao i podataka o zdravlju i ishrani iz različitih izvora (internet, knjige predavanja) i podaci se predstavljaju u dnevnicima i prezentacijama.

- 4.1.2 Interpretira, diskutira dobivene podatke i rezultate istraživanja.

Važan dio projekta je diskusija podataka i rezultata na časovima.

- 4.2.1. Koristi statističke analize s ciljem prognoze u kontekstu problemskog pitanja.

Elementarne statističke analize kao računanja prosjeka, distribucije raznih veličina (visine, kalorijskih iznosa, količine fizičkih aktivnosti, itd.) su dio projekta.

**Predmet: Hemija**

Razlikuje sastav i vrstu tvari.

1.1.1.a. Razlikuje čiste tvari (atome i molekule) i smjese (homogene i heterogene).

Učenici treba da (kroz primjere namirnica koje koriste u ishrani) znaju navesti primjer čiste materije, naprimjer NaCl (kuhinjska so) je spoj, čista materija; da razlikuje vrste smjesa: naprimjer, bistri sok od jabuke je homogena smjesa, dok je svježe iscijeđena limunada heterogena smjesa (suspencija) u kojoj se vide čestice limuna; tako je i mlijeko heterogena smjesa (koloid).

1.1.1.b. Navodi temeljne fizikalne osobine tvari (gustoća, agregatno stanje, vrelište, talište).

Učenici trebaju razlikovati supstance po gustoći: med od mlijeka ili vode. Agregatna stanja vode: led u rashlađenom napitku.

1.1.2. Analizira građu tvari.

1.1.2.c. Opisuje razliku između fizičkih i hemijskih pojava (otapanje, gorenje).

Šećer u vodi: otapanje, fizička pojava; šećer koji se zagrijava u karamel - hemijska promjena.

1.1.4. Primjenjuje hemijsku simboliku za opisivanje sastava tvari.

1.1.4.a. Razumije da hemijska simbolika ima kvantitativno i kvalitativno značenja (simboli, formule).

1.2.3. Procjenjuje aktivnosti na dokazivanju stehiometrijskih zakona.

1.2.3.a. Utvrđuje vezu između mase, količine i brojnosti jedinki.

1.2.3.b. Uspoređuje različite parametre (masa, količina) koristeći stehiometrijske zakone.

1.2.3.c. Iskazuje računom procentni sastav tvari (maseni udio).

Učenici će vršiti mjerenja mase namirnica koje će konzumirati.

1.1.1. Prikuplja podatke iz različitih izvora.

1.4.1.a. Izvodi mjerenja (masa, volumen, temperatura, pH) i postupke odjeljivanja sastojaka iz smjesa (taloženje, dekantacija, filtracija, destilacija, sublimacija, kristalizacija).

1.4.2. Primjenjuje matematičke vještine.

1.4.2.a. Izračunava maseni i volumni udio, broj jedinki, masu tvari, količinu tvari.

1.4.3. Uočava zakonitosti podataka prikazanih modelima, tabelama i grafikonima.

1.4.3.a. Koristi tabelarne i grafičke prikaze te objašnjava dobijene rezultate.

Za prikazivanje rezultata projekta učenici će se koristiti tabelama i grafikonima.

2.2.1. Analizira fizikalne i hemijske promjene.

2.2.1.b. Objašnjava hemijske promjene na primjerima reakcija organskih tvari (gorenje ugljikovodika, alkoholno vrenje, ocatno-kiselo vrenje).

Učenici će znati objasniti kako nastaje ocat / sirće koje koriste za začinjavanje salate.

3.1.1. Objašnjava strukturu i fizikalno-hemijska svojstva tvari.

3.1.1.c. Navodi primjere molekula kod kojih postoji vodikova veza.

Učenici će znati objasniti zašto se, naprimjer, alkohol, etanol ili sirćetna kiselina lako tope u vodi.

3.3.1. Uspoređuje svojstva, sastav i vrstu tvari bogatih energijom.

Ishodi učenja i indikatori

3.3.1.a. Opisuje vrstu veza kod organskih molekula.

3.3.1.b. Navodi svojstva, sastav i vrstu organskih spojeva (masti i ulja, ugljikohidrati, bjelančevine).

3.3.1.c. Povezuje sadržaj energije organskih molekula s njihovom strukturom.

Učenici će znati objasniti da li se više energije dobije ako jedu puter ili šećer.

4.1.1. Opisuje svojstva, sastav i vrste organskih spojeva.

4.1.1.a. Navodi organske spojeve u svakodnevnom životu.

Hrana koju unosimo je najvećim dijelom sastavljena od organskih spojeva.

4.2.1. Objašnjava osobine, sastav i vrstu odabranih biomolekula primjenjujući hemijsku simboliku i terminologiju.

4.2.1.a. Opisuje svojstva, sastav i vrstu bioloških organskih spojeva (masti i ulja, ugljikohidrati, bjelančevine).

4.2.1.b. Objašnjava hemijske veze u biomolekulama navodeći simbolične prikaze.

4.2.1.c. Primjenjuje hemijsku simboliku i terminologiju za odabrane biomolekule.

Sve se ovo odnosi na hranu!

4.2.2. Analizira hemijske promjene odabranih biomolekula.

4.2.2.a. Navodi hemijske promjene na biomolekulama, prepoznajući njihove funkcionalne grupe uz obrazloženje, značaj i ulogu svake od obrađenih vrsta u svakodnevnom životu.

4.2.2.b. Objašnjava biohemijske procese u živim sistemima i ulogu enzima.

4.2.3. Ispituje pretvaranje energije tokom biohemijskih reakcija.

4.2.3.a. Navodi primjere pretvaranja energije unutar organizma.

4.2.3.b. Hemijskim jednačinama predstavlja osnovne reakcije biomolekula i uspoređuje ih.

Svi ovi indikatori se odnose na metabolizam biomolekula (hrane) u organizmu!

Predmet: Fizika**Oblast I: Mehanika****Komponenta I: Osnovna mjerenja u mehanici****Ishod I.1.2: Mjeri i određuje masu i gustoću tijela i tvari, te vrijeme trajanja različitih procesa.**

1.1.2.a. Mjeri vrijeme hronometrom, razlikuje trenutak od perioda te preračunava jedinice za vrijeme.

U fizičkim aktivnostima učenika koje su predviđene u projektu sigurno će biti trčanja i hodanja na određene distance i bit će neophodno mjeriti vrijeme koje se za to utroši. Možda će biti organizovana i takmičenja u trčanju pa je i tu važno znati kako se ispravno koristiti hronometrom.

1.1.2.b. Mjeri masu tijela vagom te preračunava jedinice za masu.

Kontrola tjelesne mase je dugo važno mjerenje koje će učenici trebati da kontrolišu periodično i zato je važno da znaju ispravno mjeriti masu, ponoviti mjerenje više puta i preračunati srednju vrijednost mjerenja.

Ishodi učenja i indikatori



Komponenta 3: Dinamika i statika

Ishod 1.3.4: Analizira pojmove energije, rada i snage, te tumači konkretne primjere pretvorbe energije.

1.1.4.f. Analizira pretvorbe energije u raznovrsnim kontekstima, uključujući razmatranje energetske vrijednosti hrane i poveznice sa zdravim prehrambenim navikama.

Učenici će, koristeći se znanjem iz fizike, biti u stanju da preračunaju energetske / kalorične vrijednosti hrane koju dnevno unesu u organizam i uporede to sa standardima za svoj uzrast.

Oblast 5: Fizika, društvo i tehnologija

Komponenta 2: Metode i jezik fizike

Ishod 5.1.1: Planira i provodi fizikalne eksperimente te predstavlja dobijene rezultate.

5.2.1.a. Objašnjava svrhu izvođenja eksperimenta, specificira potreban pribor i eksperimentalne procedure, te pravilno rukuje mjernim instrumentima i priborom.

Ovo je prilika da učenici, shvatajući fizičke vježbe u okviru ovog projekta kao eksperimente, provjere vrijednost ovog indikatora, tj. shvate svrhu izvođenja eksperimenta, shvate važnost planiranja eksperimentalnih procedura, pribora koji se koristi i nauče se pravilno koristiti mjernim instrumentima i radnim priborom (hronometrima za mjerenje vremena, vagom za mjerenje mase, itd.).

5.2.1.d. Prikazuje mjerne podatke pomoću tabela i grafikona, kvalitativno i kvantitativno ih interpretira, te identifikuje grube greške u mjerenju.

Ovaj indikator će naročito postati važan kod obrade rezultata mjerenja i izrade prezentacije projekta. Razumijevanje rezultata uticaja fizičkih aktivnosti te konzumiranje energetski adekvatne hrane će biti mnogo lakše i kvalitetnije ako se oni predstave na način opisan u ovom indikatoru.

Predmet: Informatika

- Ishod učenja 3.1.3: Primjenjuje različite vrste IKT usluga, uređaja i medija.

3.1.3.a. Otvara sadržaje pomoću odgovarajućih IKT uređaja.

Učenici će tokom projekta koristiti IKT uređaje.

- Ishod učenja 3.4.11: Upotrebljava softver za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.

3.4.11.a. Izrađuje tekstualni dokument povezujući tekst, slike, tablice, formule, fusnote, reference i slično.

Učenici će za pisanje rada koristiti odgovarajući softver.

3.4.11.b. Izrađuje proračunske tabele povezujući više tabela, grafikona, formula i funkcija (logičke, datumske...).

Učenici će koristiti proračunske tabele za obradu prikupljenih podataka.

3.4.11.c. Izrađuje prezentacije povezujući tekst, sliku, zvuk, hipertekst, video, animacije i slično.

Učenici će koristiti softver za pravljenje prezentacija.

3.4.11.d. Predočava rezultate svog rada iz softvera za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.

Učenici će koristiti navedene softvere za pripremu izvještaja i prezentaciju.



Ishodi učenja i indikatori

5.1.4. Primjenjuje digitalne tehnologije pri učenju.

5.1.4. a. Primjereno koristi tehnologiju e-učenja.

Učenici će koristiti odgovarajuće digitalne tehnologije prilikom učenja o zdravlju.

5.1.4.b. Utvrđuje važnost razvoja digitalnih tehnologija u svrhu cjeloživotnog učenja i usavršavanja.

Učenici će uočiti mogućnosti koje digitalne tehnologije nude za cjeloživotno učenje.

Veličina grupe učenika

4 - 6 učenika

Aktivnosti

Aktivnost 1.

Razgovor s učenicima o ishrani i zdravlju, o fizičkim aktivnostima, objašnjavanje projekta (tokom par časova), nastavnici i učenici.

Aktivnost 2.

Sedmični dnevnik - Učenici će voditi detaljan sedmični dnevnik svih obroka i svih fizičkih aktivnosti. Obroci moraju biti detaljno opisani s količinama / vrstama namirnica te s proračunima kalorija, zdravih i nezdravih kalorija, kao i fizičkom aktivnošću (koliko šetnje, naprimjer 1 km, 500 m... Koliko utrošenih kalorija na različite fizičke aktivnosti...). U periodu od 4 sedmice svaki učenik će voditi svoj sedmični dnevnik.

Aktivnost 3.

U grupama (4 - 6) učenici će razgovarati o sedmičnim dnevnicima. Naprimjer, nakon prve sedmice, tokom časa, unutar grupe mogu razgovarati o svojim navikama, predlagati ideje o poboljšanju ishrane / zdravlja, dok nastavnici nadziru i povremeno učestvuju / pomažu.

Aktivnost 4.

Nakon perioda od 4 sedmice, grupe (4 - 6) pripremaju i prezentuju zaključke iz dnevnika vođenih prethodne 4 sedmice. Ovdje postoji određena sloboda, mogu se praviti grafički prikazi (koliko kilograma voća je pojela cijela grupa za 4 sedmice, koliki je dnevni prosjek unosa kalorija za grupu, prosječni procenat kalorija dobijenih od masti ili šećera, kao i kalorija potrošenih na šetnju / fizičke aktivnosti, poster, PPT prezentacije da se istaknu dobri i loši rezultati (grupni prosjek je 60 % kalorija unesenih od ugljikohidrata i slično, uz objašnjenje zašto je ovo loše za zdravlje). Grupa pravi i prezentaciju fizičkih aktivnosti za mjesec dana uz odgovarajuće zaključke.

Aktivnost 5.

Dalje diskusije i analize navika u ishrani i fitnessu unutar grupa pod nadzorom nastavnika s fokusom na to koje navike treba promijeniti ili dodati, te predavanja nastavnika ili kratki filmovi o ishrani, fitnessu, kao i osmišljavanje pojedinačnih / grupnih planova za fitness (trčanje, plivanje, pilates, itd.).

Aktivnost 6. (Novi)

Sedmični dnevnik - Nakon nekog vremena, učenici će ponovo voditi detaljan sedmični dnevnik svih obroka i svih fizičkih aktivnosti. Obroci moraju biti detaljno opisani s količinama / vrstama namirnica i kaloričnim vrijednostima kao i fizičkom aktivnošću. Dakle, 4 sedmice svaki učenik će voditi svoj sedmični dnevnik.

Aktivnost 7.

Nakon drugog perioda od 4 sedmice, grupe (4 - 6) pripremaju i prezentuju zaključke iz dnevnika vođenih tokom 4 sedmice. Ponovo se mogu praviti grafički prikazi, poster i PPT prezentacije. Grupa pravi i prezentaciju fizičkih aktivnosti za mjesec dana uz odgovarajuće zaključke. Grupa se treba fokusirati na ideju da su popravili svoj način ishrane i nivo aktivnosti, te istaknuti sve ono što su uspjeli popraviti.



Aktivnosti	Aktivnost 8. Grupne vježbe (pilates, joga, itd.), šetnje u prirodi uz vježbe ili trčanje. U toku polugodišta, organizovati nekoliko puta dužu šetnju u prirodi ili velikom parku, šetnju od nekoliko kilometara u koju se uključuje trčanje ili izvođenje vježbi. Ovo može biti i u okviru časa (čas u prirodi) ili izvan nastave.	
	Aktivnost 9. Dan zdravih poslastica. Učenici organizuju postavke / grupne stolove gdje svaki član grupe donosi neko jelo s fokusom na zdrave namirnice (zdravi kolači, salate, zdrave grickalice). Takmičenje za najbolji sto ili najbolje pojedinačno jelo, učenici biraju glasanjem. Uz to učenici pripremaju i donose recepte jela sa detaljima količina i mjera, kao i količinom / distribucijom kalorija).	
	Aktivnost 10 Dan kuhanja. Ukoliko je škola u mogućnosti, organizovan je čas ili dvočas u kome grupe učenika kuhaju / pripremaju neko jelo (naprimjer, salate, supe, paste, slatkiše od zdravih sastojaka...) I ovo se može organizovati kao vrsta takmičenja.	
	Aktivnost 11. Mjerenje težine i visine učenika na kraju polugodišta, pravljenje postera s rezultatima (tokom par časova), učenici pod nadzorom nastavnika.	
Mjesto realizacije projekta	Učionica, kafeterija / kuhinja, kuća, okolina	
Značajne tačke	<ol style="list-style-type: none"> Završetak prvog dijela, tj. dnevnika o ishrani i dnevnika o fizičkim aktivnostima (nakon mjesec dana) Zaključci nakon pregledanja dnevnika, diskusija i ideja za grupno / pojedinačno poboljšanje zdravog života Završetak drugog dnevnika o ishrani, dnevnika o fizičkim aktivnostima Prezentacija i zaključci 	
Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta		
Indikatori uspješnosti	Dobro urađeni dnevnik i prezentacije	
Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno procjenjivanje (tokom izvođenja projekta)	Praćenje liste aktivnosti Radne verzije rezultata	Sedmični dnevnik (prvi mjesec) – učenik vodi svoj pojedinačni dnevnik Prezentacije putem postera, usmene prezentacije (grupa 4 - 6). Takmičenje „Dan zdravih poslastica“, gdje se bira i nagrađuje najbolja grupa i/ili najbolji pojedinac.
Sumativno procjenjivanje (na kraju projekta)	Pisani rad Usmena prezentacija	Sedmični dnevnik (posljednji mjesec) – učenik vodi svoj pojedinačni dnevnik. Finalne prezentacije putem postera, usmene prezentacije (grupa 4 - 6).
Ocjenjivanje	Formalna ocjena	
Primjenjivost samoprocjenjivanja	Da	<ul style="list-style-type: none"> procjenjivanje procesa (koliko je uspješno grupa radila zajedno) procjenjivanje sadržaja (s fokusom na razvoju i primjeni novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepta)



Pitanja za refleksiju	Da li je ishrana / užina u vašoj školi zdrava? Da li ste tvoji drugovi i ti dovoljno fizički aktivni i kako možete unijeti sport u vaš svakodnevni život? Da li su vaši roditelji pušači i imaju li neke nezdrave navike u ishrani? Kako im možete pomoći da ih promijene? Šta možete i želite uraditi u svojoj porodici da svi jedete zdravije i imate više fizičkih aktivnosti? Želite li da naučite spremati zdrava jela? Kada odrastete, kako želite planirati ishranu u svojoj kući?	
Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	Papir, poster (u slučaju kuhanja namirnice)	
Oprema i alat	Metar za mjerenje, vaga (u slučaju kuhanja i posuđe)	
Finansijski troškovi	Ne	
Sigurnosna upozorenja		
Literatura i reference	Udžbenici i druga štampana literatura: Prema preporuci nastavnika	Internet izvori: Google, Wikipedia, itd.
Ostale napomene		



Projekt: Najzbudljivija šetnja u mom kraju

PODACI O PROJEKTU		
Naziv projekta:	Najzbudljivija šetnja u mom kraju	Trajanje: 7 dana
Predmet: Matematika		Uzrast: 9
Nastavnik:		Preduslovi: Nema
Ostali predmeti:	Geografija, Informatika, Fizika	
Oblast ekonomije znanja (uključujući i objašnjenje)	Turizam. U okviru aktivnosti na projektu učenici prave prijedlog redoslijeda obilaska atraktivnih turističkih tačaka u svom gradu (okolini).	
Podaci o projektu		
Kratak opis projekta	<p>Projekt se odnosi na sljedeći matematički problem: za zadati skup tačaka koje su raspoređene u gradu i za zadate udaljenosti između parova tačaka, potrebno je odrediti najkraći mogući put, tako da se svaka tačka obide tačno jednom i da se vrati na polaznu tačku.</p> <p>U terminologiji prilagođenoj uzrastu učenika, problem se može formulirati na sljedeći način: Imamo nekoliko zanimljivih mjesta u gradu. Potrebno je da organizujemo šetnju i da posjetimo svako mjesto tačno jednom, vratimo se na početnu poziciju, ali da šetnja bude što je kraća moguća.</p> <p>Rješavanjem pomenutog problema, učenici će koristiti i primijeniti matematičkog znanje koje se odnosi na aritmetičke operacije, geometrijske objekte, mjerenje, kao i na sakupljanje, predstavljanje, analizu i tumačenje podataka iz "realnog svijeta".</p>	
Motivacija	Turisti dolaze u tvoj grad (tvoj kraj). Trebaju obići zanimljiva mjesta koja im ti preporučiš. Pomozi im da organizuju šetnju, ali da se previše ne umore. Potrebno je da obidu sva mjesta i da se vrate na početnu poziciju, ali da izaberu onu rutu koja je najkraća moguća.	
Teorijska podloga (za nastavnike)	<p>U pozadini ovog problema je čuveni problem trgovačkog putnika (engl. travelling salesman problem). Ovo je jedan od najpoznatijih problema kombinatorne optimizacije, koji pripada klasi tzv. NP teških problema - problema za koje ne postoji algoritam koji u polinomskom (tj. razumnom) vremenu pronalazi rješenje za opći slučaj. Ovaj problem, zajedno sa svojim varijantama i zaključcima, važan je za oblast operacijskih istraživanja, ali i teorijskog računarstva. Problem trgovačkog putnika se egzaktnim metodama može riješiti samo ako je broj izabranih tačaka relativno mali. Stoga, problem je odgovarajući za učenike nižih razreda ako je broj tačaka koje turisti posjećuju mali. Za datu postavku tačaka, učenici mogu pronaći nekoliko različitih puteva različitih dužina. Preciznije, ako raspolažemo s ukupno n tačaka, tada je ukupan broj različitih puteva jednak $(n-1)!/2$. Naprimjer, ako je broj tačaka 5, tada je ukupan broj različitih puteva 12. Nastavnici mogu pomoći učenicima da sistematski identifikuju sve puteve i da izračunaju ukupnu dužinu svake rute. Nakon što se problem analizira u učionici, nastavnici mogu pokušati da postave zadatak u školskom dvorištu, birajući nekoliko tačaka, kao što su drvo, žbun, ulazna vrata škole, kanta za odlaganje smeća, česma, itd. Nakon toga, učenicima se prezentuje zadatak da identifikuju nekoliko zanimljivih tačaka u gradu (selu), izračunaju udaljenosti između parova tačaka (uz pomoć nastavnika ili roditelja) i pronađu najbolje rješenje za opisani problem.</p>	



Ishodi učenja i indikatori	Predmet: Matematika
	Oblast 1: Skupovi, brojevi i operacije
	Komponenta 1: Skupovi, brojevi i brojevni sistemi
	Ishod učenja 1. Odabire i kombinuje strategije, metode i operacije za rješavanje problema i daje rješenja u kontekstu problema.
	Indikator 1.a. Kombinuje računске operacije s realnim brojevima, uključujući stepenovanje i korjenovanje.
	Učenici će računati euklidske udaljenosti između tačaka u koordinatnom sistemu, što uključuje i operacije stepenovanja i korjenovanja.
	Indikator 1.c. Pronalazi različite načine rješavanja problema i identifikuje potrebne informacije.
	Učenici će povezivati realne podatke s matematičkim strukturama, predstavljajući mjesta u gradu tačkama u ravni (ili koordinatnom sistemu).
	Ishod učenja 2. Procjenjuje opravdanost i preciznost izabranih strategija, metoda, operacija i dobijenih rješenja, te diskutuje o krajnjem rješenju u kontekstu problema.
	Indikator 2.a. Provjerava tačnost dobijenih rješenja i diskutuje o njima u kontekstu problema.
Učenici će diskutovati o različitim rješenjima i tumačiti zašto različite strategije vode ka različitim rezultatima.	
Oblast 2: Algebra	
<i>Komponenta 1: Algebarski izrazi, funkcije, proporcije i primjene</i>	
Ishod učenja 3. Primjenjuje matematičke modele za predstavljanje i tumačenje kvantitativnih odnosa.	
Indikator 3.a. Analizira grafike, dijagrame i na osnovu njih utvrđuje zakonitosti i obrasce.	
Indikator 3.d. Utvrđuje kvantitativne odnose među realnim brojevima.	
Učenici će analizirati različite situacije koje su grafički predstavljene i određivati pravila i zakonitosti o kvantitativnim odnosima.	
Komponenta 3: Elementi matematičke logike	
Ishod učenja. Formuliše pitanja svojstvena matematici i razvija matematičke pretpostavke i argumente.	
Indikator 1.a. Formuliše tvrdnje.	
Naprimjer, učenici će formulirati rečenice tipa: "Ako šetač izabere da od tačke A ide preko tačke B u tačku C, tada će ukupna udaljenost porasti za..."	
Indikator 1.b. Razlikuje pretpostavku i tvrdnju.	
Naprimjer: "Pretpostavka: Najkraći put se može postići ako šetač uvijek bira najbližu tačku od trenutne."	



Ishodi učenja i indikatori

Oblast: Geometrija i mjerenje

Komponenta 1: Figure u ravni i prostoru

Ishod učenja 1: Analizira svojstva i odnose geometrijskih elemenata, te koristi simbole i različite prikaze.**Indikator 1.b. Određuje položaj tačke i prave u koordinatnom sistemu.**

Dok predstavljaju tačke, učenici će crtati tačke i prave u koordinatnom sistemu.

Ishod učenja 3. Utvrđuje geometrijske osobine u objektima iz realnog svijeta, te modelira prostorne odnose pri rješavanju problema.**Indikator 1.a. Istražuje i predviđa rezultate sastavljanja i rastavljanja dvodimenzionalnih i trodimenzionalnih oblika u pogodnoj modelskoj situaciji.**

Tokom analize učenici će analizirati pozicije tačaka (naprimjer, da li sve tačke leže na konveksnom omotaču), određujući zavisnost rješenja u odnosu na raspored tačaka.

Komponenta 2: Mjere i mjerenja

Ishod učenja 1. Analizira mjerljiva obilježja objekata i pojava, kombinuje mjerne instrumente, mjerne jedinice, mjerne sisteme u procesima mjerenja.**Indikator 1.a. Pretvara mjerne jedinice iz manjih u veće, i obrnuto.**

Učenici će koristiti različite mjerne jedinice za udaljenost i vrijeme.

Ishod učenja 2. Procjenjuje i predviđa rezultate mjerenja.**Indikator 2.a. Utvrđuje mjerljiva obilježja objekata i pojava i predviđa rezultate mjerenja.**

Učenici će imati priliku da predviđaju rezultate mjerenja.

Oblast 4: Podaci i vjerovatnoća

Komponenta 1: Sakupljanje, organizovanje, predstavljanje i analiza podataka

Ishod učenja 1. Formuliše problem, prikuplja i obrađuje podatke iz različitih izvora, te ih predstavlja u različitim formama.**Indikator 1.a. Povezuje podatke sa zadatim problemom.**

Učenici će predstavljati realna mjesta kao tačke. Da bi izračunali udaljenosti između tačaka, fizičke veličine će biti predstavljene kao tačke, a fizička udaljenost između mjesta u gradu / selu će biti računata kao udaljenost između odgovarajućih tačaka u matematičkom modelu.

Indikator 1.b. Podatke prikazuje na prikladan način: pomoću kompjutera i bez njega, listom, tabelom, tabelom frekvencija, grafikonom, linijskim, stupčastim i kružnim dijagramima.

Učenici će podatke prikazivati uz pomoć računarskih programa, kako bi olakšali proces računanja.

Indikator 1.c. Izabire i opravdava pogodne metode skupljanja podataka uključujući upitnike, eksperimente, baze podataka i elektronske medije.

Učenicima može biti ponuđena mogućnost da zadatke prikupe preko nekih online servisa, kao što je servis Google Maps.

Ishod učenja 2. Interpretira i diskutuje dobijene podatke i rezultate istraživanja.**Indikator 2.a. Tumači i analizira podatke prikazane na različite načine.**

Ishodi učenja i indikatori

Komponenta 2: Elementi vjerovatnoće

Ishod učenja 2. Koristi elemente kombinatorike s ciljem procjenjivanja i predviđanja događaja.**Indikator 2.a. Određuje i zapisuje rasporede različitih elemenata nekog skupa u kojim je poredak bitan.**

Ovo je jasno jer će učenici pisati permutacije tačaka (lokacija).

Predmet: Informatika**Oblast 3: Informaciono-komunikacijske tehnologije**

Komponenta 4: Obrada podataka

Ishod učenja 1. Upotrebljava softver za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.

Svi podaci će biti procesovani upotrebom programa za tabelarnu obradu. Podaci će se predstavljati kako u tabelarnoj, tako i u grafičkoj formi.

Komponenta: Programiranje**Ishod učenja 2.5: Rješava probleme upotrebom programskog jezika.**

Učenici će osmisliti program za totalnu enumeraciju kako bi identifikovali sve rute, računali ukupnu dužinu svake rute i odredili najkraću od njih.

Komponenta: Digitalno društvo

Ishod učenja 1: Istražuje i analiza informacije prikupljene putem web-a.

Učenici će koristiti izvore prikupljene na internetu.

Predmet: Fizika**Oblast 1: Mehanika**

Komponenta 1: Osnovna mjerenja u mehanici

Ishod učenja 1.1.1: Mjeri i određuje dimenzije tijela, površine ploha i volumena tijela.**1.1.1.a. Mjeri dimenzije tijela uz izbor odgovarajućeg mjernog instrumenta.**

Učenici će mjeriti rastojanja između izabranih tačaka na klasičan način, metrom, ali će isto mjerenje učiniti i koristeći savremene tehnologije, u ovom slučaju GPS uređaj i Google Maps stranicu, koristeći se internetom.

1.1.1.e. Računa srednju vrijednost za niz ponovljenih mjerenja vrijednosti jedne fizikalne veličine, te predstavlja rezultate mjerenja.

Mjereći rastojanje metrom, učenici trebaju ponoviti ovo mjerenje više puta ili to može raditi svako od njih pojedinačno pa da na kraju imaju više mjerenja iste dužine. Proračunavajući srednju vrijednost svojih mjerenja, učenici će se uvjeriti da će većim brojem mjerenja postići veću tačnost.



<p>Ishodi učenja i indikatori</p>	<p>Oblast 5: Fizika, društvo i tehnologija</p> <p>Komponenta 2: Metod i jezik fizike</p> <p>Ishod učenja 5.2.1:</p> <p>Planira i provodi fizikalne eksperimente, te predstavlja dobijene rezultate.</p> <p>5.2.1.a. Objašnjava svrhu izvođenja eksperimenta, specifikira potreban pribor i eksperimentalne procedure, te pravilno rukuje mjernim instrumentima i priborom.</p> <p><i>Ovo je prilika da učenici, prihvatajući dijelove ovog projekta kao eksperimente, shvate svrhu izvođenja eksperimenta, važnost planiranja eksperimentalnih procedura, pribora koji se koristi i da nauče da se pravilno koriste mjernim instrumentima i radnim priborom.</i></p> <p>5.2.1.b. Identifikuje varijable koje tokom izvođenja eksperimenta treba održavati stalnim.</p> <p><i>Ovo je samo jedan od elemenata koje treba imati u vidu kod izvođenja eksperimenta. Naime, postoje parametri u eksperimentu koji se mijenjaju, ali i oni koji se održavaju stalnim. U ovom projektu mijenjat će se poredak obilaska tačaka, ali će jednom izmjerena rastojanja između neke dvije tačke uvijek ostati ista.</i></p> <p>5.2.1.d. Prikazuje mjerne podatke pomoću tabela i grafikona, kvalitativno i kvantitativno ih interpretira, te identifikuje grube greške u mjerenju.</p> <p><i>Ovo je korisno uputstvo kako bi se rezultati projekta predstavili na više raznih načina što će naročito postati važno kod obrade rezultata mjerenja i izrade prezentacije projekta.</i></p> <p>Ishod učenja 5.2.2: Primjenjuje raznovrsne matematičke metode u opisu i rješavanju fizikalnih problema.</p> <p>5.2.2.e. Modelira fizikalni problem jezikom matematike, pretvara mjerne jedinice i računa traženu veličinu.</p> <p>5.2.2.f. Evaluira smislenost rezultata dobijenog rješavanjem problema.</p> <p><i>Koristeći mjerene vrijednosti (rastojanje među odabranim tačkama) i računajući pomoću njih najkraći put za različit poredak obilaska tačaka, učenici će tek putem proračuna. tj. koristeći matematiku, doći do optimalnog rezultata (reda kojim treba ići od tačke do tačke, a da se kroz svaku prođe samo jednom).</i></p>
<p>Veličina grupe učenika</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Individualni rad <input type="checkbox"/> 2 - 3 učenika <input type="checkbox"/> 4 - 6 učenika <input type="checkbox"/> više od 6 učenika
<p>Aktivnosti</p>	<p>Aktivnosti u učionici</p> <p>Aktivnost 1: Prezentacija problema. Nastavnici učenicima prezentuju uvodnu "priču". Učenici predlažu zanimljiva mjesta iz svog kraja (grada, sela), koja bi se mogla posjetiti. Nastavnici vodi računa o ograničenjima, da mjesta ne budu previše udaljena (šira gradska jezgra), kao i da ukupan broj mjesta ne pređe deset (nastavnici kratko obrazlažu zašto taj broj ne smije biti velik).</p> <p>U saradnji s nastavnicima Biologije / Geografije prave se grupe učenika koji će s različitih aspekata proučiti kulturno-historijsko i prirodno naslijeđe svog kraja i prezentovati to putem PPT prezentacija. Učenici će biti podijeljeni u grupe koje će proučiti historijske cjeline i arheološke lokalitete, fortifikacijske cjeline i vojnu arhitekturu, objekte javne arhitekture, privredne objekte, sakralne objekte, groblja i nadgrobne spomenike, spomenike prirode.</p> <p>Učenici na času Biologije mogu biti podijeljeni u grupe koje će posebno obraditi segmente svega gore navedenog: spomenike oblikovane prirode i vrtu arhitekturu (parkove, aleje, vrtove), geomorfološke spomenike, zaštićena područja, itd. Međutim, obično ovi spomenici uključuju historijski važne zgrade ili spomenike pa je bolje da to urade zajedno.</p>



<p>Aktivnosti</p>	<p>Aktivnost 2. Učenici, uz pomoć nastavnika, grafički predstavljaju tačke na školskoj tabli i/ili sveskama, vodeći računa da skica u što boljoj mjeri odgovara realnim podacima.</p> <p>Aktivnost 3. Učenici označavaju tačke i povezuju svaki par tačaka lenjirom.</p> <p>Aktivnost 4. Učenici računaju udaljenosti između tačaka koristeći formule za računanje euklidskog rastojanja između tačaka.</p> <p>Aktivnost 5. Učenici predlažu nekoliko različitih šetnji, navodeći različite redoslijede tačaka.</p> <p>Aktivnosti 6. Za svaku šetnju, učenici računaju ukupnu dužinu.</p> <p>Aktivnost 7. Učenici analiziraju dobijena rješenja, identifikujući najbolje (najkraću šetnju), kao i nalošije (najduža šetnja).</p> <p>Aktivnost 8. Učenici računaju potrebno vrijeme za svaku šetnju koristeći različita prevozna sredstva (biciklo, automobil, autobus).</p> <p>Aktivnosti 9. Učenici diskutuju o dobijenim rješenjima.</p> <p>Aktivnosti u školskom dvorištu: Sada su učenici mogu podijeliti u grupe.</p> <p>Aktivnost 10. Svaka grupa bira nekoliko tačaka u školskom dvorištu, koje simuliraju realne podatke.</p> <p>Aktivnost 11. Koristeći metar za mjerenje (do 30 m), uz nastavničku pomoć, učenici određuju udaljenosti između svake dvije tačke.</p> <p>Aktivnost 12. Po jedan učenik iz svake grupe grafički predstavlja postavku tačaka (naprimjer u svesci).</p> <p>Aktivnost 13. U učionici (ili još uvijek napolju) učenici rješavaju postavku, ponavljajući aktivnosti 5 - 9.</p> <p>Nazad u učionicu</p> <p>Aktivnost 14. Učenici diskutuju o mjestima u gradu ili selu koje treba posjetiti. Biraju najviše 10 tačaka. Učenici na času Matematike / Biologije / Geografije prezentuju svoje rezultate te biraju one lokalitete koje će u sklopu projekta obraditi.</p> <p>Aktivnost 15. Uz pomoć nastavnika, učenici daju procjenu udaljenosti između izabranih tačaka.</p> <p>Aktivnost 16. Nastavnici prezentuju domaći zadatak: učenici trebaju da izračunaju udaljenosti između parova tačaka koje su izabrane u gradu ili selu.</p> <p>Aktivnosti kod kuće</p> <p>Aktivnosti 17. Samostalno ili uz pomoć roditelja, učenici identifikuju udaljenosti između izabranih tačaka (naprimjer, koristeći se geografskom kartom ili <i>Google Maps</i> servisom).</p> <p><i>Aktivnosti u učionici</i></p> <p>Aktivnost 18. Sistematizacija izračunatih udaljenosti u Excelove tabele.</p> <p>Aktivnost 19. Učenici ponavljaju aktivnosti 5-9, ali sada koristeći realne podatke.</p> <p>Aktivnost 20. Učenici grafički predstavljaju najkraću šetnju, također uključujući sve proračunate podatke.</p> <p>Aktivnosti u učionici</p> <p>Aktivnost 21. Učenici diskutuju o raznim rješenjima, pokušavajući da identifikuju strategiju koja vodi ka najboljim.</p> <p>Aktivnost 22. Uz pomoć nastavnika informatike, razvijaju program koji računa dužine svih mogućih ruta. Također, učenici mogu pokušati da provjere najbolje rješenje koristeći neki od online servisa.</p> <p>Aktivnost 23. Sumativno procjenjivanje i refleksija.</p>
--------------------------	--



Mjesto realizacije projekta	<p>Početna analiza se obavlja u učionici.</p> <p>Simulacija šetnje se može uraditi u školskom dvorištu. Naprimjer, učenici biraju 4 ili 5 tačaka, kao što su drvo, grm, ulazna vrata...</p> <p>U gradu učenici identifikuju mjesta koja treba posjetiti.</p> <p>Kod kuće, uz pomoć roditelja, učenici računaju udaljenosti između tačaka.</p> <p>U učionici učenici pronalaze i prezentuju rješenje.</p>
Značajne tačke	<ol style="list-style-type: none"> 1. Simulacija rješavanja problema u učionici (1. dan) 2. Simulacija rješavanja problema u školskom dvorištu (2. dan) 3. Sakupljanje realnih podataka (3. dan) 4. Pronalaženje rješenja za realne podatke (4. dan) 5. Prezentovanje rješenja (5. dan) 6. Završno procjenjivanje i refleksija (6. dan) 7. Zaključci (7. dan)
Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta	Usmena, pismena i grafička prezentacija rješenja
Indikatori uspješnosti	<p>Dostignuti ishodi učenja ispunjavanjem odgovarajućih indikatora Indikatori uspješnosti projekta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pronađeno najbolje rješenje ako je broj tačaka 10 ili manji od 10. • Analiza kompleksnog problema na način koji odgovara uzrastu učenika.

Ocjenjivanje projekta I refleksija

Formativno procjenjivanje (tokom izvođenja projekta)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Testovi <input type="checkbox"/> Praćenje liste aktivnosti <input type="checkbox"/> Preliminarni planovi / prototip <input type="checkbox"/> Radne verzije rezultata <input type="checkbox"/> Kartice s utiscima <input type="checkbox"/> Online testovi / ispiti 	<p>Zadaci za testove</p> <ul style="list-style-type: none"> • Predstavljanje tačaka u koordinatnom sistemu • Računanje udaljenosti između tačaka u koordinatnom sistemu • Uređivanje ruta koristeći neku od strategija sortiranja • Precizno crtanje linija između tačaka • Prebrojavanje elemenata skupa (koliko ukupno ima ruta i zašto) • Predstavljanje podataka u tabelarnoj i grafičkoj formi • Računanje vremena potrebnog da se završi ruta Osnovni zadatak: brzina jednaka tokom čitave vožnje • Napredni zadatak: brzina se razlikuje u zavisnosti od parova tačaka <p>Radna verzija:</p> <p>Skiciranje završnog rješenja Rezultati dobijeni računarskim programom</p> <p>Kartice sa utiscima:</p> <p>Šta je najvažnije što si danas naučio/la? Na koji način koristiš svoje prethodno znanje iz sabiranja ili crtanja linija? Šta očekuješ od projekta narednog dana?</p>
---	--	---



Sumativno procjenjivanje (na kraju projekta)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pisani proizvod <input type="checkbox"/> Usmena prezentacija <input type="checkbox"/> Multimedijalni proizvod 	<p>Učenici će opisati problem, objasniti način kako ga rješavaju, diskutuju o rješenjima i tumače rješenja u smislu životne terminologije.</p> <p>Sve aktivnosti se obavljaju usmeno ili u pisanoj formi.</p> <p>Učenici mogu napraviti multimedijalnu prezentaciju rezultata projekta.</p>
Ocjenjivanje	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Formalna ocjena <input type="checkbox"/> Neformalna ocjena 	
Primjenjivost samoprocjenjivanja	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> Ne 	<p>Učenici bi trebali da odgovore na pitanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koji je zadatak bio najizazovnije? Zašto? • Da li si zadovoljan/a na koji način je tvoja grupa riješila zadatak? Šta bi naredni put unaprijedilo zadatak?
Pitanja za refleksiju	<p>Za dati broj tačaka, koliko različitih ruta možeš identifikovati?</p> <p>Šta bi se desilo ako bi broj tačaka porastao na 10? Da li bi uspio/la da identifikuješ sve šetnje, čak i ako bi koristio/la računarski program?</p> <p>Gdje se ovaj problem još može javiti? Zamisli da radiš u servisu za isporuku brze pošte i da trebaš organizovati isporuku na različita mjesta. Kako bi odredio kojom rutom da ideš?</p> <p>Šta ako turisti idu autobusom? Na koji način bi se mogla postići ušteda u novcu?</p> <p>Šta ako se jedna tačka zamijeni nekom novom? Na koji način se to može odraziti na rješenje?</p> <p>Koja strategija bi ti mogla pomoći da dobijaš bolja rješenja?</p>	
Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	papir, poster	
Oprema i alat	metar za mjerenje udaljenosti, lenjir, PC (po potrebi), printer	
Finansijski troškovi	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> Ne 	
Sigurnosna upozorenja	Obratiti pažnju na saobraćaj!	
Literatura i reference	Udžbenik i druga literatura odabrana koju nastavnici odaberu	<p>Internetski resursi</p> <p>Google Maps</p> <p>https://en.wikipedia.org/wiki/Travelling_salesman_problem</p>
Ostale napomene		



Projekt: Utopljavanje škole

PODACI O PROJEKTU		
Naziv projekta	Utopljavanje škole	Trajanje: 3 mjeseca
Predmet: Fizika		Uzrast: 9.
Nastavnik:		Preduslovi: Nema
Ostali predmeti:	Hemija / Matematika / IKT / Biologija	
Oblast ekonomije znanja (uključujući i objašnjenje)	<p>ENERGIJA, proizvodnja, prijenos, efikasnost</p> <p>Štednja energije i povećanje energetske efikasnosti su vrlo važni faktori svake ekonomije, bilo da se radi o cijeloj državi, o samo jednoj zgradi ili jednom domaćinstvu. U isto vrijeme utopljanjem zgrada i štednjom energije daje se doprinos smanjenju zagađenja okoline odnosno pozitivno se utječe na globalne klimatske promjene.</p>	
Detaljni podaci o projektu		
Kratak opis projekta	<p>Ovo je i u izvedbenom i u materijalnom smislu previše ozbiljan projekat i sigurno ga ne mogu u potpunosti realizovati učenici osnovne škole. Međutim, baveći se ovom temom, učenici mogu naučiti veoma bitne elemente i činjenice koje će biti korisne za cijeli njihov budući profesionalni i životni vijek.</p> <p>Učenici će mjeriti protok toplote na različitim zidovima u školi, na mjestima koja su blizu prozora i vrata i to u više perioda kalendarske godine, vodeći računa da je razlika unutrašnje i vanjske temperature različita.</p> <p>Učenici će naučiti kako se rade direktna i indirektna mjerenja, kako je važno napraviti više mjerenja da bi se dobio tačniji rezultat i kako se izračuna apsolutna i relativna greška.</p> <p>Učenici će naučiti osnovne elemente zakona toplotnog zračenja i zakona provođenja toplote. Naučit će da tijela više temperature emituju veći iznos energije, tj. da je emitovana energija direktno proporcionalna sa temperaturom na kojoj se tijelo nalazi. Također će naučiti da sva tijela emituju energiju, tj. talase raznih dužina, ali da neke talasne dužine emituju više – što zavisi od temperature na kojoj se nalaze.</p> <p>Kroz ovaj projekt učenici će naučiti kako se toplotno zračenje prenosi kroz razne materijale, tj. koji materijali se koriste kao dobri izolacijski materijali u građevinarstvu.</p> <p>Za ovaj projekt učenici će morati da upotrijebe i svoje znanje osnovnih računskih operacija kako bi izračunali neke dimenzije u školi i količinu toplote koja se provede kroz razne materijale.</p>	
Motivacija	<p>Energetska efikasnost svih toplotnih procesa je jedan od osnovnih elemenata efikasne energetske politike. Ogromne uštede mogu se postići ako se spriječe gubici energije. Međutim, ušteda je samo jedan od korisnih elemenata ovog procesa. Drugi element, jednako tako važan, je zaštita okoline i smanjenje zagađenja zraka.</p>	



Teorijska podloga (za nastavnike)	<p>Toplotna izolacija zgrada smanjuje toplotne gubitke zimi, pregrijavanje prostora ljeti, te štiti nosivu konstrukciju od vanjskih uslova i jakih temperaturnih naprezanja. Toplotno izolirana zgrada je ugodnija, produžava joj se životni vijek i doprinosi se zaštiti okoline. Dobro poznavanje toplotnih osobina građevinskih materijala jedan je od preduslova za projektovanje energetski efikasnih zgrada.</p> <p>Toplotno zračenje je elektromagnetsko zračenje svih tijela koja se nalaze na bilo kojoj temperaturi iznad 0 kelvina. Naime, sva tijela emituju i apsorbuju elektromagnetne talase na svakoj temperaturi. Iznos energije koju će emitovati ili upijati zavisi od toga na kojoj se temperaturi nalaze. Na određenoj temperaturi tijela najviše emituju infracrvene tj. toplotne zrake. Do toplotnog zračenja dolazi kada se toplota, stvorena kretanjem nabijenih čestica unutar atoma, pretvara u elektromagnetno zračenje. Sunčevo zračenje zagrijava zemlju tokom dana, dok noću Zemlja ponovno zrači neku toplotu nazad u svemir.</p> <p>Za efikasno utopljanje škole važno je izabrati odgovarajući termoizolacioni materijal koji će spriječiti gubitak toplote energije zimi čime će se smanjiti troškovi za zagrijavanje, te, tako, doprinijeti zaštiti okoliša.</p> <p>S obzirom na to da u ovom projektu učenici se trebaju upoznat sa vrstama građevinskog materijala koji se koriste za termoizolaciju, indikatori iz Hemije koji su važni odnose se i na anorganske i na organske supstance / tvari jer se i jedne druge koriste za termičku izolaciju zgrada.</p>
Ishodi učenja i indikatori	<p>Predmet: Fizika</p> <p>Oblast 1: Mehanika</p> <p><i>Komponenta 1: Osnovna mjerenja u mehanici</i></p> <p>Ishod učenja 1.1.1: Mjeri i određuje dimenzije tijela, površine ploha i volumena tijela.</p> <p>Indikator 1.1.1.a. Mjeri dimenzije tijela uz izbor odgovarajućeg mjernog instrumenta.</p> <p><i>Jedan od efekata projekta jeste da učenici, pored teoretskog, nauče i kako se određena mjerenja izvode praktično.</i></p> <p>Indikator 1.1.1.e. Računa srednju vrijednost za niz ponovljenih mjerenja vrijednosti jedne fizikalne veličine, te predstavlja rezultate mjerenja.</p> <p><i>Učenici će se uvjeriti da će većim brojem mjerenja postići veću tačnost.</i></p> <p>Oblast 2: Molekularna fizika i termodinamika</p> <p><i>Komponenta 2: Toplota i termodinamički sistemi</i></p> <p>Ishod učenja 2.2.1: Kombinuje znanje o temperaturi, toploti i mehanizmima prijenos toplote, radi analize toplotnih pojava.</p> <p>Indikator 2.2.1.a. Opisuje i razlikuje unutrašnju energiju, toplotu i temperaturu, te poredi značenja ovih pojmova u jeziku fizike i jeziku svakodnevice.</p> <p><i>Veoma je važno da učenici znaju razliku između temperature, unutrašnje energije i toplote. Oni će u ovom projektu mjeriti temperaturu, ali će toplotu morati preračunavati.</i></p> <p>Indikator 2.2.1.b. Mjeri temperaturu i vrši pretvaranje između različitih jedinica za temperaturu.</p> <p><i>Učenici će u ovom projektu rukovati raznim termometrima i moguće sa raznim temperaturnim skalama pa je važno da znaju pretvarati razne jedinice za temperaturu.</i></p> <p>Indikator 2.2.1.c. Dovodi u vezu subjektivni osjećaj zagrijanosti sa brzinom odavanja / primanja toplote, te kroz primjere opisuje pojam toplotne izolacije (naprimjer oblačenje u kontekstu brige o sopstvenom zdravlju).</p> <p><i>Ovaj će projekt moći poslužiti kao primjer toplotne izolacije jer će učenici u njemu procjenjivati važnost toplotne izolacije kod provođenja toplote.</i></p>



Ishodi učenja i indikatori

Oblast 4: Oscilacije, talasi i moderna fizika

Komponenta 2: Optika i relativistička mehanika

Ishod učenja 4.2.1: Analizira elektromagnetne oscilacije i talase.

Indikator 4.2.1.a. Objašnjava da kod elektromagnetnog talasa imamo prenošenje oscilacija električnog i magnetnog polja kroz prostor, te ukazuje na razlike u odnosu na zvučne talase.

Učenici će kroz projekt analizirati infracrvene tj. toplotne talase kao primjer elektromagnetnih talasa. Naučit će o njihovim osnovnim karakteristikama, talasnoj dužini i frekvenciji. Također će naučiti kako se elektromagnetni talasi razlikuju od mehaničkih talasa kakav je recimo zvuk.

Indikator 4.2.1.b. Opisuje spektar elektromagnetnih talasa i spektar bijele svjetlosti.

Ovo je prilika da učenici nauče da su i bijela svjetlost i toplotno zračenje dio šireg spektra elektromagnetnog zračenja i da svaki dio tog spektra ima svoje osnovne karakteristike.

Oblast 5: Fizika, društvo i tehnologija

Komponenta 2: Metod i jezik fizike

Ishod učenja 5.2.1: Planira i provodi fizikalne eksperimente, te predstavlja dobijene rezultate.

Indikator 5.2.1.a. Objašnjava svrhu izvođenja eksperimenta, specificira potreban pribor i eksperimentalne procedure, te pravilno rukuje mjernim instrumentima i priborom.

Ovo je prilika da učenici, shvatajući dijelove ovog projekta kao eksperimente, provjere vrijednost ovog indikatora, tj. shvate svrhu izvođenja eksperimenta, shvate važnost planiranja eksperimentalnih procedura, pribora koji se koriste i da nauče da pravilno koriste mjerne instrumente i radni pribor.

Indikator 5.2.1.b. Identifikuje varijable koje tokom izvođenja eksperimenta treba održavati stalnim.

Ovo je samo jedan od elemenata koje treba imati u vidu kod izvođenja eksperimenta. Naime, postoje parametri u eksperimentu koji se mijenjaju, ali i oni koji se održavaju stalnim. U ovom projektu mijenjat će se vanjska i unutrašnja temperatura, ali će zid ili izolaciona fasada ostati stalni u svakom od mjerenja (eksperimenata).

Indikator 5.2.1.d. Prikazuje mjerne podatke pomoću tabela i grafikona, kvalitativno i kvantitativno ih interpretira, te identifikuje grube greške u mjerenju.

Ovaj indikator će naročito postati važan kod obrade rezultata mjerenja i izrade prezentacije projekta.

Ishod učenja 5.2.2: Primjenjuje raznovrsne matematičke metode u opisu i rješavanju fizikalnih problema.

Indikator 5.2.2.e. Modelira fizikalni problem jezikom matematike, pretvara mjerne jedinice i računa traženu veličinu.

Indikator 5.2.2.f. Evaluira smislenost rezultata dobijenog rješavanjem problema.

Koristeći izmjerene vrijednosti (temperatura, površina, debljina) i fizikalni zakon provođenja toplote, učenici će tek putem proračuna tj. koristeći matematiku doći do tačnih vrijednosti efekata izolacije zgrade.

Ishod učenja 5.2.3: Diskutuje o fizikalnim sadržajima i istraživanjima koristeći se raznovrsnim prikazima i izvorima znanja.

Indikator 5.2.3.e. Diskutuje o temama relevantnim za fiziku (uključujući i rezultate eksperimenata) koristeći se različitim reprezentacijama (riječi, crteži, grafikoni, tabele, matematički izrazi, makete, simulacije, video-snimci, multimedijalne prezentacije) i tehnologijama, uvažavajući pri tome svoje sagovornike.

Upravo ovaj indikator opisuje kako će se u ovom projektu prezentovati rezultati projekta: učenici će najprije diskutovati o svojim rezultatima, a zatim će ih obraditi riječima, grafikonima, slikama i prezentovati koristeći razne mogućnosti.



Ishodi učenja i indikatori

Predmet: Matematika**Oblast 1: Skupovi, brojevi i operacije**

Komponenta 1: Skupovi, brojevi i brojevni sistemi

Ishod učenja 1.1.2: Analizira svojstva i odnose brojeva i sistema brojeva, koristi simbole i različite načine predstavljanja.

Indikator 1.1.2.b. Upoređuje realne brojeve i predstavlja ih na brojevnoj osi.

Rezultati mjerenja su realni brojevi prikazani na realnoj osi.

Komponenta 2: Računske operacije

Ishod učenja 1.2.1: Odabire i kombinira strategije, metode i radnje za rješavanje problema i daje rješenja u kontekstu problema.

Indikator 1.2.1.c. Pronalazi različite načine rješavanja problema i identifikuje potrebne informacije.

Indikator 1.2.1.f. Odabire i koristi odgovarajuća matematička sredstva (uključujući IT tehnologiju).

Učenici koriste matematička sredstva i IT tehnologiju u svrhu rješavanja problema u fizici.

Oblast 2: Algebra

Komponenta 1: Algebarski izrazi, funkcije, proporcije i primjena

Ishod učenja 2.1.3: Primjenjuje matematičke modele za predstavljanje i tumačenje kvantitativnih odnosa.

Indikator 2.1.3.a. Analizira grafike, dijagrame i na osnovu njih utvrđuje zakonitosti i obrasce.

Indikator 2.1.3.d. Utvrđuje kvantitativne odnose među realnim brojevima.

Učenici će u projektu analizirati grafike i dijagrame te iz njih izvlačiti zaključke...

Oblast 3: Geometrija i mjerenja

Komponenta 2: Mjere i mjerenja

Ishod učenja 3.2.1: Analizira mjerljiva obilježja objekata i pojava, kombinira mjerne instrumente, mjerne jedinice, mjerne sisteme u procesima mjerenja.

Indikator 3.2.1.a. Pretvara mjerne jedinice iz manjih u veće i obrnuto.

Ovo su suštinski dijelovi projekta kojima će se baviti učenici.

Ishod učenja 3.2.2: Procjenjuje i predviđa rezultate mjerenja.

Indikator 3.2.2.a. Utvrđuje mjerljiva obilježja objekata i pojava i predviđa rezultate mjerenja.

Ovo su suštinski dijelovi projekta kojima će se baviti učenici.

Oblast 4: Podaci i vjerovatnoća

Komponenta 1: Prikupljanje, organizacija, predstavljanje i tumačenje podataka

Ishod učenja 4.1.1: Formulira problem, prikuplja i obrađuje podatke iz različitih izvora, te ih predstavlja u različitim oblicima.

Indikator 4.1.1.a. Povezuje podatke sa zadatim problemom.



Ishodi učenja i indikatori

Indikator 4.1.1.b. Podatke prikazuje na prikladan način: pomoću kompjutera i bez njega, listom, tabelom, tabelom frekvencija, grafikonom, linijskim, stupčastim i kružnim dijagramima.

Indikator 4.1.1.d. Određuje i primjenjuje aritmetičku sredinu.

Prikupljanje, organizacija, prikazivanje rezultata mjerenja kao i računanje prosjeka su spomenuti u opisu projekta.

Ishod učenja 4.1.2: Interpretira, diskutira dobivene podatke i rezultate istraživanja.

Indikator 4.1.2.a. Tumači i analizira podatke prikazane na različite načine.

Prikupljanje, organizacija, prikazivanje rezultata mjerenja kao i računanje prosjeka su spomenuti u opisu projekta

Predmet: Hemija

Oblast 1: Tvari

Komponenta 1: Struktura i svojstva tvari

Ishod učenja 1.1.4: Primjenjuje hemijsku simboliku za opisivanje sastava tvari.

Indikator 1.1.4.a. Razumije da hemijska simbolika ima kvantitativno i kvalitativno značenja (simboli, formule).

Kao najčešće korišteni anorganski termički izolator koristi se mineralna vuna, dok je među organskim materijalima najpopularniji polistiren.

Komponenta 2: Anorganske i organske tvari

Ishod učenja 1.2.3: Procjenjuje aktivnosti na dokazivanju stehiometrijskih zakona.

Indikator 1.2.3.a. Utvrđuje vezu između mase, količine i brojnosti jedinki.

Indikator 1.2.3.b. Uspoređuje različite parametre (masa, količina) koristeći stehiometrijske zakone.

Indikator 1.2.3.c. Iskazuje računom procentni sastav tvari (maseni udio).

Učenici će u toku izvođenja svog projekta mjeriti različite fizikalne veličine, naprimjer masu, temperaturu...

Oblast 2: Struktura i funkcionalna povezanost procesa u prirodi

Komponenta 1: Metali i nemetali

Ishod učenja 2.1.1: Utvrđuje osobine, sastav i vrstu tvari.

Indikator 2.1.1.b. Definiše osnovne vrste anorganskih spojeva (kiseline, baze, soli, oksidi).

Oksid silicija, elementa 14. grupe, glavni je sastojak pijeska i stakla koji je polazna sirovina za dobijanje mineralne (staklene i kamene) vune koja se smatra jednim od najboljih termičkih izolatora.

Komponenta 2: Anorganske i organske tvari

Ishod učenja 2.2.3: Analizira fizikalno-hemijske promjene anorganskih i organskih tvari.

Indikator 2.2.3.a. Navodi hemijske reakcije adicije, supstitucije i polimerizacije, te piše molekulske strukturne i racionalne formule.



Ishodi učenja i indikatori

Polistiren je jedan od najšire korištenih termoizolatora koji se dobija polimerizacijom stirena, u obliku ekspanziranih i ekstrudiranih pjena poznatih pod jednim od trgovačkih naziva kao "stiropor". Polimerni materijal je i poliuretanska pjena kao bolji termički izolator, ali i skuplji pa se manje koristi.

Komponenta 4: Eksperimentalna primjena znanja

Ishod učenja 2.4.1: Prikuplja podatke iz različitih izvora.

Indikator 2.4.1.a. Izvodi mjerenja (m, V, T) koja su dio istraživanja.

U toku izvođenja svog projekta učenici će mjeriti različite fizikalne veličine, naprimjer masu, temperaturu...

Ishod učenja 2.4.3: Uočava zakonitosti podataka prikazanih modelima, tabelama i grafikonima.

Indikator 2.4.3.b. Povezuje rezultate i zaključke istraživanja, te prikupljene podatke prikazuje u obliku izvještaja.

Učenici će u toku izvođenja svog projekta biti u prilici da organizuju prikupljene podatke, te povezuju rezultate i izvode zaključke.

Oblast 3: Struktura tvari i pretvorba energije

Komponenta 1: Fizičko-hemijska svojstva tvari i izvori energije

Ishod učenja 3.1.2: Analizira promjenu energije pri fizikalno-hemijskim promjenama tvari.

Indikator 3.1.2.a. Razlikuje endotermne i egzotermne procese na osnovu promjene temperature sistema.

Ovaj indikator, kao i niže navedeni iz oblasti Struktura tvari i energija, mogu se povezati sa osnovnom idejom projekta.

Komponenta 2: Promjene tvari i pretvorba energije

Ishod učenja 3.2.1: Povezuje promjene tvari s pretvaranjem energije unutar sistema.

Indikator 3.2.1.c. Analizira različite oblike pretvaranja energije iz svakodnevnog života (toplinska, foto energija).

Ishod učenja 3.2.3. Objašnjava promjene tvari i razmjenu energije između sistema i okoline.

Indikator 3.2.3.a. Raspravlja o oblicima i pojavi energije u prirodi i načinima upotrebe.

Indikator 3.2.3.b. Potkrepljuje argumentima izmjene energije u ekosistemima.

Indikator 3.2.3.c. Objašnjava transformaciju energije i njen stepen iskoristivosti.

Ishod učenja: 3.3.1. Uspoređuje svojstva, sastav i vrstu tvari bogatih energijom.

Indikator 3.3.1.b. Navodi svojstva, sastav i vrstu organskih spojeva (masti i ulja, ugljikohidrati, bjelančevine).

Pluto, drvena vuna, ovčija vuna, slama su dobri toplinski izolatori, a po sastavu su organski materijali.



Ishodi učenja i indikatori

Predmet: Tehnika**Oblast 1: Tehnika i tehnologija**

Komponenta 1: Energija

Ishod učenja 2.3.6: Poznaje različite izvore, prijenose i transformacije energije.**Indikator 2.3.6.c. Objašnjava pretvaranje energije iz jednog oblika u drugi.**

Učenici će biti u prilici da posmatraju i objašnjavaju promjenu energije.

Indikator 2.3.6.d. Razlikuje načine prijenosa i transformacije energije.

Projekt se bavi upravom prijenosom i transformacijom energije.

Ishod učenja 2.3.7. Analizira energetske potrebe u svim područjima ljudske djelatnosti.**Indikator 2.3.7.b. Obrazlaže porast potrošnje električne energije.**

Učenici će uočiti pogodnost upotrebe električne energije za zagrijavanje, te vidjeti da su termo potrošači među najvećim potrošačima električne energije.

Ishod učenja 2.3.8: Prosuduje važnost racionalnog korištenja energije.**Indikator 2.3.8.a. Obrazlaže potrebu racionalne potrošnje energije u svim područjima ljudske djelatnosti.****Učenici će utvrditi kako se energija utrošena na zagrijavanje može rasipati ako se ne provodu dobre mjere zaštite od gubitaka. Iz toga će očigledno vidjeti potrebu za racionalnom potrošnjom energije.****Predmet: Informatika****Oblast 3: Informaciono-komunikacione tehnologije**

Komponenta 1: IKT osnove

Ishod učenja 3.1.3: Primjenjuje različite vrste IKT usluga, uređaja i medija.**Indikator 3.1.3.a. Bira IKT uređaje i medije u skladu sa njihovom namjenom.**

Učenici će koristiti računare za upisivanje i obradu podataka, pravljenje grafova i izvještaja.

Ishod učenja 3.1.4: Procjenjuje važnost korištenja IKT-a u svakodnevnom životu.**Indikator 3.1.4.a. Analizira upotrebu IKT-a u različitim sferama života (kućanski uređaji, prijevozna sredstva, medicina...).**

Učenici već mogu u svakodnevnom životu vidjeti ugrađen softver i hardver u uređajima koji se koriste za zagrijavanje.

Komponenta 3: Računarske mreže

Ishod učenja 3.3.10: Bira, kombinuje i upotrebljava Internet servise (usluge).**Indikator 3.3.10.a. Pretvara web sadržaje u druge oblike (sprema web stranice na disk, izdvaja dijelove stranica, priprema stranice za štampu).**

Učenici će pretraživati, prikupljati, pohranjivati i štampati informacije sa interneta.



Ishodi učenja i indikatori

Komponenta 4: Obrada podataka

Ishod učenja 3.4.1.1: Upotrebljava softver za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.**Indikator 3.4.1.1.a. Koristi napredne mogućnosti softvera za obradu teksta (formatiranje teksta, rad s tabelama, grafikom...).**

Učenici će koristiti softver za obradu teksta kako bi pisali izvještaj tokom projekta. Za pisanje dobrih izvještaja bit će im potrebne napredne mogućnosti softvera.

Indikator 3.4.1.1.b. Koristi grafikone, funkcije i formule softvera za tabelarni proračun (SUM, MAX, MIN, AVERAGE, COUNT...)

Učenici će koristiti softver za tabelarni proračun za obradu rezultata tokom projekta. Za tu obradu bit će im potrebni grafikoni, funkcije i formule koje ovaj softver nudi.

Indikator 3.4.1.1.c. Predočava i tumači tabele i grafikone korištene u softveru za tabelarni proračun.

Učenici će koristiti softver za tabelarni proračun za obradu rezultata tokom projekta. Nakon obrade će predstavljati rezultate i tumačiti pomoću tabele i grafikona koje ovaj softver nudi.

Indikator 3.4.1.1.d. Primjenjuje i povezuje animaciju, tranzicijske efekte i postavke za prikaz prezentacije.

Na kraju projekta učenici će praviti prezentacije i prikazivati ih. Za dobre prezentacije bit će im potrebne animacije i tranzicijski efekti koje softver za pravljenje prezentacija nudi.

Oblast 5: Digitalno društvo

Komponenta 1: Virtualni svijet

Ishod učenja 5.1.1: Istražuje i analiza informacije prikupljene putem web-a.**Indikator 5.1.1.a. Razlikuje pouzdane od nepouzdanih internetskih izvora.**

Učenici će tokom projekta prikupljati informacije na internetu. Naučit će, uz podršku nastavnika, da nisu svi izvori jednako pouzdani, te kako prepoznati one koji jesu.

Indikator 5.1.1.b. Izrađuje seminarske i druge radove na zadatu temu uz pomoć informacija prikupljenih na web-u.

Učenici će raditi upravo ovo što je navedeno u indikatoru.

Predmet: Biologija**Oblast 3: Struktura i fiziologija organizama, pretvaranje materije i energije**

Komponenta 3: Živa bića kao prirodni resursi za održivi razvoj

Ishod učenja 1: Analizira racionalno korištenje prirodnih energetske resursa u skladu sa očuvanjem prirodne i životne sredine.**Indikator 3.1.1.a. Navodi primjere racionalnog korištenja energenata u kućanstvu.**

Učenici će biti u prilici da uoče potrebu za racionalnim korištenjem energenata za zagrijavanje.

Indikator 3.1.1.c. Predlaže načine racionalnog korištenja svih oblika energije u svrhu zaštite životne sredine.

Učenici će uočiti da se utopljanjem racionalnije troši energija za zagrijavanje i direktno smanjuje zagađivanje životne sredine.




Veličina grupe učenika	<input type="checkbox"/> Individualni rad <input type="checkbox"/> 2 - 3 učenika <input type="checkbox"/> 4 - 6 učenika <input type="checkbox"/> više od 6 učenika
Aktivnosti	<p>Aktivnost 1. Nastavnici prezentuju osnovnu ideju projekta i vode diskusiju sa učenicima, bilježeći njihove ideje kako da se ovaj projekt ostvari.</p> <p>Aktivnost 2. Podjela posla među učesnicima; određivanje koji dio teorijske osnove će grupe učenika istražiti, pripremiti i prezentovati ostalima.</p> <p>Aktivnost 3. Učenici prezentuju i diskutuju teorijske osnove koje su pronašli u udžbenicima i na internetu te prave plan rada na projektu.</p> <p>Aktivnost 4. Pri visokoj vanjskoj temperaturi mjeri se temperatura na svim pretpostavljenim kritičnim tačkama u učionici, na hodnicima i u auli škole (prozori, vrata, plafon). U isto vrijeme se mjeri i vanjska temperatura.</p> <p>Slično mjerenje se ponovi za nekoliko mjeseci pri niskoj vanjskoj temperaturi, kada ima i kada nema grijanja u školi (vikend ili rani sati).</p> <p>Aktivnost 5. Nakon što su izvršena višestruka mjerenja svih parametara (temperature u školi i izvan škole te dimenzije vanjskih zidova), računski se određuje srednja vrijednost mjerenih veličina i greška mjerenja.</p> <p>Aktivnost 6. Iz formule za toplotnu provodnost računa se iznos toplote (energije) koja se pri raznim razlikama vanjske i unutrašnje temperature provodi kroz zidove škole.</p> <p>Aktivnost 7. Na internetu, u ponudi raznih proizvođača, pronaći će materijal sa najboljim termičkim karakteristikama. Na osnovu zakona provodnosti izračunat će koliko energije će proći kroz kvadratni metar zida škole ako se na zid primijeni izolacija i to za temperaturne razlike koje su ranije izmjerili.</p> <p>Aktivnost 8. Iz indirektno izmjerenih površina zidova škole, uz rezultat iz prethodne aktivnosti, će izračunati uštedu energije koja bi se postigla kada bi se fasada škole utopila tim materijalom.</p> <p>Aktivnost 9. Iznajmljenom termografskom kamerom slikat će zidove škole u najhladnijem periodu kad su mjerili temperature. Nakon svih izračunatih vrijednosti, svoje računski dobijene podatke, i one koje su dobili mjerenjem, uporedit će sa termovizijskom slikom.</p>
Mjesto realizacije projekta	Učionica, razni prostori u unutrašnjosti i van škole, kuća, školsko dvorište...
Značajne tačke	<ol style="list-style-type: none"> Opisivanje i diskusija projekta u učionici. Mjerenje temperature na raznim tačkama u školi u dva godišnja doba, toplom i hladnom te istovremeno mjerenje vanjske temperature. Računanje razlika vanjske i unutrašnje temperature na raznim kritičnim tačkama. Vanjsko snimanje škole sa raznih strana iznajmljenom termovizijskom (termografskom) kamerom. Upoređivanje rezultata mjerenja i računanja sa termografskom slikom. Prijedlozi rješenja utopljanja škole na kritičnim tačkama (ugradnja termofasade, zamjena stare stolarije novom PVC stolarijom, s termoizolacionim staklima itd.). <p>NAPOMENA: Moguće je u ponudi termoizolacionih fasadnih materijala na internetu naći njihove tačne karakteristike po m² te preračunati koliki će biti protok toplote kroz tu izolaciju, odnosno kolika bi bila ušteda energije po m².</p>
Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta	<p>Rezultat ovog projekta je grubo proračun uštede energije uz pretpostavku da se zgrada škole obloži termičkom fasadnom izolacijom određenih karakteristika.</p> <p>Rezultat je, također, i prezentacija koja bi sadržavala podatke mjerenja koji pokazuju kritične tačke na kojima se gubi najviše energije (to se može procijeniti iz temperaturne razlike između unutrašnje i vanjske temperature te posebno iz termografske slike). Iz toga bi onda logično proistekli zaključci koje prozore ili vrata treba najprije mijenjati i koji zidovi u školi su najlošije izolovani.</p>



Indikatori uspješnosti	Najbolji indikator uspješnosti projekta su ostvareni svi rezultati pomenuti u prethodnoj rubrici.	
Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno procjenjivanje (tokom izvođenja projekta)	<input type="checkbox"/> Testovi <input type="checkbox"/> Praćenje liste aktivnosti <input type="checkbox"/> Preliminarni planovi / prototip <input type="checkbox"/> Radne verzije rezultata <input type="checkbox"/> Kartice s utiscima <input type="checkbox"/> Online testovi / ispiti	<p>U prvoj fazi rada svaki učenik će imati teoretski zadatak i njegovu prezentaciju.</p> <p>Zajedničko planiranje dinamike rada je prilika za procjenu kvaliteta učeničkog angažmana.</p> <p>Svi angažovani učenici trebaju napraviti proračun individualno pa ga uporediti sa rezultatima ostalih.</p>
Sumativno procjenjivanje (na kraju projekta)	<input type="checkbox"/> Pisani rad <input type="checkbox"/> Usmena prezentacija <input type="checkbox"/> Multimedijalni proizvod <input type="checkbox"/> Štampani materijal <input type="checkbox"/> Fizički proizvod	<p>Učenici će zajednički napraviti pisani rad koji sadrži teoretske osnove, mjerene vrijednosti, proračun i krajnji rezultat.</p> <p>Treba napraviti multimedijalnu prezentaciju uz pokazivanje termografskih snimaka, slika pri uzimanju mjerenja i načina računanja.</p>
Ocjenjivanje	<input type="checkbox"/> Formalna ocjena <input type="checkbox"/> Neformalna ocjena	
Primjenjivost samoprocjenjivanja	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<ul style="list-style-type: none"> Procjenjivanje procesa (koliko je uspješno grupa radila zajedno) Procjenjivanje sadržaja (s fokusom na razvoju i primjeni novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepta)
Pitanja za refleksiju	Nakon iskustva rada na projektu, svaki od učenika treba da predloži neki drugi način procjene uštede energije u školi.	
Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	Papir za bilješke i proračune	
Oprema i alat	Termometri za vanjsku i unutrašnju temperaturu, računar, iznajmljena termografska kamera	
Finansijski troškovi	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	Potrebno je izvršiti snimanje škole sa svih strana termografskom kamerom u terminu kada je vanjska temperatura veoma niska.
Sigurnosna upozorenja	Nema!	
Literatura i reference	Udžbenici i druga štampana literatura: Školski udžbenici iz fizike (svaki je dobar).	Internetski izvori: Mnogo je internetskih stranica koje govore o utopljanju zgrada i o raznim izolacionim materijalima koji se koriste.
Ostale napomene		



Projekt: Otpad nije smeće

PODACI O PROJEKTU		
Naziv projekta	Otpad nije smeće	Trajanje: 7 dana
Predmet: Hemija		Uzrast: 9.
Nastavnik:		Preduslovi: Nema
Ostali predmeti	Biologija / Tehnika	
Oblast ekonomije znanja	<p>Medicina i zdravstvo</p> <p>Mehanizmom recikliranja razviti samosvjest kod učenika o štetnosti djelovanja otpada na životnu okolinu i čovjeka</p> <p>Proizvodnja energije, prijenos i efikasnost</p> <p>Recikliranje papira - smanjenje eksploatacije prirodnih resursa, ušteda energije, povećanje efikasnosti</p> <p>Poduzetništvo</p> <p>Model / Ideja za razvoj preduzeća za recikliranje papira</p>	
Detaljni podaci o projektu		
Kratak opis projekta	U okviru ovog projekta, učenici će se upoznati sa osnovnim pojmovima i teoretskim temeljima vezanim za recikliranje materijala različite prirode, prije svega papira. Nakon prikupljanja potrebnih materijala, učenici će pripremiti recikliranje što uključuje digestiju i pripremu recikliranog proizvoda. Postupak bi trebao uključiti veći broj učenika organizovanih u manje grupe sa jasnim zadacima (prikupljanje, priprema za digestiju, digestija, monitoring procesa...). Ukoliko je moguće, jasno i na primjeru pokazati upotrebu konačnog proizvoda.	
Motivacija	Prisutnost otpadnog papira u školskom dvorištu.	
	Nastavnici se obraćaju učenicima: «Jeste li primijetili da nam je dvorište zaprljano smećem (papirnim i plastičnim kesama, flašama, limenkama...)? Je li vam prijatno boraviti i igrati se u toj prljavštini? Hajde da naše dvorište učinimo ljepšim, i drugima da pokažemo kako se od recikliranog otpada prave proizvodi koji su nam korisni.»	
Teorijska podloga	<p>Recikliranje predstavlja postupak ponovnog iskorištavanja sirovina iz otpadnog materijala. Sirovine koje se najčešće recikliraju su: papir, staklo, plastika i metal. Simbol recikliranja su tri strelice koje zatvaraju krug i označavaju odvojeno sakupljanje, preradu i ponovnu upotrebu.</p> 	



Teorijska podloga	<p>S obzirom na neobnovljivost prirodnih resursa od kojih se današnji proizvodi najčešće prave (papir, plastika, staklo i metal), važno je upoznati se s osnovnim prednostima recikliranja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • smanjenje ukupnih količina čvrstog otpada, • očuvanje prirodnih resursa, • smanjenje upotrebe hemikalija, energije, vode i sirovina u procesu proizvodnje, • manje zagađenje zraka, vode i tla, odnosno cjelokupnog okoliša. <p>Recikliranje papira:</p> <p>Ranije se papir proizvodio od starih tkanina, a danas se proizvodi od celuloze. Za celulozu, koja se dobija iz drveta, potrebno je sasjeci mnogo stabala da bismo proizveli potrebni papir. Kako se radi o prirodnom resursu, potrebno je brinuti o njegovim količinama. Značaj šuma za okoliš je višestruk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oslobađaju kiseonik u procesu fotosinteze, • apsorbiraju plinove, sedimentiraju prašinu, filtriraju čvrste i radioaktivne čestice, • imaju baktericidno dejstvo, • filtriraju vodu, sprečavaju eroziju i klizišta, smanjuju buku, ublažavaju klimatske promjene, smiruju tišinom. <p>Papir je inače čista i lako dostupna sirovina, koje čini oko 30% sveukupnog otpadu. Po toni skupljenog papirnog otpada, procentualno ostvaruju se uštede:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 65% manje energije, • 50% manje vode, • 74% manje zagađuje zrak, • zamjenjuje 17 stabala.
Ishodi učenja i indikatori	<p>Predmet: Hemija</p> <p>Ishod učenja I.3.1: Prepoznaje uticaj hemijskih tvari na životnu okolinu.</p> <p>Indikator I.3.1.a. Navodi primjere promjena u životnoj okolini kao posljedicu hemijskih djelovanja.</p> <p>Indikator I.3.1.b. Istražuje promjene u okolini metodom promatranja.</p> <p><i>Kada savladaju i razumiju problem koji hemijske tvari prave u životnoj okolini, učenici će uočiti štetu u djelovanju hemijskih agenasa, kao i različitih vrsta otpada. Iako se papirni otpad ne klasifikuje nužno kao toksičan, rijetki su primjeri otpadnog papira koji nisu kontaminirani znatno većim toksinima (naprimjer teškim metalima tinte te drugim organskim i anorganskim otrovima).</i></p> <p>Ishod učenja I.3.2: Analizira uticaj tvari na okolinu.</p> <p>Indikator I.3.2.a. Uočava uticaj tvari na okolinu (kisele kiše, efekt staklenika).</p> <p><i>Učenici će biti upoznati sa sekundarnim posljedicama koje hemijske materije, kao otpad, izazivaju kada su prisutne u većim količinama (kisele kiše, kroz značajno zagađenje sa oksidima nitrogena i sumpora, efekat plastenika kroz povećane koncentracije ugljenikovog dioksida).</i></p> <p>Ishod učenja I.3.3: Kritički razmatra upotrebu tvari i njihov uticaj na okolinu.</p> <p>Indikator I.3.3.a. Analizira sortiranje otpada kao prvu fazu gospodarenja otpadom.</p> <p><i>Učenici shvataju zašto je važno sortirati otpad i reciklirati ga, posebno naglašavajući uštede koje je moguće ostvariti sa klasificiranim otpadom papira, metala i stakla.</i></p>



Ishodi učenja i indikatori

Ishod učenja 2.3.1: Utvrđuje važnost tehnoloških procesa i njihov uticaj na održivi razvoj.

Indikator 2.3.1.a. Uočava primjere racionalnog korištenja tehnologije u cilju očuvanja okoline i nužnosti pronalaza „zelenih tehnologija“.

Indikator 2.3.1.b. Povezuje racionalno korištenje prirodnih resursa sa očuvanjem životne sredine.

Kroz ove indikatore učenici će se upoznati sa primjerima racionalnog korištenja prirodnih resursa (smanjeno uništenje šuma u procesu proizvodnje papira, naprimjer), koji nužno spadaju u „zelene tehnologije“.

Ishod učenja 2.3.3: Potkrepljuje dokazima pretjeranu eksploataciju prirodnih resursa i predlaže mjere unapređenja zaštite životne sredine.

Indikator 2.3.3.a. Navodi posljedice u okolini i dovodi ih u vezu s prevelikom eksploatacijom prirodnih resursa.

Indikator 2.3.3.b. Objašnjava načine pretjerane eksploatacije prirodnih resursa i dovodi u vezu s potrebom zaštite okoline.

Objašnjavanje uticaja prevelikog eksploataisanja šuma (erozije tla, manja proizvodnja kisika, smanjena potrošnja ugljenikovitog dioksida).

Ishod učenja 4.4.2: Povezuje rezultate s konceptualnim spoznajama.

Indikator 4.4.2.a. Navodi potencijalno štetne tvari u okolini.

Indikator 4.4.2.b. Predlaže mjere unapređenja zaštite životne sredine (pravilno skladištenje otpadnog materijala, recikliranje i racionalno korištenje energenata).

Jasna je povezanost ishoda i indikatora sa predloženim projektom.

Predmet: Biologija

Ishod učenja 1.3.1: Utvrđuje uzroke poremećaja žive i nežive prirode i važnost očuvanja njihovih odnosa u geobiosferi.

Indikator 1.3.1.a. Potkrepljuje dokazima uticaj čovjeka na sklad žive i nežive prirode.

Indikator 1.3.1.b. Utvrđuje položaj i važnost čovjeka u održavanju sklada žive i nežive prirode.

Indikator 1.3.1.c. Raspravlja o posljedicama koje su nastale prevelikom eksploatacijom prirodnih bogatstava.

Ishod učenja 1.3.2: Argumentuje važnost očuvanja prirode radi održivosti biodiverziteta.

Indikator 1.3.2.a. Potkrepljuje dokazima važnost očuvanja sklada žive i nežive prirode u svrhu održanja života na Zemlji.

Indikator 1.3.2.c. Daje kritički osvrt na važnost biljnih i životinjskih vrsta za čovjeka u prostoru življenja.

Ishod učenja 1.3.3: Analizira antropogeni uticaj na geobiosferu.

Indikator 1.3.3.a. Analizira posljedice klimatskih promjena i dovodi ih u vezu s narušenim skladom žive i nežive prirode.

Indikator 1.3.3.b. Utvrđuje načine očuvanja prirodnih bogatstava i prirode.

Ishod učenja 1.3.4: Predlaže mjere zaštite i unapređenja životne sredine.

Indikator 1.3.4.a. Zauzima stav i predlaže mjere za održivi razvoj na osnovu procjene stanja ekosistema.



Ishodi učenja i indikatori

Ishod učenja 1.3.5: Utvrđuje važnost obnovljivih izvora energije za održivi razvoj.

Indikator 1.3.5.a. Analizira rezultate istraživanja o održivom razvoju na Zemlji, prostoru življenja, koristeći se informacionom i komunikacionom tehnologijom.

Ishod učenja 3.3.1: Analizira racionalno korištenje prirodnih energetske resursa u skladu sa očuvanjem prirodne i životne sredine.

Indikator 3.3.1.b. Povezuje racionalno korištenje prirodnih energetske izvora sa očuvanjem vrsta i habitata u životnom okruženju.

Indikator 3.3.1.c. Predlaže načine racionalnog korištenja svih oblika energije u svrhu zaštite životne sredine.

Ishod učenja 3.3.3: Analizira obnovljive i izvore energije na Zemlji.

Indikator 3.3.3.a. Objašnjava kako je unapređenje energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije važno za održivi razvoj.

Predmet: Tehnika

Ishod učenja 2.4.10: Utvrđuje važnost gospodarenja otpadom.

Indikator 2.4.10.a. Analizira različite aktivnosti gospodarenja otpadom (smanjenje otpada na izvoru, reciklaža, transformacija otpada, konačno odlaganje).

Indikator 2.4.10.b. Pravilno raspoređuje različite vrste otpada radi recikliranja.

Indikator 2.4.10.c. Obrazlaže potrebu očuvanja prirode i planskoga gospodarenja prirodnim zalihama kao preduvjetom održivog razvoja.

Navedeni ishodi učenja i indikator su direktno vezani za aktivnosti na projektu, pa ih nije potrebno posebno objašnjavati.

Veličina grupe učenika

Više od 6 učenika

Aktivnosti

Aktivnost 1.

Prikupljanje informacija o postupku proizvodnje papira. Upoznavanje učenika sa štetnim posljedicama prekomjerne sječe šuma i potrošnjom energije u proizvodnom procesu.

Aktivnost 2.

Upoznavanje učenika sa potencijalnom upotrebom otpadnog papira kao sirovine.

Aktivnost 3.

Prikupljanje otpadnog papira i kartona iz školskog dvorišta.

Aktivnost 4.

Usitnjavanje prikupljenog otpadnog papira.

Aktivnost 5.

Digestija prikupljenog materijala u vodi u trajanju 2 - 3 dana.

Aktivnost 6.

Filtriranje dobijene smjese kroz sito.

Aktivnost 7. (opcionalno)

Bojenje smjese temperama.



Aktivnosti	<p>Aktivnost 8. Izvlačenje smjese u listiće.</p> <p>Aktivnost 9. Sušenje pripremljenih listića.</p> <p>Aktivnost 10. Predstavljanje dobijenog produkta.</p>	
Mjesto realizacije projekta	<p>Školsko dvorište – prikupljanje materijala</p> <p>Učionica i laboratorij – priprema i finalizacija proizvoda</p>	
Značajne tačke	<p>Aktualizacija problema i pojma otpada</p> <p>Upoznavanje s temeljima recikliranja</p> <p>Izbor ciljanog materijala za recikliranje</p> <p>Prikupljanje materijala</p> <p>Realizacija postupka recikliranja</p> <p>Evaluacija i ocjena proizvoda</p>	
Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta	<p>Papir koji se može koristiti za crtanje, pisanje i izradu čestitki</p>	
Indikatori uspješnosti	<p>Analizirana kompleksnost problema otpada</p> <p>Aktualizovan značaj procesa recikliranja</p> <p>Novi proizvod – papir u boji</p>	
Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno procjenjivanje	<p>Praćenje liste aktivnosti</p> <p>Kartice s utiscima</p>	<p>Cjelokupan proces pratiti kroz realizaciju postavljenih pojedinačnih zadataka. Tok realizacije bilježiti u laboratorijski dnevnik.</p>
Sumativno cjenjivanje	<p>Usmena prezentacija</p> <p>Fizički proizvod</p>	<p>Usmeno predstaviti i izložiti tok recikliranja papira uz predstavljanje proizvoda.</p>
Ocjenjivanje	<p>Formalna ocjena</p>	
Primjenjivost samoprocjenjivanja	<p>Da</p>	<p>Grupna prezentacija proizvoda.</p>
Pitanja za refleksiju	<p>Upotrebljivost recikliranog papira</p> <p>Ekološka i ekonomska prihvatljivost postupka recikliranja papira</p> <p>Industrijski značaj postupka recikliranja papira</p> <p>Upotreba hemijskih reagenasa u industrijskom postupku recikliranja papira</p>	



Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	<p>Otpadni papir</p>	
Oprema i alat	<p>Plastična posuda (10 l)</p> <p>Makaze</p> <p>Sito</p> <p>Tempere (opcionarno)</p>	
Finansijski troškovi	<p>Da, nabavka potrebne opreme i alata.</p>	
Sigurnosna upozorenja	<p>–</p>	
Literatura i reference	<p>Udžbenici i druga štampana literatura</p>	<p>Internetski izvori:</p> <p>www.ekologija.ba</p> <p>www.fzofbih.org.ba</p>
Ostale napomene		



Projekt: Zrak koji dišem, voda koju pijem

PODACI O PROJEKTU	
Naziv projekta:	Zrak koji dišem, voda koju pijem
Trajanje:	I mjesec ili duže, po procjeni nastavnika
Predmet: Geografija, Hemija	Uzrast: 9
Nastavnik:	Preduslovi: Po mogućnosti osigurani odgovarajući mjerni instrumenti, kao i opremljenost hemijskog laboratorija
Ostali predmeti	Matematika, Biologija, Informatika
Oblast ekonomije znanja	<p>Medicina i zdravstvo</p> <p>Analizom kvaliteta zraka i vode, kao i podizanjem svijesti o opasnostima od zagađenja zraka i vode, učenicima će se ukazati na potrebu za razvijanjem ekološki prihvatljivih tehnologija i očuvanjem životne sredine, što direktno utiče na zdravlje stanovništva.</p> <p>Ekonomija i poduzetništvo</p> <p>Smanjenje zagađenosti zraka i vode su u direktnoj vezi sa razvojem ekonomije. Jednostavno rečeno, ekonomija se bolje razvija u zdravom okruženju, jer ona direktno zavisi od sirovih materijala i drugih prirodnih resursa na koje zagađenost negativno utiče. Zagađenje zraka i nedostatak čiste vode smanjuju prinose u poljoprivredi i šumarstvu.</p>
Detaljni podaci o projektu	
Kratak opis projekta	<p>U okviru dijela projekta koji se odnosi na zrak, učenici će mjeriti, evidentirati, predstaviti i analizirati podatke prikupljene u nekom periodu trajanja projekta. Pored podataka koji se odnose na neke meteorološke veličine, kao što su temperatura, pritisak i vlažnost zraka, mogu se mjeriti i druge veličine koje su u direktnoj vezi sa zagađenjem zraka. Mjereći navedene veličine, učenike treba poučiti o problemima zagađenosti zraka, identifikovati glavne i najveće zagađivače u okolini te objasniti mjere koje se mogu preduzeti u cilju smanjenja nivoa zagađenosti zraka. U slučaju da škola ne može osigurati mjerne uređaje, učenici mogu samostalno ili uz pomoć nastavnika ili roditelja, organizovano ili pojedinačno, posjetiti neke ustanove koje vrše mjerenje parametara zraka (npr. meteorološku stanicu, toplanu, fabriku, rudnik i slično).</p> <p>Dobivene podatke bit će potrebno uporediti sa dostupnim podacima koji se odnose na različite periode i druga područja. Naprimjer, prosječna temperatura u nekom posmatranom periodu godine može se uporediti sa prosječnom temperaturom koja je izmjerena u prethodnim godinama. Može se ispitati pretpostavka da li su prosječne temperature više u odnosu na prethodne godine ili decenije (da li smo svjedoci globalnog zagrijavanja).</p> <p>U okviru dijela projekta koji se odnosi na vodu, učenici mogu analizirati hemijski sastav vode iz gradskog vodovoda. U slučaju da škola posjeduje i druge mjerne uređaje ili odgovarajući laboratorij, mogu se mjeriti i drugi parametri koji utiču na kvalitet vode. U sklopu aktivnosti u okviru projekta, učenici će (uz pomoć nastavnika) dati procjenu kvaliteta pitke vode u okolini, a ako je to moguće, može se organizovati i posjeta mjestima gdje se javlja rizik od onečišćenja. Potrebno je identifikovati glavne i najveće zagađivače pitke vode, kao i objasniti mjere koje dovode do smanjenja zagađenosti. Nastavnici učenicima trebaju objasniti mjere koje možemo primijeniti u cilju uštede pitke vode.</p>



Motivacija	<p>Podizanje svijesti učenika o važnosti zaštite životne sredine koja direktno utiče na zdravlje čovjeka je osnovna ideja ovog projekta, a poseban fokus se stavlja na analizu kvaliteta zraka i vode. Nastavnici prezentaciju projekta mogu započeti pitanjima koja mogu potaknuti učenička razmišljanja u smjeru potrebe očuvanja okoline i prirodnih resursa. Naprimjer: Jeste li čuli za termin globalno zagrijavanje? Šta je efekat staklene bašte? Kako biste objasnili šta znače klimatske promjene? Koliko vode imamo na raspolaganju? Treba li štedjeti vodu? Kako mi možemo smanjiti zagađenost zraka?</p> <p>Aktivnosti predviđene u okviru ovog projekta mogu pomoći da se dođe do odgovora na ova, ali i na mnoga druga pitanja.</p>
Teorijska podloga	<p>Smanjenje zagađenosti zraka i vode je jedan od najvećih izazova današnjice. Učenicima je u ovom uzrastu potrebno nastaviti razvijati svijest o potrebi očuvanja okoline. Svojim aktivnostima, učenici mogu doprinijeti boljoj ekološkoj slici zavičaja i / ili podići stanje svijesti građana o potrebi očuvanja životne sredine.</p> <p>U toku realizacije projekta, poseban akcenat je potrebno staviti na faktore koji utiču na zagađenje zraka i vode, objasniti na koji način zagađenje vode i zraka ugrožava živi svijet, navesti mjere koje učenici mogu preduzeti u cilju smanjenja zagađenosti te preduzeti konkretne korake u tom smjeru. Nastavnici trebaju terminologijom i obimom koji su primjereni uzrastu objasniti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Šta je zagađenje zraka / vode • Šta uzrokuje zagađenje zraka / vode • Koji su najčešći zagađivači zraka / vode • Koje efekte izaziva zagađenje zraka / vode • Preventivne mjere i rješenje za smanjenje zagađenja zraka / vode <p>Za realizaciju projekta zahtijeva se bliska saradnja profesora geografije i hemije, uz uključenost profesora matematike, biologije i informatike.</p>
Ishodi učenja i indikatori	<p>Predmet I: Geografija</p> <p>Ishod učenja: I.1.2. Objašnjava prirodne pojave pomoću eksperimenata.</p> <p>I.1.2. a. Objašnjava prirodne procese i pojave na osnovu eksperimenata.</p> <p>U okviru aktivnosti projekta, planirani su razni eksperimenti koji se odnose na onečišćenje i prečišćavanje zraka i vode.</p> <p>Ishod učenja: I.1.4. Objašnjava povezanost fizičkih, hemijskih i bioloških promjena u geografskoj sredini.</p> <p>I.1.4.a Utvrđuje uzroke i posljedice fizičkih, hemijskih i bioloških promjena u geografskoj sredini.</p> <p>U sklopu realizacije projektnih aktivnosti, učenici će biti u mogućnosti da utvrde i objasne promjene geografske sredine koje se javljaju kao posljedica zagađenja (npr. upotreba herbicida i pesticida), nedostatka vode (npr. efekat suše) ili viška vode (npr. efekat poplave).</p> <p>Ishod učenja I.2.1: Tumači povezanost i međuzavisnost geogenih i antropogenih obilježja Zemlje.</p> <p>I.2.1.a Razlikuje i utvrđuje specifičnost prirodno-geografskih i društveno-geografskih odlika određenog geografskog prostora.</p> <p>Učenici će biti u mogućnosti da utvrde i razlikuju direktnu vezu između prirodno-geografskih obilježja i uticaja čovjeka, u dijelu koji se odnosi na posljedice koje izazivaju zagađenje zraka i vode uzrokovane čovjekovim aktivnostima.</p>

**Ishodi učenja:**

3.2.1. analizira različite izvore informacija pri rješavanju problema.

3.2.2. koristi informaciono-komunikacione tehnologije u različitim oblicima terenske nastave.

Indikatori:

3.2.1.a Izabire različite izvore informacija pri rješavanju problema.

3.2.2.a Primjenjuje IKT pri izvođenju terenske nastave.

U okviru aktivnosti, učenici će biti u prilici da samostalno koriste internetske izvore koje su sami izabrali, a koji sadrže informacije o zagađenosti zraka i vode. S obzirom na to da je u okviru projekta planirana mogućnost posjete i obilaska određenih geografskih tačaka (terenska nastava), učenici će biti u prilici da prikupljene podatke pohrane, predstavljaju i analiziraju koristeći se informaciono-komunikacijskim tehnologijama.

Ishodi učenja:

3.3.1. Uočava važnost očuvanja prirodnih bogatstava i kulturne baštine.

3.3.1.a Uspoređuju sličnosti i razlike načina očuvanja kulturne baštine i prirodnih resursa.

Aktivnosti u okviru projekta su u direktnoj vezi sa naglašavanjem važnosti očuvanja prirodnih bogatstava, tj. resursa pitke vode i čistog zraka.

3.3.2. Analizira ekonomski razvoj društva povezujući ga sa aktivnostima zaštite životne sredine.

3.3.2.a Uspoređuje različite uticaje ekonomskog razvoja na životnu sredinu.

U sklopu aktivnosti, planirano je da učenici posjete neke ustanove (fabriku, rudnik, toplanu i slično) koje imaju direktan uticaj na životnu sredinu.

3.3.4. Predlaže mjere unapređenja zaštite životne sredine.

3.3.4.a Analizira različite mjere unapređenja zaštite životne sredine.

Ovaj ishod i indikator su u direktnoj vezi sa aktivnostima u projektu.

Predmet 2: Biologija

Oblast 1: Zemlja prostor života: strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode (ekologija, održivi razvoj)

Komponenta 1: Povezanost zemljine strukture i prostora življenja (biotop) sa biodiverzitetom (biocenoza).

Ishod učenja: 1. Objašnjava obilježja živog i neživog.

Indikator 1.1.1. b. Interpretira obilježja žive i nežive prirode.

Učenici će tumačiti obilježja nežive prirode (konkretno vode i zraka) u funkciji opstanka živog svijeta.

Komponenta 3: Strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode u funkciji održivog razvoja.

Ishod učenja: 3. Analizira antropogeni uticaj na geobiosferu.

Indikator 1.3.3. a. Analizira posljedice klimatskih promjena i dovodi ih u vezu s narušenim skladom žive i nežive prirode.

Ovaj indikator je u direktnoj vezi sa aktivnostima u projektu.

Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobijenim iz različitih izvora o povezanosti zemljine strukture i prostora življenja (biotop) sa biodiverzitetom (biocenoza).

**Ishod učenja: 4. Izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom za sticanje informacija i predstava o strukturnim i funkcionalnim osobinama žive i nežive prirode.**

- Indikator 1.4.4. a. Izvodi posmatranja, mjerenja i praktične vježbe u prirodi i laboratoriju služeći se mjernim i optičkim instrumentima i laboratorijskom opremom.

Učenici će u sklopu aktivnosti izvoditi laboratorijske vježbe (uključujući upotrebu mjernih i optičkih instrumenata) u okviru kojih će analizirati kvalitet vode i / ili zraka.

Predmet 3: Hemija

- 1.1.1. Razlikuje sastav i vrstu tvari.

1.1.1. a. Razlikuje čiste tvari (atome i molekule) i smjese (homogene i heterogene).

Učenici treba da znaju sastav zraka. Zrak je homogena smjesa plinova azota, kisika, argona, kao i manjih količina ugljenikovitog dioksida, vodene pare, ozona, kao i nekih plinova u tragovima - helija, neona, kriptona...

1.1.1. b. Navodi temeljna fizikalna svojstva tvari (gustoća, agregatno stanje, vrelište, talište).

Na primjeru vode, učenici mogu razumjeti različita agregatna stanja istog spoja, različitu gustinu zavisno od temperature, vrelište u zavisnosti od pritiska.

- 1.1.4. Primjenjuje hemijsku simboliku za opisivanje sastava tvari.

1.1.4. a. Razumije da hemijska simbolika ima kvantitativno i kvalitativno značenja (simboli, formule).

1.1.4. b. Razlikuje pojmove Ar, Mr, M i n.

Učenici će usvojiti znanje da se plinovi u zraku izražavaju kao molekule O₂, N₂.

- 1.2.2. Provodi postupke za dokazivanje stehiometrijskih zakona.

1.2.2. a. Pravilno koristi mjerne jedinice SI sustava.

- 1.2.3. Procjenjuje aktivnosti na dokazivanju stehiometrijskih zakona.

1.2.3. c. Iskazuje računom procentni sastav tvari (maseni udio).

Učenici će koristiti različite mjerne podatke za izražavanje sastava zraka i vode i treba da poznaju mjerne jedinice za odgovarajuće fizičke veličine.

- 1.3.2. Analizira uticaj tvari na okolinu.

1.3.2. a. Uočava uticaj tvari na okolinu (kisele kiše, efekt staklenika).

1.3.2. b. Navodi primjere zagađenja podzemnih voda (otpadne vode iz industrije, deponije otpada).

Učenici će procijeniti uticaj lokalnog sastava zraka (koncentracija oksida N, S i C) na pojavu kiselih kiša, ali i uočavati najznačajnije izvore zagađenja.

- 2.2.3. Analizira fizikalno-hemijske promjene anorganskih i organskih tvari.

2.2.3. c. Objašnjava uticaj povišenja tvari (npr. CO₂) u okolini.

Naročito korisno u objašnjenju efekta staklenika.

2.3.2. Argumentuje važnost prirodnih resursa i njihovo korištenje u tehnološkim procesima.

2.3.2. b. Analizira štetno djelovanje kiselih oksida u atmosferi i fosilnih goriva.

Poznavanje koncentracije kiselih oksida korisno je u razumijevanju nastajanja kiselih kiša, ali i u procjeni kvaliteta voda.



Ishodi učenja i indikatori

- 2.4.1. Prikuplja podatke iz različitih izvora.
 - 2.4.1. a. Izvodi mjerenja (m, V, T) koja su dio istraživanja.

Jasna je povezanost sa predloženim projektom, kako će učenici pratiti odgovarajuće parametre na ispitivanim lokalitetima.
- 3.3.3. Procjenjuje uticaj različitih izvora energije na okolinu.
 - 3.3.3. a. Argumentuje ovisnost organizama o energiji, te objašnjava kružne cikluse tvari u prirodi.
 - 3.3.3. c. Navodi uticaj hemijskih promjena na okolinu (gorenje, korozija).

Razumijevanje međudjelovanja žive i nežive prirode. Kružnim procesima, prvenstveno nemetala N, S, C, usko su vezani ekosistemi (voda, zrak).
- 3.4.1. Prikuplja podatke iz različitih izvora.
 - 3.4.1. a. Navodi istraživački zadatak i izvodi mjerenja i postupke koji su dio istraživanja.

Jasna je povezanost sa predloženim projektom.
- 4.4.2. Povezuje rezultate s konceptualnim spoznajama.
 - 4.4.2. a. Navodi potencijalno štetne tvari u okolini.

Usko povezano sa predloženim projektom, kako će učenici procjenjivati kvalitet zraka i vode na osnovu izvedenih mjerenja.

Predmet 4: Matematika**Oblast 4: Podaci i vjerovatnoća.**

Komponenta 1: Prikupljanje, organizacija, predstavljanje i tumačenje podataka.

Ishod učenja: I. Formuliše problem, prikuplja i obrađuje podatke iz različitih izvora, te ih predstavlja u različitim formama.

I. a. Povezuje podatke sa zadatim problemom.

I. b. Podatke prikazuje na prikladan način: pomoću kompjutera i bez njega, listom, tabelom, tabelom frekvencija, grafikonom, linijskim, stupčastim i kružnim dijagramima.

Učenici će podatke predstaviti tabelarno i / ili grafički, upotrebom računara.

Predmet 5: Informatika**Oblast 3: Informacione i komunikacione tehnologije.**

Komponenta 4: Obrada podataka.

Ishodi učenja: II. Upotrebljava softver za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.

II. c. Predočava i tumači tabele i grafikone korištene u softveru za tabelarni proračun.

II. d. Primjenjuje i povezuje animaciju, tranzicijske efekte i postavke za prikaz prezentacije.

Učenici će sakupljene podatke pohraniti, analizirati i tumačiti uz pomoć softvera za tabelarnu obradu podataka.

Kao proizvod projekta, učenici će sakupljene i analizirane podatke predstaviti kao multimedijalnu prezentaciju.

**Veličina grupe učenika**

- Individualni rad
- 2-3 učenika**
- 4-6 učenika**
- više od 6 učenika

U zavisnosti od procjene nastavnika, učenici mogu realizovati pojedine aktivnosti u manjim grupama, dok se druge aktivnosti mogu realizovati spajanjem manjih grupa.

Aktivnost 1.

Nastavnici upoznaju učenike sa sadržajem projekta. Postavljaju pitanja koja motivišu na razmišljanje. Učenici usmeno daju svoje komentare i mišljenje o problemu zagađenosti zraka i vode.

Nastavnici upoznaju učenike sa glavnim uzročnicima zagađenja (npr. emisija štetnih plinova iz fabrika, upotreba fosilnih goriva, herbicidi, pesticidi i druga sredstva koja se koriste u domaćinstvima i privrednom sektoru).

Aktivnost 2.

Nastavnici usmjeravaju pažnju učenika na mogućnost mjerenja različitih parametara koji se odnose na zrak. Pored "najlakše" mjerljivih parametara, kao što su temperatura, pritisak i vlažnost, nastavnici navode i druge parametre koji se direktno odnose na procjenu zagađenosti zraka (npr. ugljenikov monoksid, ozon, olovo, azot dioksid itd.) te neke parametre koji se odnose na vodu (npr. tvrdoća ili kiselost). Nastavnici upoznaju učenike o važnosti činjenice da se mjerenjem različitih veličina mogu utvrditi kvalitet zraka i vode.

Mjerenje parametara zraka**Aktivnost 3.**

Učenici dobivaju zadatak da u kontinuiranom periodu samostalno mjere neke parametre zraka. Ako škola raspolaže odgovarajućim mjernim instrumentima (ili može da ih osigura), učenici mogu mjeriti i druge veličine koje su u direktnoj vezi sa kvalitetom zraka. Ako ne mogu da se osiguraju odgovarajući instrumenti, nastavnici mogu predložiti da učenici na neki drugi način dođu do informacija o kvalitetu zraka (npr. preko internetskih stranica koje pružaju informacije o indeksu kvaliteta zraka).

Aktivnost 4.

Ako je moguće, učenici mogu pojedinačno ili grupno posjetiti ustanovu koja raspolaže instrumentom za mjerenje kvalitete zraka (npr. meteorološku stanicu ili ustanovu za tehnički pregled vozila). Učenici se na taj način mogu direktno upoznati sa osnovnim principom rada tih instrumenata te direktno povezati zagađivača sa efektom zagađenja.

Učenici zajedno sa nastavnicima predlažu konkretne mjere za smanjenje zagađenosti zraka.

Ako je moguće, treba organizovati posjetu potencijalnom uzročniku zagađenja (npr. fabrici, toplani i slično) i dogovoriti razgovor sa zaposlenima koji će učenicima objasniti način na koji se kontroliše zagađenje i koje mjere se preduzimaju (npr. upotreba filtera, ekološki prihvatljivih goriva i slično).

Aktivnost 5.

Učenici dobivaju zadatak da u svojoj okolini pronađu i analiziraju konkretnu situaciju koja se odnosi na zagađenost zraka: gdje se i zašto javlja zagađenost, kako se mjeri nivo zagađenosti, koje mjere se preduzimaju u cilju smanjenja zagađenosti i slično. Naprimjer, senzori u podzemnim garažama, informacije dobivene u meteorološkoj stanici, ustanovama za tehnički pregled vozila itd.

Aktivnost 6.

Učenici podatke prikupljene sa terena sistematizuju na odgovarajući način.

Aktivnosti



<p>Aktivnosti</p>	<p>Mjerenje parametara vode</p> <p>Aktivnost 7.</p> <p>Uz pomoć nastavnika, učenici mjere neke parametre vode (npr. tvrdoća ili kiselost). Učenici pohranjuju dobivene podatke, koji će kasnije biti predmet analize i tumačenja. Voda koja se analizira može da potiče iz različitih izvora (npr. učenici donose vodu od kuće i kvalitet te vode upoređuju sa kvalitetom vode u školi). Za svako mjerenje je potrebno dokumentovati dobivene podatke, koji će se koristiti za formativnu procjenu. Na osnovu ove aktivnosti, učenici stiču pojam o tome da se stepen onečišćenja vode određuje mjerenjem odgovarajućih parametara.</p> <p>Aktivnost 8.</p> <p>Ako je moguće, može se organizovati posjeta izvorištu pitke vode u mjestu (npr. glavnom izvorištu koje koristi gradski vodovod, javni bunarima ili česnama). U razgovoru sa zaposlenima, učenici se mogu upoznati sa načinom na koji se vrši provjera kvaliteta vode, kao i sa metodama prečišćavanja vode.</p> <p>Aktivnost 9.</p> <p>Napraviti istraživanje koliko litara pitke vode se po stanovniku dnevno troši u pojedinim zemljama. Napraviti uporednu analizu, sa osvrtom na razvijene zemlje i zemlje u razvoju. Od učenika tražiti dubinu analize koja je primjerena njihovom uzrastu.</p> <p>Analiza dobivenih rezultata i daljnji koraci</p> <p>Aktivnost 10.</p> <p>Učenici mogu da predstave sakupljene podatke na računaru, tabelarno i grafički te da ih tumače na odgovarajući način.</p> <p>Aktivnost 11.</p> <p>Određivanje mjera kojima se utiče na smanjenje zagađenosti. Naprimjer, učenici mogu da predlože: čišćenje područja oko izvora pitke vode, jačanje navike da se zavrne slavina dok se peru zubi, paljenje veš mašine samo kada je ona puna i slično.</p> <p>Učenici trebaju da kvalitativno i kvantitativno obrazlože principe uštede i obim uštede za svaku od predloženih mjera.</p> <p>Aktivnost 12.</p> <p>Preduzimanje konkretnih mjera identifikovanih u prethodnoj aktivnosti.</p> <p>Aktivnost 13.</p> <p>Sumativno procjenjivanje i refleksija.</p> <p>Aktivnost 14.</p> <p>Završna razmatranja i pravci daljnjeg djelovanja.</p>
<p>Mjesto realizacije projekta</p>	<p>Škola, kuća, ustanove navedene u okviru opisa aktivnosti.</p>
<p>Značajne tačke</p>	<ol style="list-style-type: none"> Opisivanje i diskusija projekta u učionici. Identifikovane mjere koje učenici planiraju da preduzmu u cilju smanjenja zagađenja ili uštede resursa. Preduzete konkretne mjere prema navedenim aktivnostima.
<p>Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta</p>	<p>Napravljena prezentacija / pano sa prikazanim zagađivačima i mjerama koje treba preduzeti za smanjenje zagađenosti. Evidentirani konkretni rezultati mjera (npr. fotografija kako učenici zajedno sa školskim majstorom popravljaju slavinu ili kako učenici čiste izvorište pitke vode).</p> <p>Proizvodi mogu biti i odgovarajući grafikoni koji ukazuju na problem onečišćenja a koji će biti prezentovani široj grupi (npr. prikupljeni podaci i kreirani grafikoni na panoima mogu biti izloženi u holu škole).</p>



<p>Indikatori uspjehnosti</p>	<p>Dostignuti ishodi učenja ispunjavanjem odgovarajućih indikatora.</p> <p>Identifikovani najveći zagađivači vode i zraka u užoj i široj okolini.</p> <p>Identifikovane i preduzete konkretne mjere u cilju smanjenja zagađenosti i uštede resursa.</p>
<p>Procjenjivanje aktivnosti i refleksija</p>	
<p>Formativno procjenjivanje (za vrijeme izvršenja projekta)</p>	<p>Učenici će svakodnevno bilježiti svoje aktivnosti koje su vezane za mjerenje parametara zraka. Nastavnici u toku realizacije projekta trebaju kontrolisati ispravnost unesenih podataka.</p> <p>Učenici mogu napraviti preliminarne planove / prijedloge za smanjenje potrošnje vode u svojoj kući.</p> <p>Sistematizovan prikaz informacija prikupljenih sa interneta također može biti predmet formativne procjene.</p> <p>Radne verzije rezultata koji se odnose na laboratorijska mjerenja mogu biti predmet formativnog procjenjivanja.</p> <p>Na osnovu dostupnih podataka, učenici mogu napraviti pregled i prikaz najzagađenijih područja u Bosni i Hercegovini, što također može biti predmet formativnog procjenjivanja.</p> <p>Nastavnici mogu realizovati testove sa pitanjima:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ko uzrokuje zagađenje zraka i vode? Koje su otrovne supstance prisutne u zagađenom zraku? Na koji način se vrši pročišćavanje vode koju pijemo? Šta možemo preduzeti da smanjimo zagađenje zraka i vode? Šta možemo preduzeti da smanjimo nepotrebnu potrošnju vode? Kako se izračunava Indeks kvalitete zraka? Šta je to zagađenje lebdećim česticama, kakve su posljedice i kako smanjiti njihov uticaj na zdravlje?
<p>Sumativno procjenjivanje (na kraju projekta)</p>	<p><input type="checkbox"/> Pisani rad</p> <p><input type="checkbox"/> Usmena prezentacija</p> <p><input type="checkbox"/> Multimedijalni proizvod</p> <p><input type="checkbox"/> Štampani materijal</p> <p><input type="checkbox"/> Fizički proizvod</p> <p>Kao rezultat projekta, učenici mogu pismeno, usmeno ili u vidu multimedijalne prezentacije predstaviti identifikovane najveće zagađivače zraka i vode u svom zavičaju te navesti mjere koje ti zagađivači preduzimaju (ili trebaju preduzeti) u cilju smanjenja zagađenosti.</p>
<p>Ocjenjivanje</p>	<p><input type="checkbox"/> Formalna ocjena</p> <p><input type="checkbox"/> Neformalna ocjena</p>



Primjenljivost samoprocjenjivanja	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<ul style="list-style-type: none"> Procjenjivanje procesa (koliko je uspješno grupa radila zajedno). Učenici mogu da daju odgovore na pitanja: Da li su rezultati koje dobiješ slični rezultatima kod tvojih drugara? Objasni koji rezultati su slični, a koji se razlikuju. Zašto dolazi do razlike u rezultatima? Procjenjivanje sadržaja (sa fokusom na razvoj i primjenu novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepta). Učenici bi trebali da odgovore na pitanja: <ul style="list-style-type: none"> Koji je bio najizazovniji zadatak? Zašto? Smatraš li zadovoljavajućim način na koji je tvoja grupa riješila zadatak? Da li bi se nešto moglo unaprijediti naredni put?
Pitanja za refleksiju	<p>Ko su najveći zagađivači zraka u tvojoj okolini?</p> <p>Šta sve možemo preduzeti da imamo čišći zrak?</p> <p>Kako da sačuvamo rijeke od onečišćenja?</p> <p>Objasni proces dobivanja pitke vode.</p> <p>Kako možemo smanjiti neopravdanu potrošnju pitke vode?</p> <p>Kako su tvoji roditelji reagovali na tvoje prijedloge o smanjenju potrošnje vode?</p> <p>Navedi konkretne uzročno-posljedične veze na koji način smanjenje zagađenja zraka i vode može uticati na ekonomiju? Pokušaj da daš procjenu odnosa uloženi sredstava i sredstava koja se vraćaju kroz unapređenje kvaliteta vode i zraka.</p>	
Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	Hamer papir za prezentaciju.	
Oprema i alat	Ako je moguće, osigurati uređaje za mjerenje nekih parametara zraka i vode. Standardni školski pribor za izradu prezentacije, fotoaparat, računar	
Finansijski troškovi	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	U slučaju da je potrebno osigurati mjerne uređaje.
Sigurnosna upozorenja	Voditi računa o sigurnosti djece ukoliko se neke aktivnosti budu preduzimale izvan škole i kuće.	
Literatura i reference	Udžbenici i druga štampana literatura.	internetski izvori: http://eschooltoday.com/pollution/air-pollution/what-is-air-pollution.html http://eschooltoday.com/pollution/water-pollution/what-is-water-pollution.html http://enviropol.com/index.php/water-pollution-facts-and-figures
Ostale napomene	<p>Na osnovu vlastite procjene, nastavnici mogu produžiti neke projektne aktivnosti na duži period kako bi se došlo do pouzdanijih podataka koji na bolji način odražavaju suštinu pojedinih aktivnosti.</p> <p>Naprimjer, učenici mogu dobiti zadatak da, zajedno sa članovima svoje porodice, pokušaju da u nekoliko mjeseci preduzmu mjere za smanjenje potrošnje vode i da se, odgovarajućim poređenjem (npr. u odnosu na isti vremenski interval od prošle godine), izvrši procjena da li su mjere urodile plodom. Na osnovu ostvarene uštede u potrošnji, učenici mogu izračunati konkretan novčani iznos koji je ušteden uslijed smanjenja potrošnje u posmatranom periodu.</p>	

**Projekt: Naš mali laboratorij****PODACI O PROJEKTU**

Naziv projekta	Naš mali laboratorij	Trajanje: 7 dana
Predmet: Hemija		Uzrast: 9.
Nastavnik:		Preduslovi: Nema
Ostali predmeti:	Biologija, Fizika, Informatika	
Oblast ekonomije znanja	<p>Medicina i zdravstvo</p> <p>Značaj sintetisanog sapuna u održavanju lične higijene i zdravlja čovjeka.</p> <p>Savremena poljoprivredna proizvodnja</p> <p>Proizvodnja sapuna je usko povezana s poljoprivrednom proizvodnjom u pogledu mogućnosti iskorištavanja biljnih ulja kao sirovina.</p> <p>Poduzetništvo</p> <p>Ideja za razvoj male radionice za proizvodnju sapuna.</p>	

Detaljni podaci o projektu

Kratak opis projekta	<p>Školski hemijski laboratorij predstavlja priliku za stvaranje veze između nevidljivog i vidljivog makroskopskog svijeta u kojem živimo. Laboratorijska iskustva pružaju mogućnosti za izgradnju tima, učenje temeljeno na istraživanjima, praktične aktivnosti i korištenje jednostavne laboratorijske opreme i tehnologije. Iako će ovo laboratorijsko iskustvo zasigurno zahtijevati sate rada za pripremu od strane nastavnika, laboratorij ne mora imati najnoviju tehnologiju koja bi bila učinkovita. Mnogi, ako ne i većina, općih pojmova i principa u nastavi Hemije u srednjim školama mogu se pokazati ili otkriti kroz eksperimente izvedene jednostavnom aparaturom. Naravno, svi eksperimenti trebaju biti pažljivo procijenjeni u smislu naučne tačnosti i odgovarajućih sigurnosnih pravila i upozorenja, prije upotrebe u razredu.</p> <p>U okviru ovog projekta, učenici će izrađivati sapun iz jestivog ulja. Dodatna aktivnost uključuje pripremu liste svih hemikalija koji će se koristiti u navedenom eksperimentu, s osnovnim podacima o njihovim fizičkim i hemijskim osobinama, posebno s aspekta sigurnosti u radu, rukovanju i zbrinjavanju (eng. MSDS - <i>Material Safety Data Sheet</i> - izvor informacija: internet).</p>
Motivacija	<p>Upotrebljiv konačan proizvod.</p> <p>Nastavnik se obraća učenicima: "Na policima u prodavnicama kozmetike vidimo na desetine različitih sapuna, šampona, kupki... Jeste li se ikada pitali kako se proizvodi sapun, koja je glavna supstanca sapuna? Možemo li mi da napravimo u našoj laboratoriji sapun, koji bismo mogli koristiti u školi za pranje ruku?"</p>
Teorijska podloga	<p>Sapun je natrijumova ili kalijumova so masnih kiselina koje se uglavnom sastoje od lanaca koji sadrže 10 - 18 C-atoma. Proizvodi se reakcijom saponifikacije, u kojoj se masti i ulja hidroliziraju (cijepanje molekule pod dejstvom vode ili vodene pare), uz upotrebu natrijumove ili kalijumove baze, do soli masnih kiselina i glicerola. Sirovine koje sadrže pretežno zasićene masti daju čvrste sapune, dok jako nezasićene masti i ulja daju mekane sapune. Obični sapuni najčešće su natrijeve soli i čvrste su konzistencije, dok tečni sapuni sadrže kalijumove soli masnih kiselina.</p>

**Predmet: Hemija**

- 1.1.1. Razlikuje sastav i vrstu tvari.

1.1.1.d. Razlikuje temeljne postupke odvajanja smjesa tvari (taloženje, dekantiranje, filtriranje, destiliranje).

Poznavanje postupka razdvajanja komponenti iz smjese je sastavni dio skoro svakog hemijskog eksperimenta. U postupku sinteze sapuna, od najvećeg značaja jeste upravo taloženje istog i njegovo izdvajanje iz sistema filtriranjem.

- 1.4.1. Prikuplja podatke iz različitih izvora.

1.4.1.a. Izvodi mjerenja (masa, volumen, temperatura, pH) i postupke odjeljivanje sastojaka iz smjesa (taloženje, dekantacija, filtracija, destilacija, sublimacija, kristalizacija).

Mjerenje pH dobijenog sapuna jedan je od parametara u određivanju osobina sapuna koji će se provoditi nakon uspješne sinteze. Postupak sinteze sapuna će uključivati njegovo taloženje i filtriranje iz smjese.

- 2.2.1. Analizira fizikalne i hemijske promjene.

2.2.1.a. Navodi primjere fizikalnih i hemijskih promjena različitih brzina (otapanje, promjena agregatnog stanja, gorenje, hrđanje).

Razmatra hemijske i fizikalne promjene u postupku sinteze sapuna (rastvaranje ulja u etanolu, ali i mehanizam pranja upotrebom sapuna kroz otapanje nepolarnih nečistoća oblikovanjem micela).

- 2.2.3. Analizira fizikalno-hemijske promjene anorganskih i organskih tvari.

2.2.3.a. Navodi hemijske reakcije adicije, supstitucije i polimerizacije, te piše molekulske strukturne i racionalne formule.

Reakcija saponifikacije, koja će biti primijenjena u postupku sinteze sapuna, mehanički pripada reakcijama supstitucije (bazno katalizirana hidroliza) na nezasićenom C atomu.

- 2.4.1. Prikuplja podatke iz različitih izvora.

- 2.4.1.b. Izvodi postupke razdvajanja smjesa

- 2.4.2. Povezuje rezultate pokusa s konceptualnim spoznajama.

- 2.4.2.a. Navodi upotrebu laboratorijskog pribora i posuđa.

Jasna je povezanost s radom u laboratoriji.

- 3.3.1. Uspoređuje svojstva, sastav i vrstu tvari bogatih energijom.

- 3.3.1.b. Navodi svojstva, sastav i vrstu organskih spojeva (masti i ulja, ugljikohidrati, bjelančevine)

Trigliceridi (pripadaju mastima i uljima), prisutne u jestivom ulju, polazni su spojevi u reakciji saponifikacije sa alkalnim hidroksidima u postupku sinteze sapuna.

- 3.3.2. Analizira pretvaranje energije u hemijskim i biohemijskim sistemima.

- 3.3.2.a. Objašnjava funkcionalne grupe karakteristične za odabrane organske i biološke spojeve.

- 3.3.2.b. Navodi hemijske promjene organskih molekula (redukciju glukoze, esterifikaciju, hidrolizu, nastajanje peptidne veze).

Razmatra reaktivnost esterske veze prisutne u trigliceridima (triacilglicerolima), kao i njenu podložnost hidrolizi (saponifikaciji).

- 4.1.1. Opisuje svojstva, sastav i vrste organskih spojeva.

- 4.1.1.a. Navodi organske spojeve u svakodnevnom životu.

Ovo uključuje upoznavanje učenika sa prisutnošću triglicerida u svakodnevnom životu i materijalima iz svakodnevnog života koji mogu biti korišteni za sintezu sapuna (biljne i životinjske masti i ulja).

Ishodi učenja i indikatori

- 4.1.2. Objašnjava hemijsku reaktivnost prema funkcijskim grupama.
- 4.1.2.a. Razlikuje vrste reakcija organskih tvari (supstitucija, adicija, eliminacija).
- 4.1.2.b. Prikazuje jednačinama hemijske reakcije organskih spojeva.

Svaka hemijska promjena opisana je hemijskom reakcijom, a značaj poznavanja reaktivnosti funkcionalnih grupa je već spomenut u prethodnim indikatorima.

Predmet: Biologija

- 1.1.3. Razvrstava po kategorijama predstavnike žive prirode.

- 1.1.3.a. Prepoznaje i imenuje predstavnike organizma iz regije.

- 1.1.3.b. Na osnovu morfoloških i anatomskih sličnosti i razlika svrstava organizme u grupe.

- 1.1.3.c. Objašnjava razliku između teoretskih i iskustvenih klasifikacijskih sistema.

- 1.4.4. Izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom za sticanje informacija i predstava o strukturnim i funkcionalnim osobinama žive i nežive prirode.

- 1.4.4.a. Izvodi posmatranja, mjerenja i praktične vježbe u prirodi i laboratoriji služeći se mjernim i optičkim instrumentima i laboratorijskom opremom.

- 3.4.3. Interpretira i vrednuje rezultate iz različitih izvora o živim bićima kao prirodnim resursima za održivi razvoj služeći se stručnom terminologijom (svi indikatori).

- 3.4.3.b. Verbalno i pisano komunicira o živim bićima kao prirodnim resursima za održivi razvoj služeći se pojednostavljenom stručnom terminologijom.

Ishodi učenja i indikatori**Predmet: Fizika**

- 2.2.1. Kombinuje znanje o temperaturi, toploti i mehanizmima prenosa toplote, radi analiziranja toplotnih pojava.

- 2.2.1.a. Opisuje i razlikuje unutrašnju energiju, toplotu i temperaturu, te poredi značenja ovih pojmova u jeziku fizike i jeziku svakodnevice.

Veoma je važno da učenici znaju razliku između temperature, unutrašnje energije i toplote. Oni će u ovom projektu mjeriti temperaturu u raznim fazama procesa proizvodnje sapuna.

- 2.2.1.b. Mjeri temperaturu i vrši pretvaranje između različitih jedinica za temperaturu.

Učenici će u ovom projektu rukovati raznim termometrima i, vjerovatno, s raznim temperaturnim skalama pa je važno da znaju pretvarati različite jedinice za temperaturu.

- 2.2.1.f. Opisuje uslove pod kojima dolazi do promjene agregatnog stanja tijela (naprimjer ovisnost o temperaturi i pritisku), prepoznaje da prilikom promjene agregatnog stanja temperatura tijela ostaje konstantna, te objašnjava pojmove toplote mržnjenja, topljenja, isparavanja i kondenziranja.

Kod proizvodnje sapuna u maloj laboratoriji u nekoliko faza doći će do promjene agregatnog stanja pa je bitno da učenici, pored hemijskih karakteristika, poznaju i fizičke karakteristike i uslove za ove prijelaze, u čemu će im poslužiti znanje iz fizike.

- 5.1.1. Planira i provodi fizikalne eksperimente te predstavlja dobijene rezultate.

- 5.2.1.a. Objašnjava svrhu izvođenja eksperimenta, specificira potreban pribor i eksperimentalne procedure, te pravilno rukuje mjernim instrumentima i priborom.



Ishodi učenja i indikatori	<p>I fizikalni i hemijski eksperiment se odvijaju na sličan način pa će učenicima i u procesu proizvodnje sapuna, ako sam proces prerade sastojaka shvate kao eksperiment, znanje iz fizike iz ovog indikatora pomoći da pravilno planiraju procedure izvođenja, naprave pravilan izbor pribora i aparature kojom se koriste, te vode računa o tome da pravilno koriste mjerne instrumente.</p> <p>5.2.1.d. Prikazuje mjerne podatke pomoću tabela i grafikona, kvalitativno i kvantitativno ih interpretira, te identifikuje grube greške u mjerenju.</p> <p>Ovaj indikator će naročito postati važan kod obrade rezultata mjerenja i izrade prezentacije projekta. Činjenica da ovaj projekt ima rezultat koji je stvaran ipak ne umanjuje važnost prezentacije cijelog postupka kojim se došlo do finalnog proizvoda.</p> <p>Predmet: IT / Informatika (učenici će se koristiti internetskim izvorima za prikupljanje informacija te softverom za pripremu pisanog rada i prezentacije)</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1.1. Upotrebljava softver za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije. <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1.1.a. Koristi napredne mogućnosti softvera za obradu teksta (formatiranje teksta, rad s tabelama, grafikom...). 3.4.1.1.b. Koristi grafikone, funkcije i formule softvera za tabelarni proračun (SUM, MAX, MIN, AVERAGE, COUNT...). 3.4.1.1.c. Predočava i tumači tabele i grafikone korištene u softveru za tabelarni proračun. 3.4.1.1.d. Primjenjuje i povezuje animaciju, tranzicijske efekte i postavke za prikaz prezentacije. 5.1.1. Istražuje i analiza informacije prikupljene putem web-a. <ul style="list-style-type: none"> 5.1.1.a. Razlikuje pouzdane od nepouzdanih internetskih izvora. 5.1.1.b. Izrađuje seminarske i druge radove na zadatu temu uz pomoć informacija prikupljenih na web-u.
	Veličina grupe učenika
Aktivnosti	<p>Aktivnost 1: Upoznavanje s historijskim razvojem upotrebe i proizvodnje sapuna. Informisanje učenika o načinu i mehanizmu procesa pranja sapunom.</p> <p>Aktivnost 2: Priprema MSDS za sve hemikalije koje će biti korištene u procesu saponifikacije.</p> <p>Aktivnost 3: Priprema materijala za reakciju saponifikacije.</p> <p>Aktivnost 4: Saponifikacija (zagrijavanje smjese ulja, alkohola, alkalnog hidroksida).</p> <p>Aktivnost 5: Izolacija (isoljavanje) i filtriranje sapuna iz reakcione smjese.</p> <p>Aktivnost 6: Ispitivanje osobina sintetisanog sapuna (taloženje masnih kiselina).</p> <p>Aktivnost 7: Predstavljanje dobijenog proizvoda.</p> <p>Za detaljan opis eksperimenta - pogledajte literaturu.</p>



Mjesto realizacije projekta	Hemijski laboratorij	
Značajne tačke	Prikupljanje informacija o postupku sinteze sapuna. Prikupljanje informacija o korištenim hemikalijama i upoznavanje s njima. Sinteza sapuna. Predstavljanje proizvoda i evaluacija rezultata.	
Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta	Sapun koji može biti korišten u kozmetičke svrhe.	
Indikatori uspješnosti	Finalni proizvodi (sapun)	
Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno procjenjivanje	Praćenje liste aktivnosti Kartice s utiscima	Cjelokupan proces pratiti kroz realizaciju postavljenih pojedinačnih zadataka. Tok realizacije bilježiti u laboratorijski dnevnik.
Sumativno procjenjivanje	Pisani rad Usmena prezentacija Fizički proizvod	Pismeno i usmeno predstaviti i izložiti tok sinteze sapuna uz predstavljanje proizvoda.
Ocjenjivanje	Formalna ocjena	
Primjenjivost samoprocjenjivanja	Da	Grupno predstavljanje proizvoda
Pitanja za refleksiju	Razvoj sapuna kroz historiju Masti i ulja; masne kiseline – hemijski aspekt Reakcije esterifikacije i saponifikacije Mehanizam pranja sapunom	
Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	Jestivo ulje	
Oprema i alat	Rešo (ringla) Laboratorijsko posuđe (Erlenmejerova tikvica, menzura, stakleni štapić...)	
Finansijski troškovi	Da. Nabavka potrebne opreme i alata.	
Sigurnosna upozorenja	Sinteza sapuna: Obratiti pažnju na upotrebu alkalnih hidroksida (NaOH ili KOH) i etanola.	
Literatura i reference	Udžbenici i druga štampana literatura: Maksimović, M., Čavar, S., Vidic, D. (2009) <i>Praktikum iz osnova organske hemije</i> . Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo.	Internetski izvori: www.nist.gov www.msds.com
Ostale napomene		



Primjeri projekata za uzrast 13

Projekt: Plastenik

PODACI O PROJEKTU		
Naziv projekta	Školski plastenik	Trajanje: 6 mjeseci
Predmet: Biologija		Uzrast: Kraj srednjoškolskog odgoja i obrazovanja (18, 19 godina)
Nastavnik:		Preduslovi: Postojanje školske kuhinje. U slučaju da škola ne posjeduje kuhinju, proizvode iz plastenika učenici neće koristiti za svakodnevnu prehranu već za promociju i prodaju.
Ostali predmeti:	Fizika, Hemija, Matematika, Geografija, IT (računarstvo i informatika)	
Oblast ekonomije zasnovane na znanju (uključujući i objašnjenje)	<p>Savremena poljoprivredna proizvodnja (usvajanje spoznaja o stvaranju uslova i načina proizvodnje hrane; osnov za razvoj sljedećih sektora poljoprivrede: ratarstvo, povrtlarstvo i voćarstvo)</p> <p>Poduzetništvo (usvajanje spoznaja o malom poduzetništvu, koje je u BiH primarno bazirano na proizvodnji hrane, kao uslov razvoja lokalne zajednice)</p> <p>Zdravstvo (usvajanje spoznaja o zdravoj prehrani, organskoj proizvodnji hrane te ljekovitih i začinskih biljaka kao osnova za razvoj sektora zdravstva: nutricionizam, farmacija)</p>	
Detaljni podaci o projektu		
Kratak opis projekta	<p>Uzgoj voća, povrća i ljekovitog / začinskog bilja te cvijeća u plasteniku podrazumijeva: izbor optimalnog položaja (uvažavanje ekoloških faktora, a primarno insolacije, temperature, vlažnosti), izbor materijala za njegovu izgradnju, te projektovanje plastenika, kao i pravilan izbor vrste i sorte, izbor i pripremu tla, pravilno navodnjavanje i primjenu plodoreda.</p> <p>Uzgojeno voće, povrće i ljekovito / začinsko bilje dalje će biti korišteno za potrebe školske kuhinje i/ili kuhinje dječjih vrtića u okolini škole, doma za penzionere, narodne kuhinje i slično.</p> <p>Cvijeće se može uzgojiti za potrebe rasađivanja i sadnje u školskom vrtu.</p> <p>Osim za potrebe ishrane proizvodi se mogu koristiti kao različiti pripravci (čajevi, začini, te kozmetički preparati, naprimjer sapuni, maske za lice i kosu). Proizvodi se, također, mogu koristiti kao prigodni pokloni povodom dolaska školskih delegacija, Dana škole, te se mogu prodavati, a prihod koristiti u humanitarne svrhe odnosno dodatno finansiranje izleta, takmičenja i školskih ekurzija.</p>	



Motivacija	<p>Četiri osnovne kategorije motivacije bit će zadovoljene kroz ovaj projekt: pažnja, relevantnost, samopouzdanje i zadovoljstvo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uzgoj voća, povrća, ljekovitog / začinskog bilja za potrebe školske kuhinje / vlastite potrebe (zdrava ishrana, priprema kozmetičkih preparata / reparativne kozmetike, čajeva i začina). 2. Uzgoj cvijeća, florikultura naučno dokazano podstiče dobro raspoloženje i kreativnost. 3. Razvoj kreativnog izražavanja i marketinških sposobnosti kroz pripremu, pakovanje i reklamiranje vlastitih proizvoda za poklon i prodaju. 4. Zarada od prodaje bit će iskorištena u humanitarne svrhe te pomoćno finansiranje školskih izleta i ekurzija. 5. Inkluzivno obrazovanje u smislu fokusiranja na aktiviranost djece s posebnim potrebama u sklopu rada u plasteniku te njihovo uključivanje u socijalne aktivnosti ostalih učenika, razvoj socijalizacije, empatije i osnovnih etičkih principa. 6. Spoznaja da je uspješan plastenik (posebno u ruralnoj sredini) preduslov za uzgoj životinja (naprimjer kunića).
Teorijska podloga (za nastavnike)	<p>Biologija:</p> <p>U prvoj fazi (pripremno-promotivna faza) projekta nastavnici Biologije obavještavaju učenike i nastavnike škole, ali i i roditelje, o pokretanju i važnosti projekta „Školski plastenik“. Ova je faza značajna iz više razloga: motivacija i podsticaj učenika da se prijave, nastojanje na uključivanju učenika bez obzira na sposobnosti, podsticaj uključivanja učenika s posebnim potrebama, individualni pristup u rješavanju problema, pomoć roditelja (uključivanje roditelja određenih profesija, naprimjer stolara, baštovana, i slično), donacije lokalnih preduzetnika, općinskih i gradskih uprava, nevladinih organizacija, i slično.</p> <p>U drugoj fazi nastavnici Biologije će s učenicima istražiti relevantnu literaturu i baze podataka koje se tiču resursnog potencijala biljaka. Nastavnici mogu oblikovati timove od 2 do 3 učenika koji će proučiti i pripremiti prezentacije o različitom resursnom potencijalu biljaka. Tako se grupe mogu podijeliti u one koje će proučiti biljke podesne za proizvodnju voća i povrća, ljekovite biljke od kojih se mogu pripremiti tinkture sa antibakterijskim i imunomodulatorskim osobinama, vitaminozne biljke - čajne i začinske, te biljke koje se koriste u kozmetičke svrhe. Posebna grupa se može baviti florikulturnim pitanjem (lončarice, vrtne i rezano cvijeće).</p> <p>U trećoj fazi projekta nastavnici će s učenicima, na osnovu šire odabrane grupe biljaka, proučiti njihove idioekološke specifičnosti koje će poslužiti nastavnicima Fizike, Geografije, Hemije i IKT za izbor optimalne površine i načina konstrukcije plastenika. Ova faza može biti realizovana kroz pripremu digitalne baze podataka gdje će iste grupe učenika (s prethodno dodijeljenim zadacima o resursnom potencijalu) odabrane vrste proučiti i unijeti njihove idioekološke karakteristike. Baza će poslužiti za izbor optimalnih vrsta za sadnju.</p> <p>U četvrtoj fazi odabrane grupe učenika, uz pomoć nastavnika, vrše kontinuirani nadzor rasta i razvoja biljnih vrsta. Na osnovu monitoringa učenici će u prethodno uspostavljenu bazu unositi sve relevantne podatke te donositi i provoditi mjere održavanja plastenika.</p> <p>Peta faza podrazumijeva pripremu finalnih proizvoda koji se mogu direktno koristiti u ishrani ili se od njih dalje mogu praviti navedeni pripravci.</p> <p>Šesta faza podrazumijeva pripremu komposta od neiskorištenog dijela biljnog materijala koji će biti ponovo uključen u pripremu tla.</p>



<p>Teorijska podloga (za nastavnike)</p>	<p>Potrebno je naglasiti važnost uključivanja nastavnika Geografije, Fizike, Hemije, Matematike i IT u prvoj, pripremno-promotivnoj fazi projekta.</p> <p>Fizika: Prva i druga faza - mjerenje temperature i razumijevanje da je ona mjera unutrašnje energije tijela na osnovu koje se vrši emisija toplote. Razumijevanje funkcije plastenika (plastenik izoluje biljke od štetnih vanjskih uticaja (mraz, vjetar, snijeg, hladnoća, ali istovremeno kroz svoje prozirne zidove propušta Sunčevu svjetlost koja je biljkama vitalno potrebna). Razumijevanje da toplotno zračenje (infracrvene zrake) i bijela sunčeva svjetlost čine dio spektra elektromagnetnih talasa koje emituje Sunce, što upotpunjuje razumijevanje koristi od ovog Sunčevog zračenja za biljke u plasteniku. Nadalje, infracrvene zrake koje emituje Sunce zagrijavaju prostor plastenika te bijela svjetlost, kao dio elektromagnetnog zračenja koje dolazi od Sunca, vitalna je za život biljaka u plasteniku. Sve su to dokazi prijenosa energije putem elektromagnetnog talasa. Razumijevanje važnosti projekta i s aspekta primjene fizikalnih eksperimenata u svakodnevnom životu: planiranje eksperimenata, korištenje pribora i instrumenata, prezentacija rezultata.</p> <p>Hemija: Druga i peta faza - izbor materijala; karakteristike polietilenskih folija s hemijskog aspekta jer su one uz ostalo otporne na kiseline, baze, niske temperature, djelovanje mikroorganizama itd.; učenici mogu s nastavnicima razmatrati razlike odnosno prednosti i mane, naprimjer stabiliziranih hidrofilnih folija i folija od linearnog polietilena (LDPE).</p> <p>Matematika: Prva, druga, četvrta i peta faza - projektovanje optimalnog plastenika na osnovu raspoloživog prostora, projektovanje plodoreda te izračunavanje troškova izgradnje, održavanja plastenika, praćenje / računanje kvantitativnih osobina biljaka kroz njihov rast i plasiranje finalnog proizvoda.</p> <p>Geografija: Prva i druga faza - rad na ulozi i važnosti projekta; u sklopu druge faze obraditi dio koji se odnosi na pripremu plastenika kroz izbor optimalnih geografskih faktora.</p> <p>IT: Sve faze – priprema nacрта projekta korištenjem adekvatnog programa, priprema i dopunjavanje baze podataka za projekt „Školski plastenik“, plasiranje proizvoda, reklamiranje proizvoda putem dizajniranja internetske stranice.</p>
<p>Ishodi učenja i indikatori</p>	<p>Predmet: Biologija</p> <p>Oblast 1: Zemlja - prostor života: strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode (ekologija, održivi razvoj)</p> <p>Komponenta 1: Povezanost zemljine strukture i prostora življenja (biotop) sa biodiverzitetom (biocenoza)</p> <ul style="list-style-type: none"> Ishod učenja 3: Razvrstava po kategorijama predstavnike žive prirode. <ul style="list-style-type: none"> Indikator 1.1.3.a. Prepoznaje i imenuje predstavnike organizama iz svih biogeografskih regija. Indikator 1.1.3.b. Na osnovu morfoloških i anatomskih sličnosti i razlika svrstava organizme u taksonomske grupe. <p>Komponenta 2: Strukturne i funkcionalne osobine žive i nežive prirode</p> <p>Ishod učenja 1: Objašnjava uticaj prostora i faktora prostora na organizam (naprimjer svjetlost, toplina, klima...).</p> <ul style="list-style-type: none"> Indikator 1.2.1.a. Analizira i upoređuje uticaj pojedinih ekoloških faktora na organizme (temperatura, pH slanost, i slično). Indikator 1.2.1.b. Analizira uticaj kompleksnih faktora sredine na organizme, interakcija (klima, tlo). <p>Ishod učenja 5: Objašnjava funkcionalne promjene u životnoj zajednici.</p> <ul style="list-style-type: none"> Indikator 1.2.5.a. Objašnjava razlike u metaboličkoj aktivnosti biljaka i životinja prouzrokovane godišnjim dobima (hibernacija). Indikator 1.2.5.b. Objašnjava razlike u metaboličkoj aktivnosti biljaka i životinja prouzrokovane izmjenom dana i noći (fotosinteza).



<p>Ishodi učenja i indikatori</p>	<p>Komponenta 3: Strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode u funkciji održivog razvoja</p> <p>Ishod učenja 3: Analizira antropogeni uticaj na geobiosferu.</p> <ul style="list-style-type: none"> Indikator 1.3.3.b. Analizira i stavlja u vezu ekonomski razvitak s prirodnim bogatstvima u prostoru življenja. <p>Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobijenim iz različitih izvora o povezanosti zemljine strukture i prostora življenja (biotop) s biodiverzitetom (biocenoza).</p> <p>Ishod učenja 4: Izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom za sticanje informacija i predstava o strukturnim i funkcionalnim osobinama žive i nežive prirode.</p> <ul style="list-style-type: none"> Indikator 1.4.4.a. Izvodi kompleksne praktične radove u prirodi i laboratoriji služeći se mjernim i optičkim instrumentima, laboratorijskom opremom i IKT. Indikator 1.4.4.b. Identifikuje organizme sa slikovnim i dihotomnim ključevima. <p>Oblast 2: Povezanost struktura i funkcija živih bića</p> <p>Komponenta 1: Morfologija, anatomija i citologija živih bića</p> <p>Ishod učenja 1: Opisuje organizaciju i nivoe organizacije građe živih bića (mikroorganizmi, gljive, biljke i životinje).</p> <ul style="list-style-type: none"> Indikator 2.1.1.a. Opisuje morfološka, anatomska, histološka i citološka obilježja mikroorganizma, gljiva, biljaka i životinja. <p>Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobijenim iz različitih izvora o povezanosti struktura i funkcija živih bića</p> <p>Ishod učenja 1: Interpretira i vrednuje rezultate iz različitih izvora o morfologiji i anatomiji živih bića služeći se stručnom terminologijom (svi indikatori).</p> <p>Ishod učenja 4: Izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom za sticanje informacija i predstava o strukturama, funkcijama i citologiji živih bića.</p> <p>Oblast 3: Struktura i fiziologija organizama, pretvaranje materije i energije</p> <p>Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobijenim iz različitih izvora o povezanosti struktura i funkcija živih bića</p> <p>Ishod učenja 3: Interpretira i vrednuje rezultate iz različitih izvora o živim bićima kao prirodnim resursima za održivi razvoj služeći se stručnom terminologijom (svi indikatori).</p> <p>Ishod učenja 4: Izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom za sticanje informacija i predstava o strukturi i promjeni tvari i energije u živoj prirodi.</p> <p>Oblast 4: Čovjek, biološko i društveno biće</p> <p>Komponenta 3: Zdrave životne navike i funkcionisanje čovjeka u skladu s prirodnim i društvenim zakonitostima</p> <p>Ishod učenja 1: Prihvata stavove koji doprinose vlastitom zdravlju.</p> <ul style="list-style-type: none"> Indikator 4.3.1.a. Utvrđuje važnost higijene i zdrave ishrane za očuvanje zdravlja čovjeka. Indikator 4.3.1.b. Prosuđuje o uticaju pesticida, teških metala, radioaktivnih supstanci, antibiotika, genetski modifikovanih jedinjenja, aditiva na život čovjeka.
--	--



Ishodi učenja i indikatori

Predmet: Fizika**Oblast 1: Mehanika**

Komponenta 1: Osnovna mjerenja u mehanici

Ishod učenja 1.1.1: Mjeri i određuje dimenzije tijela, površine ploha i volumena tijela.

- Indikator 1.1.1.b. Tumači i računa apsolutnu i relativnu grešku mjerenja u kontekstu mjerenja dimenzija tijela.
- Indikator 1.1.1.c. Objašnjava potrebu vršenja većeg broja mjerenja u svrhu postizanja veće tačnosti mjerenja.
-

Oblast 2: Molekularna fizika i termodinamika

Komponenta 2: Toplota i termodinamički sistemi

Ishod učenja 1: Kombinuje znanje o temperaturi, toploti i mehanizmima prenosa toplote, radi analiziranja toplotnih pojava.

- Indikator 2.2.1.b. Tumači mehanički ekvivalent toplote, te kombinuje pojmove toplote, temperature, rada i unutrašnje energije radi objašnjavanja pojava u prirodi i tehnici.
- Indikator 2.2.1.d. Procjenjuje kako efektivnom toplotnom izolacijom možemo ostvariti uštede energije u domaćinstvu.

Oblast 4: Oscilacije talasi i moderna fizika

Komponenta 2: Optika i relativistička mehanika

Ishod učenja 2.1: Analizira elektromagnetne oscilacije i talase.

- Indikator 4.2.1.c. Analizira spektar elektromagnetnih talasa.
- Indikator 4.2.1.d. Analizira mogućnosti prijenosa energije putem elektromagnetnog talasa i različite vidove njihove primjene u praksi (naprimjer mikrovalna pećnica, rendgenski snimak, prenos informacija na daljinu).
-

Oblast 5: Fizika, društvo i tehnologija

Komponenta 2: Metod i jezik fizike

Ishod učenja 5.2.1: Planira i provodi fizikalne eksperimente, te predstavlja dobijene rezultate.

- Indikator 5.2.1.a. Provodi samostalno eksperimentalna istraživanja otvorenog tipa: identifikuje predmet istraživanja, prikuplja relevantne podatke, kreira modele, bira metode istraživanja, te analizira i prezentira rezultate istraživanja.

Ishod učenja 5.2.3: Diskutuje o fizikalnim sadržajima i istraživanjima koristeći se raznovrsnim prikazima i izvorima znanja.

- Indikator 5.2.3.d. Izvještava o rezultatima svog rada na način koji je prikladan karakteristikama ciljne publike, pri čemu je komuniciranje ideja potkrijepljeno čvrstim naučnim argumentima.

Komponenta 3: Primjene fizike u svakodnevi i tehnologiji

- Indikator 5.3.2.a. Koristi znanja iz fizike radi rješavanja kvalitativnih i kvantitativnih problema smještenih u kontekste svakodnevice, sporta, medicine i tehnologije.



Ishodi učenja i indikatori

Predmet: Hemija**Oblast 1: Tvari**

Komponenta 2: Stehiometrijski zakoni

Ishod učenja 3: Procjenjuje aktivnosti na dokazivanju stehiometrijskih zakona.

- Indikator 1.2.3.a. Uspoređuje različite parametre (masa, volumen, količina tvari, tlak, temperatura) i izvodi zaključke na osnovu stehiometrijskih zavisnosti.

Komponenta 3: Hemija životne okoline

Ishod učenja 2: Analizira uticaj tvari na okolinu.

- Indikator 1.3.2.a. Analizira fizikalno-hemijske parametre na primjerima u atmosferi, hidrosferi i geosferi.

Ishod učenja 3: Kritički razmatra upotrebu tvari i njihov uticaj na okolinu.

- Indikator 1.3.3.a. Kritički procjenjuje uticaj hemijskih promjena na okolinu (gorenje, kisele kiše, staklenički plinovi, korozija, učinak umjetnih gnojiva).
- Indikator 1.3.3.b. Razmatra metode gospodarenja otpadom (recikliranje, kompostiranje, deponovanje, spaljivanje).

Komponenta 4: Prikazivanje eksperimentalnih rezultata

Ishod učenja 3: Uočava zakonitosti podataka prikazanih modelima, tabelama i grafikona.

Oblast 2: Struktura i funkcionalna povezanost procesa u prirodi

Komponenta 2: Anorganske i organske tvari

Ishod učenja 3: Analizira fizikalno-hemijske promjene anorganskih i organskih tvari.

- Indikator 2.2.3.b. Istražuje uticaj pesticida (naprimjer lindan, DDT, organofosforni spojevi), umjetnih gnojiva, teških metala (naprimjer Hg, Cd, Cr, Pb) i spojeva arsena te halogeniranih organskih spojeva na čovjeka i okolinu.

Komponenta 4: Eksperimentalna primjena znanja

Ishod učenja 2: Povezuje rezultate pokusa s konceptualnim spoznajama.

Oblast 4: Procesi i međudjelovanje živih i neživih sistema

Komponenta 1: Organske tvari

Ishod učenja 1: Opisuje svojstva, sastav i vrste organskih spojeva.

Komponenta 2: Biološki važne organske tvari – biomolekule

Ishod učenja 1: Objašnjava osobine, sastav i vrstu odabranih biomolekula primjenjujući hemijsku simboliku i terminologiju.

Ishod učenja 2: Analizira hemijske promjene odabranih biomolekula.

Komponenta 4: Povezivanje eksperimentalnih rezultata s konceptualnim spoznajama

Ishod učenja 1: Prikuplja podatke iz različitih izvora.

- Indikator 4.4.1.a. Objašnjava prikupljene podatke na osnovu istraživanja u okviru preporučenih tema, koristeći se stručnom i naučnom literaturom.


Ishodi učenja i indikatori

Ishod učenja 2: Povezuje rezultate s konceptualnim spoznajama.

Indikator 4.4.2.b. Objašnjava mehanizme djelovanja potencijalno štetnih hemijskih faktora okoline (teški metali, mikotoksini, pesticidi, dioksini, produkti nastali termičkom obradom hrane, prehrambeni aditivi...).

Ishod učenja 3: Uočava zakonitosti podataka prikazanih modelima, tabelama i grafikonima.

Indikator 4.4.3.b. Koristi tabele, grafikone i simulacije za prikazivanje rezultata, te prikupljene podatke prikazuje u obliku izvještaja.

Predmet: Matematika
Oblast 1: Skupovi, brojevi i operacije

Komponenta 1: Skupovi, brojevi i brojevni sistemi

Ishod učenja 1: Analizira svojstva i odnose skupova u različitim formama prikazivanja i primjenjuje ih prilikom rješavanja problemskih zadataka.

- Indikator 1.1.1.f. Povezuje skupovne relacije sa društvenim i prirodnim pojavama, tumači ih, izvodi zaključke na osnovu matematičkog izraza.

Komponenta 2: Računske operacije

Ishod učenja 1: Odabire i kombinuje strategije, metode i operacije za rješavanje problema i daje rješenja u kontekstu problema.

- Indikator 1.2.1.c. Kombinuje operacije, metode i strategije za rješavanje numeričkih problema, uključujući i efikasnije metode koje nisu očigledne.
- Indikator 1.2.1.f. Odabire i koristi odgovarajuća matematička sredstva (uključujući IT tehnologiju).

Ishod učenja 2: Procjenjuje opravdanost i preciznost izabranih strategija, metoda, operacija i dobijenih rješenja, te diskutuje o krajnjem rješenju u kontekstu problema.

Oblast 2: Algebra

Komponenta 1: Algebarski izrazi, funkcije, proporcije i primjena

Ishod učenja 1: Analizira zakonitosti, odnose, zavisnosti, veze i funkcije u matematici i realnom svijetu.

Ishod učenja 4: Analizira i formuliše pretpostavke promjena u različitim kontekstima.

Komponenta 2: Jednačine, nejednačine i njihovo predstavljanje

Ishod učenja 3: Diskutuje o rješenjima u kontekstu problema, grafički prikazuje rješenja.

Komponenta 3: Elementi logike

Ishod učenja 2: Logički zaključuje i primjenjuje matematički dokaz kao ključne matematičke aspekte.

Oblast 3: Geometrija i mjerenja

Komponenta 1: Figure u ravni i prostoru (likovi i tijela), transformacije

Ishod učenja 3: Utvrđuje geometrijska svojstva objekata iz realnog svijeta, te modelira prostorne odnose pri rješavanju problema.

Komponenta 2: Mjere i mjerenja

Ishod učenja 2: Procjenjuje i predviđa rezultate mjerenja.

Oblast 4: Podaci i vjerovatnoća

Komponenta 1: Prikupljanje, organizacija, predstavljanje i tumačenje podataka


Ishodi učenja i indikatori

Ishod učenja 1: Formuliše problem, prikuplja i obrađuje podatke iz različitih izvora, te ih predstavlja u različitim formama.

- Indikator 4.1.1.c. Prikuplja, klasifikuje i povezuje podatke.

Ishod učenja 2: Interpretira, diskutuje dobijene podatke i rezultate istraživanja.

Komponenta 2: Elementi vjerovatnoće

Ishod učenja 1: Koristi statističke analize s ciljem prognoze u kontekstu problemskog pitanja.

Predmet: Geografija
Oblast 1: Zemlja u svemiru kao prostor življenja

Komponenta 1: Prirodni procesi i pojave

Ishod učenja 2: Objašnjava prirodne pojave pomoću eksperimenata.

Oblast 3: Geografija, privreda i okoliš

Komponenta 1: Prirodni resursi i energetska efikasnost

Ishod učenja 1: Razlikuje fizičke i hemijske promjene tvari u prirodnoj sredini.

Komponenta 2: Geografsko-informacione tehnologije

Ishod učenja 1: Analizira različite izvore informacija pri rješavanju problema.

Komponenta 3: Održivi razvoj

Ishod učenja 2: Analizira ekonomski razvoj društva povezujući ga s aktivnostima zaštite životne sredine.

Indikator 3.3.2.a. Utvrđuje važnost postojanja različitih ekosistema za održivost života.

Predmet: IT
Oblast 3: Informacione i komunikacijske tehnologije

Komponenta 1: IKT osnove

Ishod učenja 3: Primjenjuje različite vrste IKT usluga, uređaja i medija.

Ishod učenja 4: Procjenjuje važnost korištenja IKT-a u svakodnevnom životu.

Komponenta 3: Računarske mreže

Ishod učenja 10: Bira, kombinuje i upotrebljava Internet servise (usluge).

Komponenta 4: Obrada podataka

Ishod učenja 11: Upotrebljava softver za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.

Ishod učenja 12: Modeluje, izrađuje i primjenjuje baze podataka.

Ishod učenja 13: Upotrebljava softver za crtanje i obradu slika, zvuka i audio-vizuelnih zapisa.

Oblast 5: Digitalno društvo

Komponenta 1: Virtuelni svijet

Ishod učenja 1: Istražuje i analiza informacije prikupljene putem web-a.

Ishod učenja 2: Primjereno upotrebljava Internet u svrhu predstavljanja sebe ili drugih.



Veličina grupe učenika	<input type="checkbox"/> Individualni rad <input type="checkbox"/> 2 - 3 učenika <input type="checkbox"/> 4 - 6 učenika <input type="checkbox"/> više od 6 učenika
Aktivnosti	<p>A1 - Informisanje učenika, nastavnika i roditelja o pokretanju projekta "Školski plastenik", sadržaja, ciljeva i važnosti projekta.</p> <p>A2 - Traženje pomoći roditelja i lokalne zajednice (u materijalu, sitnim donacijama, i slično)</p> <p>A3 - Motivisanje učenika da se priključe projektu s akcentom na uključivanju učenika s posebnim potrebama pod motom: „Složni – svi možemo sve“</p> <p>A4 - Pripremne aktivnosti u smislu dogovora nastavnika Biologije i ostalih uključenih nastavnika sa učenicima koji će biti učesnici projekta</p> <p>A5 - Oblikovanje grupa učenika (2 - 3 u grupi) shodno interesovanjima i sposobnostima</p> <p>A6 - Prikupljanje relevantne literature i prezentacija stečenih znanja o biljnim vrstama i njihovim karakteristikama</p> <p>A7 - Analiza idioekoloških karakteristika biljaka, kandidata za uzgoj</p> <p>A8 - Izbor biljnih vrsta za uzgoj, shodno sačinjenom planu</p> <p>A9 - Prikupljanje sjemena biljaka s akcentom na autohtoni genofond (naprimjer, sjeme autohtonih sorti paradajza, paprika, i slično) u lokalnoj zajednici</p> <p>A10 - Prikupljanje stajskog gnojiva</p> <p>A9 - Izrada plana plastenika (u saradnji s nastavnicima Geografije, Fizike, Matematike i IKT)</p> <p>A10 - Izrada spiska troškova projekta, odnosno izgradnje i održavanja plastenika</p> <p>A11 - Nabavka potrebnog materijala za gradnju plastenika</p> <p>A12 - Izgradnja plastenika</p> <p>A13 - Osiguravanje uslova za rast (postavljanje termometara, higrometara, sistema navodnjavanja)</p> <p>A14 - Priprema zemljišta za sadnju</p> <p>A15 - Sadnja sjemena u plastične posude, sadnja sadnica, gomolja itd.</p> <p>A16 - Rasadivanje prema kalendaru rasadnje</p> <p>A17 - Kontinuirana briga za rast i razvoj biljaka</p> <p>A18 - Praćenje zdravlja biljaka</p> <p>A19 - Izrada digitalne baze podataka i redovan unos podataka u bazu (jedna grupa učenika samo radi na uspostavljanju i dopunjavanju baze podataka)</p> <p>A20 - Ubiranje i sakupljanje biljnog materijala, plodova, cvijeća, sjemena za ponovnu sadnju i drugog.</p> <p>A21 - Snabdijevanje školske kuhinje (po potrebi i drugih kuhinja)</p> <p>A22 - Uz pomoć nastavnika Hemije priprema biljnih proizvoda</p> <p>A22 - Sortiranje, pakovanje i priprema finalnih proizvoda</p> <p>A23 - Prezentacija finalnih proizvoda (školske izložbe, izložbe u lokalnoj zajednici, i slično)</p>



Aktivnosti	<p>A24 - Priprema komposta, zemljišta za sadnju naredne sezone</p> <p>A25 - Fotografisanje i dokumentovanje svih faza projekta</p> <p>A26 - Priprema pisanih izvještaja, prezentacija, kratkog filma, i drugog.</p>
Mjesto realizacije projekta	Učionica, školsko dvorište, kuća
Značajne tačke	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obavještanje učenika, nastavnika i roditelja o sadržaju, ciljevima i važnosti projekta "Školski plastenik" (kontinuirani proces) 2. Skupljanje izvora iz literature (7 dana) 3. Prezentacije učenika i izbor biljnih vrsta (7 dana) 4. Projektovanje i izgradnja plastenika (7 dana) 5. Priprema zemljišta i sadnja (7 dana) 6. Monitoring i održavanje (5 mjeseci) 7. Priprema finalnog proizvoda (zavisno od vrste i namjene - 4 mjeseca) 8. Reciklaža – priprema komposta (5 mjeseci, kontinuiran proces)
Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta	<ol style="list-style-type: none"> 1. PPT prezentacije 2. Fotografisanje i dokumentovanje 3. Dugoročni laboratorij za eksperimente (plastenik) 4. Široka paleta konkretnih proizvoda za vlastitu upotrebu, društveno koristan rad ili za prodaju i ostvarivanje prihoda učenicima i školi 5. Školska izložba (reklama; humanitarna izložba; prodajna izložba)
Indikatori uspješnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Količina dobijenog proizvoda 2. Raznovrsnosti finalnog proizvoda 3. Marketing i plasman proizvoda 4. Podsticanje i razvijanje radnih navika, odgovornosti, štedljivosti, motivisanosti, timskog rada, takmičarskog duha i empatije 5. Doprinos razvoju lokalne zajednice 6. Upućenost lokalne i šire zajednice o važnosti projekta



Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno procjenjivanje (tokom izvođenja projekta)	<input type="checkbox"/> Testovi <input type="checkbox"/> Praćenje liste aktivnosti <input type="checkbox"/> Preliminarni planovi / prototip <input type="checkbox"/> Radne verzije rezultata <input type="checkbox"/> Kartice s utiscima <input type="checkbox"/> Online testovi / ispiti	<p>Testovi: Oblik dodatne provjere znanja u nastavi Biologije i drugih predmeta</p> <p>Praćenje liste aktivnosti: Podsticanje i razvijanje radnih navika, odgovornosti, štedljivosti, motivisanosti, timskog rada, takmičarskog duha i empatije.</p> <p>Preliminarni planovi / prototip: Podsticanje timskog rada i odgovornosti.</p> <p>Kartice s utiscima: Podsticanje organizacijskih sposobnosti, radnih navika i odgovornosti.</p>
Sumativno procjenjivanje (na kraju projekta)	<input type="checkbox"/> Pisani rad <input type="checkbox"/> Usmena prezentacija <input type="checkbox"/> Multimedijalni proizvod <input type="checkbox"/> Štampani materijal <input type="checkbox"/> Fizički proizvod	<p>Pisani rad: Neophodan zbog sumiranja rezultata i uporednog razvijanja pismenosti za potrebe sastavljanja izvještaja, seminarskih radova, i slično.</p> <p>Usmena prezentacija: Neophodna zbog konciznosti u sumiranju rezultata i uporednog razvijanja sposobnosti korištenja informatičke tehnologije, naprimjer pravljenje PPT prezentacija.</p> <p>Multimedijalni proizvod: Kratki film o procesu i fazama izrade i toka projekta te prezentacije finalnog proizvoda. Može biti napravljen od serije fotografija dobijenih tokom projektnih faza.</p> <p>Štampani materijal: Brošure promocije projekta kako bi se učenici iste i okolnih škola, gradska uprava, lokalna zajednica i slično upoznale s aktivnostima mladih ljudi, a za potrebe eventualnog finansiranja istih i sličnih projekata s ciljem podsticaja mladim ljudima.</p> <p>Štampani materijal treba imati poseban akcent na uključivanju svih zainteresovanih učenika bez obzira na individualne sposobnosti čime se podstiče inkluzija djece s posebnim potrebama.</p> <p>Fizički proizvod: neophodnost predstavljanja gotovog proizvoda: svježeg voća, povrća, ljekovitog / začinskog bilja, cvijeća, te proizvoda: pripremljenih jela od povrća uzgojenog u plasteniku škole, kolača, džemova, sokova, čajeva, kozmetičkih proizvoda, itd.</p> <p>Poseban akcent treba staviti na uključivanje učenika bez obzira na sposobnosti, važnost individualnog pristupa svakom učeniku prema sposobnostima i sklonostima te pronalazak adekvatnog segmenta projekta za svakog pojedinog učenika u grupi.</p>
Ocjenjivanje	<input type="checkbox"/> Formalna ocjena <input type="checkbox"/> Neformalna ocjena	
Primjenjivost samoprocjenjivanja	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> procjenjivanje procesa (koliko je uspješno grupa radila zajedno) <input type="checkbox"/> procjenjivanje sadržaja (s fokusom na razvoju i primjeni novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepta)



Pitanja za refleksiju	
Podrška za realizaciju projekta	
Preporučeni materijal	papir, drvo, plastične polietilenske folije, biljni materijal
Oprema i alat	<p>Poljoprivredne alatke za rad u plasteniku (lopata, grablje, ašov, pikiralice), konopac, drvene pritke, makaze, čekić, čavli,</p> <p>Uredski materijal: papir, olovke, ljepilo, računar, fotoaparatus</p> <p>Sjeme biljaka, sjemenski luk, gomolji, sadnice...</p>
Finansijski troškovi	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE <p>Troškovi podrazumijevaju nabavku materijala potrebnog za izgradnju plastenika, kao i za nabavku sjemena, sadnica, gomolja, i slično.</p> <p>Međutim, potrebno je kroz promociju projekta nastojati osigurati materijal kroz donacije i pomoć lokalne zajednice.</p> <p>Kad projekt „Školski plastenik“ zaživi, učenici će imati vlastitu rezervu sjemena, a plastenik će biti potrebno samo održavati.</p>
Sigurnosna upozorenja	<p>Rad s poljoprivrednim alatkama, ali i zemljom, zahtijeva oprez! Stoga je potrebno poštovati mjere zaštite na radu (korištenje radne zaštitne odjeće i obuće, kao i nošenje rukavica, te poštivanje obaveze pranje ruku, prije i nakon posla).</p> <p>Učenici se mogu ozlijediti različitim oruđima za obradu usjeva (lopata, grablje, ašov, i slično), mogu se ubosti ili ozlijediti dijelovima biljaka (stabljike tikve), ali i inficirati kroz oštećenu kožu. U zemlji se mogu naći brojni mikroorganizmi, plijesni te jajašca crijevnih parazita (trakavice, pljosnati crvi, itd.), posebno ako se koristi stajsko gnojivo pa je potrebno insistirati na striktnom pridržavanju mjera lične higijene s akcentom na pranju ruku prije i nakon posla).</p>



<p>Literatura i reference</p>	<p>Udžbenici i druga štampana literatura:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Važeći udžbenik Biologije i ostalih predmeta 2. Grlić Lj. 1986. Enciklopedija samoniklog jestivog bilja. August Cesarec, Zagreb. 3. Hadžović S, Pilipović S. 1999. Ljekovito bilje i izrada preparata od ljekovitog bilja. Šahinpašić 4. Lakušić R. 2004. Ljekovite biljke Nacionalnog parka Sutjeska. Nacionalni park Sutjeska. 5. Šilić Č., Mrdović A. 2013. Atlas ukrasnih vrtnih biljaka. Ogranak Matice hrvatske u Čitluku, Ogranak Matice hrvatske u Sarajevu, Franjevačka kuća Masna Luka. Čitluk 6. Šoljan D. 2000. Kormofiti kao biološki resursi. Univerzitetna knjiga. Sarajevo. 7. Willfort R. 1989. Ljekovito bilje i njegova upotreba, Izdavačka radna organizacija Mladost, Zagreb. 	<p>Internetski izvori:</p> <p>https://www.agroklub.com/hortikultura/</p> <p>https://www.agroklub.com/povrcarstvo/uzgoj-povrca-u-plasticnim-profitabilniji/22927/</p> <p>http://www.ras.hr/Media/Ljekovito_bilje.pdf</p> <p>http://www.caritas.ba/dok/141819212.pdf</p> <p>http://www.gea.ba/wp-content/uploads/2012/03/vodic_za_uzgajanje_ljekovitog_i_aromaticnog_bilja.pdf</p> <p>http://www.zdravasrbija.com/lat/Dom/Basta/Zacinsko%20i%20lekovito%20bilje/859-Plantazno-gajenje-lekovitog.php</p> <p>http://www.gospodarski.hr/Publication/2014/8/uzgoj-zainskog-bilja/7988#.Wd4YQluCzIU</p>
<p>Ostale napomene</p>		



Projekt: Turistički vodič za lokalnu zajednicu

PODACI O PROJEKTU		
Naziv projekta:	Turistički vodič za lokalnu zajednicu	Trajanje: 2-3 mjeseca
Predmet: Geografija		Uzrast: 13
Profesor:	Preduslovi: Profesor može procijeniti da li je prije početka realizacije projekta potrebno dogovoriti određen vid saradnje sa nekom od turističkih ustanova (npr. sa turističkom organizacijom ili hotelom), kako bi aktivnosti u okviru projekta bile bolje prilagođene realnim potrebama i očekivanjima).	
Oblast ekonomije znanja (uključujući i objašnjenje)	<p>Data su detaljna objašnjenja:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Turizam: Sticanje spoznaja o važnosti prirodnih resursa i kulturno-historijskog naslijeđa i ovladavanje vještinama promovisanja istog sa različitih aspekata. 2. Sport: Promovisanje sportskog turizma karakterističnog za općinu življenja kao što su, naprimjer: rafting, planinarenje, paragliding, alpinizam, brdski biciklizam, snowboarding, turno skijanje i dr. 3. Poduzetništvo: Promovisanje starih zanata, malih preduzeća za proizvodnju zdrave hrane, ribogojilišta i dr. 4. Zdravstvo-medicinski turizam (spa, wellnes, toplice... itd.). 	
Detaljni podaci o projektu		
Kratak opis projekta	<p>Bosna i Hercegovina se odlikuje izuzetno bogatim i raznovrsnim prirodnim naslijeđem. U okviru projekta učenici trebaju identifikovati, istražiti, klasifikovati, valorizirati, pripremiti predstavljanje i na kraju predstaviti turističku ponudu (ili dio turističke ponude) svog mjesta u formi turističkog vodiča, na onom nivou koji je prilagođen njihovom uzrastu.</p> <p>S obzirom na obimnost i kompleksnost teme izrade turističkog vodiča, nastavnik se može opredijeliti da, u zavisnosti od društveno-geografskih prilika i položaja svog mjesta, izabere samo neke od turističkih resursa, koje treba obraditi u okviru kreiranja turističkog vodiča.</p> <p>Naprimjer, naglasak se može staviti na kulturno-historijsku baštinu (historijske zgrade, spomenici, arheološki lokaliteti, folklor, muzeji i dr.), prirodno-turističke resurse (planine, šume, rijeke, jezera i dr.), klimatske uslove (prosječna temperatura, vjetrovi, padavine, broj sunčanih dana i sl.), infrastrukturu (prevoz, izvori energije, komunikacije i dr.), postojeći turistički sadržaj (smještaj, prehrana, turističke agencije, sport, rekreacija, kadrovi i sl.) i tako dalje.</p> <p>Na kraju srednje škole, učenici bi trebali biti u mogućnosti samostalno istraživati, identifikovati, sistematizirati i valorizirati različite turističke resurse zavičaja, te dati i obrazložiti preciznu procjenu koji su turistički resursi od najvećeg značaja pa su samim tim i odgovarajući za turistički vodič.</p>	
Motivacija	<p>U ovom uzrastu, učenici su u potpunosti svjesni turističkog potencijala svog mjesta, kao i važnosti razvoja turizma u lokalnoj zajednici. Motivaciju za izradu ovog projekta učenici mogu naći u uzbudljivom istraživanju turističkih potencijala, upotrebi GPS uređaja za geopozicioniranje atraktivnih turističkih tačaka, kreativnom radu (crtanje, korištenje fotografija, obogaćivanje štampanih i/ili elektronskih mapa i opisivanju detalja o turističkim atrakcijama, kreiranje multimedijalne ili internet prezentacije ili dobro dizajnirane brošure). Na kraju, svoju kreativnost mogu iskazati pravljenjem suvenira i osmišljavanjem nekih komercijalnih aspekata projekta, kao što su promocije, marketing, angažman u događajima u vezi sa turizmom (sajmovi, manifestacije, kampanje), povezivanje sa privrednim subjektima iz oblasti turizma, volontiranje i drugo.</p>	



<p>Teorijska podloga (za profesore)</p>	<p>Turizam je razvoj, napredak, izmjena geografskog lika prostora, očuvanje životne sredine, valorizacija prirodnih i antropogenih resursa. Zbog toga turizam moramo posmatrati i proučavati integralno, kroz i uz pomoć svih onih naučnih disciplina koje zadiru u problematiku turizma.</p> <p>Turistička geografija je osnovna nauka za proučavanje turizma, samim tim, što je prostor bazični element za razvoj i rasprostranjenje turističkih kretanja. Jedan od zadataka turističke geografije i jeste shvatanje prostora u funkciji razvoja turizma; definisanje prostora turističke ponude i njihove komparativne prednosti za razvoj turizma. Zbog toga se smatra da su učenici aktivni učesnici turističkih kretanja koji žele što više saznati o svakoj destinaciji. Glavna teorijska podloga za nastavnike jesu znanja iz oblasti turističke geografije, ali i iz geografije lokalne zajednice, odnosno zavičaja.</p> <p>Prirodno naslijeđe čini sastavni segment kulturne baštine određenog kraja. Prirodni i ruralni okoliš, kao i spomenici vrtne arhitekture i oblikovane prirode su neophodan resurs za razvoj različitih oblika turizma i pripremu turističke ponude. U sklopu predmeta Biologija, učenici kroz različite oblasti, stiču spoznaje o važnosti biotičke raznolikosti sa posebnim osvrtom na onu koja je karakteristična za područje u kome žive, što čini osnovu za dobru teorijsku pripremu ovog projekta.</p> <p>S obzirom da će učenici dio svog istraživanja realizovati i upotrebom internetskih resursa, nastavnik se treba adekvatno pripremiti za taj segment aktivnosti.</p>
<p>Ishodi učenja i indikatori</p>	<p>Predmet: Geografija</p> <ul style="list-style-type: none"> Ishod učenja 1.1.1.: Analizira prirodne procese i pojave i njihovo međudjelovanje koristeći se geografskom terminologijom. <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1.a Koristi se geografskim pojmovima i terminologijom i samostalno prikuplja i analizira geografske informacije i podatke. <p>Ishod učenja 1.1.2.: Objasnjava prirodne pojave pomoću eksperimenata.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1.2.a Analizira i izvodi zaključke na osnovu eksperimenata (evaporacija, transpiracija, produkcija nanosa, vodni kapacitet, hemijski eksperiment). <p>Ovi indikatori su općenito u vezi sa aktivnostima projekta. U ovom uzrastu se od učenika očekuje da prikupljaju i analiziraju prikupljene podatke, te da na taj način samostalno prepoznaju one objekte koje mogu činiti turistički potencijal.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ishod učenja: 1.2.1. Tumači povezanost i međuzavisnost geogenih i antropogenih obilježja Zemlje. <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1.a Raščlanjuje prirodne procese i utvrđuje njihov uticaj na geografsku sredinu. <p>Prilikom identifikacije turističkih atrakcija, koje su u direktnoj vezi sa navedenim obilježjima, učenici će kroz aktivnosti biti u prilici da raščlane prirodne procese koji su uticali na formiranje geografske sredine.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.2.2. Ishod učenja: Planira i provodi aktivnosti kojima istražuje važnost geografskog prostora. <ul style="list-style-type: none"> 1.2.2.a Uočava i definiše faktore koji utiču na transformaciju prirodne sredine u geografsku sredinu, služeći se adekvatnim metodama istraživanja. <p>Ishod učenja: 1.3.2. Koristi se različitim instrumentima za vremensko snalaženje i snalaženje u prostoru.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.3.2.a. Koristi se geografskim informacionim sistemom (GIS), 3D modeliranjem reljefa i globalnim pozicijskim sistemom (GPS). 1.3.2.b. Analizira i uspoređuje kartografske projekcije. <p>Ovi ishodi i indikatori su u direktnoj vezi sa aktivnostima projekta.</p>



<p>Ishodi učenja i indikatori</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ishod učenja: 2.2.4. Prikazuje i objašnjava važnost saobraćaja, saobraćajne povezanosti, ponaša se u skladu sa saobraćajnim pravilima. <ul style="list-style-type: none"> 2.2.4.a Analizira funkcionalnost saobraćajnih sistema i saobraćajnih mreža. <p>Analiza funkcionalnosti saobraćajne povezanosti će biti razmotrena kao turistički resurs lokalne zajednice i ona je u direktnoj vezi sa aktivnostima u projektu.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ishodi učenja: <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1. Analizira različite izvore informacija pri rješavanju problema. 3.2.2. aoristi informaciono-komunikacione tehnologije u različitim oblicima terenske nastave <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1.a Kritički se koristi informaciono-komunikacijskim tehnologijama za vrednovanje informacija. 3.2.2. Izrađuje model geografskog prostora koristeći se IKT. <p>Aktivnosti u okviru projekta podrazumijevaju upotrebu IKT, na sljedeći način: Upotreba izvora interneta za identifikaciju postojećih resursa o turističkim atrakcijama.</p> <p>Istraživanje metodologije izrade turističkog vodiča može biti djelimično realizovano i putem interneta. Učenici će se koristiti računarima za digitalnu obradu prikupljenog materijala, njegovu analizu i interpretaciju, kao i za prezentovanje dobijenih rezultata istraživanja.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ishod učenja 3.3.1: Uočava važnost očuvanja prirodnih bogatstava i kulturne baštine. <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1.a Potkrepljuje dokazima važnost očuvanja prirodnih resursa, prirodne i kulturne baštine. <p>Ovaj indikator je u direktnoj vezi sa aktivnostima u projektu.</p> <p>Predmet: Informatika</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.3.10. Bira, kombinuje i upotrebljava internet servise (usluge). <ul style="list-style-type: none"> 3.3.10.a. Kritički razmatra internetske servise različite namjene. 3.3.10.b. Koristi se internetskim alatima za komunikaciju i rad na zajedničkom zadatku. 3.4.11. Upotrebljava softver za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije. <ul style="list-style-type: none"> 3.4.11.a. Izrađuje tekstualni dokument povezujući tekst, slike, tabele, formule, fusnote, reference i sl. 3.4.11.c. Izrađuje prezentacije povezujući tekst, sliku, zvuk, hipertekst, video, animacije i sl. 3.4.11.d. Predočava rezultate svog rada iz softvera za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije. 3.4.13. Upotrebljava softver za crtanje i obradu slika, zvuka i audio-vizuelnih zapisa. <ul style="list-style-type: none"> 3.4.13.a. Razlikuje rasterski i vektorski sadržaj. 5.1.1. Istražuje i analiza informacije prikupljene putem web-a. <ul style="list-style-type: none"> 5.1.1.a. Koristi se web-om pri izradi seminarskih, matorskih i drugih radova na zadanu temu. 5.1.1.b. Prosuđuje kritički informacije koje pronalazi na web-u.
--	---



Ishodi učenja i indikatori	<p>Predmet: Biologija</p> <p>Oblast 1: Zemlja prostor života – strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode (ekologija, održivi razvoj)</p> <p>Komponenta 3: Strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode u funkciji održivog razvoja</p> <p>Ishod učenja 1.: Utvrđuje uzroke poremećaja žive i nežive prirode i važnost očuvanja njihovih odnosa u geobiosferi.</p> <ul style="list-style-type: none"> Indikator 1.3.1.a. Raspravlja o zaštićenim područjima Bosne i Hercegovine, donosi zaključak o stepenu njihovog ugrožavanja. <p>Ishod učenja 2.: Argumentuje važnost očuvanja prirode radi održivosti biodiverziteta.</p> <ul style="list-style-type: none"> Indikator 1.3.4.b. Potkrepljuje valjanim dokazima (argumentima) i predlaže mjere za očuvanja prirodnih bogatstava i spomenika prirode.
Veličina grupe učenika	<input type="checkbox"/> Individualni rad <input type="checkbox"/> 2-3 učenika <input type="checkbox"/> 4-6 učenika <input type="checkbox"/> više od 6 učenika
Aktivnosti	<p>Aktivnost 1.</p> <p>Terenska istraživanja (u okviru predmeta Geografija i Biologija) odabranih lokaliteta koji se nalaze u blizini škole za turistički vodič lokalne zajednice, zajedno sa učenicima</p> <p>U skladu sa praksom realizacije terenske nastave, učenici dokumentuju identifikovane znamenitosti (opisivanje, fotografisanje, uzimanje uzoraka, obilježavanje na kartama i slično).</p> <p>Aktivnost 2.</p> <p>Verifikacija, sistematizacija i sinteza rezultata terenskih istraživanja</p> <p>Aktivnost 3.</p> <p>Odabir turističkih atrakcija koje će biti uključene u vodič</p> <p>U okviru ove aktivnosti učenici na kritički način izvode zaključke i donose odluke o klasifikaciji izabranih turističkih destinacija, kao i o izboru onih destinacija koje će biti sastavni dio turističkog vodiča.</p> <p>Aktivnost 4.</p> <p>Učenici objašnjavaju sličnosti i razlike između postojećih informacija (koje su prikupljene sa interneta ili iz drugih izvora) sa rezultatima terenskih istraživanja.</p> <p>Aktivnost 5.</p> <p>Izrada turističkog vodiča u odabranom formatu</p> <p>Učenici će sami izabrati najpogodniji način za predstavljanje vodiča. To može biti: Power Point prezentacija, word dokument obogaćen grafičkim objektima, brošura u elektronskom obliku sa posebnim osvrtom na dizajnerski aspekt, ili štampani materijal koji su učenici pripremili.</p> <p>Aktivnost 6.</p> <p>Prezentacija postignutih rezultata, svečana dodjela certifikata i uručivanje nastavnog materijala, tematskih karata i kompletnog turističkog vodiča lokalne zajednice učesnicima</p>
Mjesto realizacije projekta	<p>Turističke destinacije u okviru lokalne zajednice i škola</p>



Značajne tačke (milestones)	<ol style="list-style-type: none"> Prikupljene informacije sa terena Identifikovane atrakcije koje će biti prikazane u vodiču Napravljena radna verzija vodiča Prezentovan turistički vodič 	
Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta	<p>Turistički vodič u jednom od oblika:</p> <ul style="list-style-type: none"> Power point prezentacija word dokument u elektronskom formatu brošura u elektronskom formatu dokument u štampanom formatu 	
Indikatori uspješnosti	<ul style="list-style-type: none"> Realizovani ishodi učenja Kreiran vodič u nekom od navedenih formata 	
Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno ocjenjivanje (za vrijeme izvršenja projekta)	<input type="checkbox"/> Testovi <input type="checkbox"/> Praćenje liste aktivnosti <input type="checkbox"/> Preliminarni planovi / prototip <input type="checkbox"/> Radne verzije rezultata <input type="checkbox"/> "Kratke zabilješke" – "exit slips" <input type="checkbox"/> On-line testovi / ispiti	<p>Nastavnik testove može bazirati na pitanjima koja su u vezi sa turističkim atrakcijama u lokalnoj zajednici.</p> <p>Moguće je da učenici naprave prototip izlaznog proizvoda (naprimjer: kratka brošura od 2-3 strane) koji bi, eventualno, prezentovali zainteresovanim stranama (ustanovama iz oblasti turizma i sl.).</p> <p>Praćenje liste aktivnosti, kao i radna verzija vodiča može biti dobra osnova za formativno praćenje.</p>
Sumativno ocjenjivanje (na kraju projekta)	<input type="checkbox"/> Pisani rad <input type="checkbox"/> Usmena prezentacija <input type="checkbox"/> Multimedijalni proizvod <input type="checkbox"/> Štampani materijal <input type="checkbox"/> Fizički proizvod	<p>Po završetku projekta, profesor procjenjuje nivo učeničkih postignuća na osnovu usmene prezentacije rezultata projekta, kao i kvaliteta multimedijalnog odnosno štampanog proizvoda.</p>
Ocjenjivanje	<input type="checkbox"/> Formalna ocjena <input type="checkbox"/> Neformalna ocjena	
Primjenjivost samoprocjenjivanja	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<ul style="list-style-type: none"> Procjenjivanje procesa (Koliko je uspješno grupa radila zajedno?) Koliko si zadovoljna / zadovoljan postignutim rezultatima? Koji je zadatak bio izazovan? Zašto? Da li si zadovoljan / zadovoljna na koji način ste realizovali projekt? Šta bi volio / voljela unaprijediti za naredni put? Procjenjivanje sadržaja (sa fokusom na razvoj i primjenu novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepata) Koliko ti je ovaj projekt pomogao u savladavanju gradiva iz geografije? Objasni na koji način je to postignuto. Da li očekuješ da će tvoj proizvod biti od realne koristi za lokalnu zajednicu?



Pitanja za refleksiju	<ul style="list-style-type: none"> • Zašto je jačanje turističke ponude važno za razvoj tvog kraja? • Koje prirodne ili druge ljepote predstavljaju najveći turistički potencijal i zašto? • Šta bi lokalna zajednica trebala preduzeti u cilju boljeg razvoja turizma? • Da li planiraš da ovaj projekt nastaviš kada budeš stariji razred? Koje bi aktivnosti u tom slučaju još preduzeo / preduzela? • Koliko je finansijski aspekt značajan za realizaciju ovog projekta? Objasni. 	
Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	nije specifikovano	
Oprema i alat	fotoapararat, računar, štampač u boji	
Finansijski troškovi	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE U slučaju da je potrebno obezbijediti kvalitetniju štampu izlaznog proizvoda ili putovanja do udaljenijih mjesta.	
Sigurnosna upozorenja	Voditi računa o bezbjednosti učenika na terenu.	
Literatura i reference	Udžbenici i druga štampana literatura	Internet izvori Internet prezentacije turističkih atrakcija, u zavisnosti od lokacije realizacije projekta
Ostale napomene	S obzirom na potencijalnu obimnost predviđenih aktivnosti, neke aktivnosti u okviru ovog projekta mogu biti iskorištene u izradi zajedničkog turističkog vodiča, koji bi se izrađivao na nivou generacije, ili na nivou viših razreda škole. Projekt djelomično dotiče i druge predmete (naprimjer: Historiju ili Likovnu umjetnost), te je potrebno obratiti pažnju da li su neki ishodi iz tih predmeta, također, razmatrani u okviru aktivnosti učenika.	



Projekt: Najzbudljivija šetnja u mom kraju

PODACI O PROJEKTU		
Naziv projekta	Najzbudljivija šetnja u mom kraju	Trajanje: 7 dana
Predmet: Matematika		Uzrast: 13
Nastavnik:		Preduslovi: Nema
Ostali predmeti	Geografija, IT, Fizika	
Oblast ekonomije znanja (uključujući i objašnjenje)	Turizam. U okviru aktivnosti na projektu učenici prave prijedlog redoslijeda obilaska atraktivnih turističkih tačaka u svom gradu (okolini).	
Detalji projekta		
Kratak opis projekta	Projekt se odnosi na sljedeći matematički problem: za zadati skup tačaka koje su raspoređene u gradu i za zadate udaljenosti između parova tačaka, potrebno je odrediti najkraći mogući put, tako da se svaka tačka obiđe tačno jednom i da se vrati na polaznu tačku. U terminologiji prilagođenoj uzrastu učenika, problem se može formulisati na sljedeći način: Imamo nekoliko zanimljivih mjesta u gradu. Potrebno je da organizujemo šetnju i da posjetimo svako mjesto tačno jednom, vratimo se na početnu poziciju, ali da šetnja bude što je kraća moguća. Rješavanjem pomenutog problema, učenici će koristiti i primijeniti matematičko znanje koje se odnosi na aritmetičke operacije, geometrijske objekte, mjerenje, kao i na sakupljanje, predstavljanje, analizu i tumačenje podataka iz "realnog svijeta".	
Motivacija	Turisti dolaze u tvoj grad (tvoj kraj). Trebaju obići zanimljiva mjesta koja im ti preporučiš. Pomozi im da organizuju šetnju, ali da se previše ne umore. Potrebno je da obiđu sva mjesta i da se vrate na početnu poziciju, ali da izaberu onu rutu koja je najkraća moguća.	
Teorijska podloga (za nastavnike)	U pozadini ovog problema je čuveni problem trgovačkog putnika (engl. travelling salesman problem). Ovo je jedan od najpoznatijih problema kombinatorne optimizacije, koji pripada klasi tzv. NP teških problema - problema za koje ne postoji algoritam koji u polinomskom (tj. razumno) vremenu pronalazi rješenje za opći slučaj. Ovaj problem, zajedno sa svojim varijantama i zaključcima, važan je za oblast operacijskih istraživanja, ali i teorijskog računarstva. Problem trgovačkog putnika se egzaktnim metodama može riješiti samo ako je broj izabranih tačaka relativno mali. Stoga, problem je odgovarajući za učenike nižih razreda ako je broj tačaka koje turisti posjećuju mali. Za datu postavku tačaka, učenici mogu pronaći nekoliko različitih puteva različitih dužina. Preciznije, ako raspoložemo s ukupno n tačaka, tada je ukupan broj različitih puteva jednak $(n-1)!/2$. Naprimjer, ako je broj tačaka 5, tada je ukupan broj različitih puteva 12. Nastavnici mogu pomoći učenicima da sistematski identifikuju sve puteve i da izračunaju ukupnu dužinu svake rute. Nakon što se problem analizira u učionici, nastavnici mogu pokušati da postave zadatak u školskom dvorištu, birajući nekoliko tačaka, kao što su drvo, žbun, ulazna vrata škole, kanta za odlaganje smeća, česma, itd. Nakon toga, učenicima se prezentuje zadatak da identifikuju nekoliko zanimljivih tačaka u gradu (selu), izračunaju udaljenosti između parova tačaka (uz pomoć nastavnika ili roditelja) i pronađu najbolje rješenje za opisani problem.	



Ishodi učenja i indikatori

Predmet: Matematika**Oblast 1: Skupovi, brojevi i operacije**

Komponenta 1: Skupovi, brojevi i brojevni sistemi

Ishod učenja 1: Odabire i kombinuje strategije, metode i operacije za rješavanje problema i daje rješenja u kontekstu problema.

Indikator 1.a. Kombinuje računске operacije s realnim i kompleksnim brojevima.

Učenici će računati euklidske udaljenosti između tačaka u koordinatnom sistemu, što uključuje i operacije s realnim brojevima.

Indikator 1.c. Kombinuje operacije, metode i strategije za rješavanje numeričkih problema, uključujući i efikasnije metode koje nisu očigledne.

Učenici će povezivati realne podatke sa matematičkim strukturama, predstavljajući mjesta u gradu tačkama u ravni (ili koordinatnom sistemu). Ovaj zadatak je sam po sebi u značajnoj mjeri numeričke prirode, jer uključuje numerička proračunavanja na osnovu velikog broja podataka. Stoga je potrebno dodatno analizirati pojedina rješenja, kako bi se značajan broj nepovoljnih rješenja odbacio prije nego što se krene u složena numerička izračunavanja. Na taj način se unapređuje osnovna metoda.

I.f. Odabire i koristi odgovarajuća matematička sredstva (uključujući IT tehnologiju).

U okviru aktivnosti, predviđeno je računarski podržano izračunavanje, te je uključenost IT tehnologija u toku realizacije projekta obavezno.

Ishod učenja 2: Procjenjuje opravdanost i preciznost izabranih strategija, metoda, operacija i dobijenih rješenja, te diskutuje o krajnjem rješenju u kontekstu problema.

Indikator 2.a. Diskutuje o mogućnosti postojanja rješenja i broju mogućih rješenja zadanog problema.

Učenici će diskutovati o različitim rješenjima, broju mogućih rješenja i tumačiti zašto različite strategije vode ka različitim rezultatima.

Oblast 2: Algebra

Komponenta 1: Algebarski izrazi, funkcije, proporcije i primjene

Ishod učenja 3: Primjenjuje matematičke modele za predstavljanje i tumačenje kvantitativnih odnosa.

Indikator 3.a. Prikazuje i tumači povezanost matematičkih modela i dijagrama.

Učenici će analizirati različite situacije koje su grafički predstavljene i određivati pravila i zakonitosti o kvantitativnim odnosima.

Komponenta 3: Elementi matematičke logike

Ishod učenja 1: Formulise pitanja svojstvena matematici i razvija matematičke pretpostavke i argumente.

I.b. Povezuje pretpostavke i argumente.

Naprimjer, učenici će formulisati rečenice tipa: "Ako šetač izabere da od tačke A ide preko tačke B u tačku C, tada će ukupna udaljenost porasti za..."



Ishodi učenja i indikatori

Oblast: Geometrija i mjerenje

Komponenta 1: Figure u ravni i prostoru

Ishod učenja 1: Analizira svojstva i odnose geometrijskih elemenata, te koristi simbole i različite prikaze.

Indikator 1.a. Analizira odnose između tačaka, pravih i ravni.

Ishod učenja 3: Utvrđuje geometrijska svojstva u objektima iz realnog svijeta, te modelira prostorne odnose pri rješavanju problema.

Indikator 3.a. Upotrebljava geometrijska svojstva dvodimenzionalnih i trodimenzionalnih oblika, podudarnost, sličnost i simetriju za analizu svijeta oko sebe.

Tokom analize učenici će analizirati pozicije tačaka (naprimjer da li sve tačke leže na konveksnom omotaču), određujući zavisnost rješenja u odnosu na raspored tačaka i simetriju.

Komponenta 2: Mjere i mjerenja

Ishod učenja 1: Analizira mjerljiva obilježja objekata i pojava, kombinuje mjerne instrumente, mjerne jedinice i mjerne sisteme u procesima mjerenja.

Indikator 1.a. Kombinuje različite mjerne sisteme i instrumente u procesima mjerenja.

Učenici će koristiti različite instrumente za mjerenje udaljenosti, kao što su metar za mjerenje, GPS uređaji, računarski programi, itd.

Ishod učenja 2: Procjenjuje i predviđa rezultate mjerenja.

Indikator 2.a. Rješava problemske situacije procjenjujući i predviđajući rezultate mjerenja.

Oblast 4: Podaci i vjerovatnoća

Komponenta 1: Prikupljanje, organizacija, predstavljanje i tumačenje podataka

Ishod učenja 1: Formulise problem, prikuplja i obrađuje podatke iz različitih izvora, te ih predstavlja u različitim formama.

Indikator 1.b. Predstavlja podatke u pogodnim formama prema tipu i sadržaju problema (listom, tabelom, tabelom frekvencija, grafom, grafikonom, linijskim, stupčastim i kružnim dijagramima), pomoću kompjutera i bez njega.

Učenici će podatke prikazivati uz pomoć računarskih programa, kako bi olakšali proces računanja.

I.c. Prikuplja, klasifikuje i povezuje podatke.

Učenicima može biti ponuđena mogućnost da zadatke prikupe preko nekih online servisa, kao što je servis Google Maps.

Ishod učenja 2: Interpretira, diskutuje dobijene podatke i rezultate istraživanja.

Indikator 2.a. Upoređuje i procjenjuje podatke prikazane na različite načine.

Komponenta 2: Elementi vjerovatnoće

Ishod učenja 2: Koristi elemente kombinatorike s ciljem procjenjivanja i predviđanja događaja.

Indikator 2.a. Razmatra i izračunava broj permutacija, varijacija i kombinacija elemenata skupa.

Analiza mogućih broja rješenja u zavisnosti od broja tačaka je jasan kombinatorni zadatak za učenike ovog uzrasta.



Ishodi učenja i indikatori

Predmet: Informatika**Oblast 3: Informacione i komunikacione tehnologije**

Komponenta 4: Obrada podataka

Ishod učenja 1: Uпотреbljava softver za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.**3.4.1.1.a. Izrađuje tekstualni dokument povezujući tekst, slike, tablice, formule, fusnote, reference, i sl.**

U okviru aktivnosti za pripremu sadržaja, učenici će raditi na izradi tekstualnih zapisa, kao i grafičkih elemenata koji će biti uključeni u prezentaciju.

3.4.1.1.c. Izrađuje prezentacije povezujući tekst, sliku, zvuk, hipertekst, video, animacije, i sl.

Ovaj indikator je u direktnoj vezi s aktivnostima u projektu, te ga ne treba dodatno pojašnjavati.

Komponenta: Programiranje

Ishod učenja 2.5: Rješava probleme upotrebom programskog jezika.**4.2.5.a. Dizajnira, piše i otklanja greške (debugira u programima).****4.2.5.b. Pojašnjava principe OOP u rješavanju problema.**

Učenici će napraviti program za totalnu enumeraciju kako bi identifikovali sve rute, računali ukupnu dužinu svake i odredili najkraću rutu.

Učenici će uz pomoć nastavnika informatike razviti program koji sadrži strategiju za dobijanje boljih rješenja (naprimjer, pohlepni algoritam).

Komponenta: Digitalno društvo

Ishod učenja 1: Istražuje i analiza informacije prikupljene putem web-a.

5.1.1.a. Koristi web pri izradi seminarskih, maturskih i drugih radova na zadanu temu.

Učenici će koristiti internetske servise za identifikovanje udaljenosti između realnih tačaka.

Predmet: Fizika**Oblast 1: Mehanika**

Komponenta 1: Osnovna mjerenja u mehanici

Ishodi učenja: 1.1.1. Mjeri i određuje dimenzije tijela, površine ploha i volumena tijela.**1.a. Razlikuje direktna i indirektna mjerenja fizikalnih veličina.**

U ovom projektu učenici imaju priliku da nauče šta su direktna mjerenja (kada rastojanje između odabranih tačaka mjere direktno metrom) i indirektna mjerenja (kada koriste GPS uređaj).

1.1.1.b. Tumači i računa apsolutnu i relativnu grešku mjerenja u kontekstu mjerenja dimenzija tijela.

Kod mjerenja rastojanja između odabranih tačaka direktnom metodom, pošto će obavezno radi tačnosti izvršiti više mjerenja, učenici će računati apsolutnu i relativnu grešku.

1.1.1.c. Objašnjava potrebu vršenja većeg broja mjerenja u svrhu postizanja veće tačnosti mjerenja.

Učenici će se uvjeriti da će većim brojem mjerenja postići veću tačnost.



Ishodi učenja i indikatori

Oblast 5: Fizika, društvo i tehnologija

Komponenta 2: Metod i jezik fizike

Ishod učenja 5.2.1: Planira i provodi fizikalne eksperimente, te predstavlja dobijene rezultate.**5.2.1.a. Provodi samostalno eksperimentalna istraživanja otvorenog tipa: identifikuje predmet istraživanja, prikuplja relevantne podatke, kreira modele, bira metode istraživanja, te analizira i prezentira rezultate istraživanja.**

Ovo je prilika da učenici, shvatajući dijelove ovog projekta kao eksperimente, shvate svrhu izvođenja eksperimenta, važnost planiranja eksperimentalnih procedura, metoda i pribora koje će koristiti, te da se nauče pravilno koristiti mjernim instrumentima i radnim priborom.

5.2.1.b. Računa i analizira mjerne pogreške.

Već smo uz prethodni ishod učenja naveli da je važno da se uz svako mjerenje vrši veći broj mjerenja istog parametra i da se računaju greške mjerenja.

5.2.1.c. Evaluira izbor eksperimentalnih metoda polazeći od procjene nedostataka eksperimentalne postavke i poteškoća u mjerenju.**5.2.1.d. Predlaže poboljšanja u dizajnu eksperimenta.**

Važno je da učenici shvate da imaju slobodu da predlažu poboljšanja i da uvijek vrijedi pokušati napraviti nešto bolje.

5.2.1.e. Prikuplja i obrađuje podatke koristeći se modernim tehnologijama (naprimjer softvere za obradu podataka, digitalna videoanaliza, senzori).

Pored klasičnog načina mjerenja rastojanja između tačaka ove zanimljive šetnje, moguće je koristiti i GPS uređaj kao element moderne tehnologije ili čak pokušati izmjeriti rastojanja između tačaka preko interneta pomoću Google Maps stranice. Zanimljivo će biti uporediti rastojanja koja su mjerena na razne načine.

Ishod učenja 5.2.3: Diskutuje o fizikalnim sadržajima i istraživanjima koristeći se raznovrsnim prikazima i izvorima znanja.**5.2.3.b. Koristi raznovrsne tehnologije u sakupljanju, obradi i predstavljanju informacija.****5.2.3.c. Tumači i koristi raznovrsne opće (riječi, crteži, grafikoni, tabele, matematički izrazi, makete, simulacije, video-snimci) i oblasno-specifične reprezentacije (dijagrami sila, p-V dijagrami, sheme električnih krugova, fazorski dijagrami) fizikalnih sadržaja i procesa.****5.2.3.d. Izvještava o rezultatima svog rada na način koji je prikladan karakteristikama ciljne publike, pri čemu je komuniciranje ideja potkrijepljeno čvrstim naučnim argumentima.**

Ovaj set indikatora opisuje kako će se u ovom projektu prezentovati rezultati projekta: učenici će najprije diskutovati o svojim rezultatima, a zatim će ih obraditi riječima, grafikonima, slikama, matematičkim izrazima i proračunima i prezentovati, koristeći razne mogućnosti, te ih prilagoditi slušaocima čvrsto se držeći izmjerenih i izračunatih vrijednosti.

Veličina grupe učenika

- Individualni rad
- 2 - 3 učenika
- 4 - 6 učenika**
- više od 6 učenika



Aktivnosti	<p>Aktivnost 1: Presentacija problema. Nastavnici učenicima prezentuju uvodnu "priču". Učenici predlažu zanimljiva mjesta iz svog kraja (grada, sela), koja bi se mogla posjetiti. Nastavnici vodi računa o ograničenjima, da mjesta ne budu previše udaljena (šira gradska jezgra), kao i da ukupan broj mjesta ne pređe deset (nastavnici kratko obrazlažu zašto taj broj ne smije biti velik).</p> <p>U saradnji s nastavnicima Biologije / Geografije prave se grupe učenika koji će s različitih aspekata proučiti kulturno-historijsko i prirodno naslijeđe svog kraja i prezentovati to putem PPT prezentacija. Učenici će biti podijeljeni u grupe koje će proučiti historijske cjeline i arheološke lokalitete, fortifikacijske cjeline i vojnu arhitekturu, objekte javne arhitekture, privredne objekte, sakralne objekte, groblja i nadgrobne spomenike, spomenike prirode.</p> <p>Učenici na času Biologije mogu biti podijeljeni u grupe koje će posebno obraditi segmente svega gore navedenog: spomenike oblikovane prirode i vrtu arhitekturu (parkove, aleje, vrtove), geomorfološke spomenike, zaštićena područja, itd. Međutim, obično ovi spomenici uključuju historijski važne zgrade ili spomenike pa je bolje da to urade zajedno.</p> <p>Aktivnost 2: U pripremnoj fazi, učenici, uz pomoć nastavnika, grafički predstavljaju tačke na školskoj tabli i/ili sveskama, vodeći računa da skica u što boljoj mjeri odgovara realnim podacima.</p> <p>Aktivnost 3: Učenici računaju udaljenosti između tačaka, koristeći formule za računanje euklidskog rastojanja između tačaka.</p> <p>Aktivnost 4: Učenici identifikuju sve moguće šetnje, izvlačeći zaključak o dužinama kraćih i dužih šetnji na osnovu dobijenih rješenja.</p> <p>Aktivnost 5: Učenici računaju potrebno vrijeme za svaku šetnju, koristeći različita prevozna sredstva (biciklo, automobil, autobus). Posebno se analizira svako od predloženih rješenja, kao i međusobni odnosi između rješenja.</p> <p>Aktivnosti u školskom dvorištu. Učenici su podijeljeni u grupe.</p> <p>Aktivnost 6: Svaka grupa bira nekoliko tačaka u školskom dvorištu, koje simuliraju realne podatke.</p> <p>Aktivnost 7: Koristeći metar za mjerenje (do 30 m), učenici samostalno određuju udaljenosti između dvije tačke.</p> <p>Aktivnost 8: Po jedan učenik iz svake grupe grafički predstavlja postavku tačaka (naprimjer u svesku, ili po mogućnosti direktno u računarski program)</p> <p>Aktivnost 9: U učionici (ili još uvijek napolju) učenici rješavaju postavku, ponavljajući aktivnosti 3 – 5.</p> <p>Nazad u učionicu</p> <p>Aktivnost 10: Učenici diskutuju o mjestima u gradu ili selu koje treba posjetiti. Biraju između 10 i 15 tačaka. Učenici na času Biologije / Geografije prezentuju svoje rezultate te biraju one lokalitete koje će u sklopu projekta obraditi.</p> <p>Aktivnost 11: Učenici samostalno daju procjenu udaljenosti između izabranih tačaka.</p> <p>Aktivnost 12: Nastavnici prezentuju domaći zadatak: učenici trebaju da izračunaju udaljenosti između parova tačaka koje su izabrane u gradu ili selu. Za predstavljanje polaznih i računanje novih podataka se obavezno koristi neki od računarskih programa (naprimjer MS Excel, MS Access, i slično).</p> <p>Aktivnosti kod kuće</p> <p>Aktivnost 13: Učenici samostalno identifikuju udaljenosti između izabranih tačaka (naprimjer, koristeći geografsku kartu ili Google Map servis).</p> <p>Aktivnost 14: Sistematizacija izračunatih udaljenosti u Excelove tabele.</p>
-------------------	---



Aktivnosti	<p>Aktivnosti u učionici</p> <p>Aktivnost 15: Učenici ponavljaju aktivnosti 3 - 5, ali sada koriste realne podatke.</p> <p>Aktivnost 16: Učenici u računarskom programu grafički predstavljaju najkraću šetnju, uključujući i sve proračunate podatke.</p> <p>Aktivnost 17: Učenici diskutuju o raznim rješenjima, pokušavajući da identifikuju strategiju koja vodi ka najboljim.</p> <p>Aktivnost 18: Uz pomoć nastavnika informatike, razvijaju program koji računa dužine svih mogućih ruta. Također, učenici mogu pokušati da provjere najbolje rješenje koristeći neki od online servisa.</p> <p>Aktivnost 19: Učenici razvijaju program koji uključuje strategiju za pronalaženje boljih rješenja (naprimjer: "pohlepni" algoritam).</p> <p>Aktivnost 20: Učenici analiziraju vrijeme potrebno da se dođe do rješenja računarnom.</p> <p>Aktivnost 21: Sumativno procjenjivanje i refleksija.</p>
Mjesto realizacije projekta	<p>Početna analiza se obavlja u učionici</p> <p>Simulacija šetnje se može izvršiti u školskom dvorištu. Naprimjer, učenici biraju 5-8 tačaka, kao što su drvo, grm, ulazna vrata, itd.</p> <p>U gradu, učenici identifikuju mjesta koja treba posjetiti, kao i koordinate izabranih mjesta, na osnovu očitane lokacije nekim GPS uređajem</p> <p>Kod kuće, učenici računaju udaljenosti između tačaka.</p> <p>U učionici, učenici pronalaze i prezentuju rješenje</p>
Značajne tačke:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Simulacija rješavanja problema u učionici (1. dan) 2. Simulacija rješavanja problema u školskom dvorištu (2. dan) 3. Sakupljanje realnih podataka (3. dan) 4. Pronalaženje rješenja za realne podatke (4. dan) 5. Prezentovanje rješenja (5. dan) 6. Završno procjenjivanje i refleksija (6. dan) 7. Zaključci (7. dan)
Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta	<p>Usmena, pismena i multimedijalna prezentacija rješenja</p>
Indikatori uspješnosti	<p>Dostignuti ishodi učenja ispunjavanjem odgovarajućih indikatora</p> <p>Indikatori uspješnosti projekta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pronađeno najbolje rješenje ako je broj tačaka manji ili jednak od 10 • Razvijen računarski program koji određuje sva moguća rješenja za probleme manjih dimenzija • Razvijen računarski program koji određuje rješenje zadovoljavajućeg kvaliteta za proizvoljan broj tačaka • Analizirana kompleksnog problema na način koji odgovara uzrastu učenika



Ocjenjivanje projekta i pefleksija		
Formativno procjenjivanje (tokom izvođenja projekta)	<input type="checkbox"/> Testovi <input type="checkbox"/> Praćenje liste aktivnosti <input type="checkbox"/> Preliminarni planovi / prototip <input type="checkbox"/> Radne verzije rezultata <input type="checkbox"/> Kartice s utiscima <input type="checkbox"/> Online testovi / ispiti	Zadaci za testove: <ul style="list-style-type: none"> • Predstavljanje tačaka u koordinatnom sistemu i računanje udaljenosti između tačaka u koordinatnom sistemu • Uređivanje ruta koristeći neku strategiju za sortiranje, uz upotrebu računarskih programa • Prebrojavanje elemenata skupa (koliko ukupno ima ruta i zašto) • Predstavljanje podataka u tabelarnoj i grafičkoj formi • Računanje vremena potrebnog da se završi ruta. Osnovni zadatak: brzina se razlikuje u zavisnosti od parova tačaka. Radna verzija: <ul style="list-style-type: none"> • Skiciranje završnog rješenja • Rezultati dobijeni računarskim programom Kartice sa utiscima: <ul style="list-style-type: none"> • Šta je najvažnije što si danas naučio/la? • Na koji način koristiš svoje prethodno znanje iz sabiranja ili crtanja linija? • Šta očekuješ od projekta narednog dana?
Sumativno procjenjivanje (na kraju projekta)	<input type="checkbox"/> Pisani proizvod <input type="checkbox"/> Usmena prezentacija <input type="checkbox"/> Multimedijalni proizvod	<p>Učenici će opisati problem, objasniti način kako ga rješavaju, diskutuju o rješenjima i tumače rješenja u smislu životne terminologije.</p> <p>Sve aktivnosti se obavljaju ili usmeno ili u pisanoj formi.</p> <p>Učenici mogu napraviti multimedijalnu prezentaciju rezultata projekta.</p>
Ocjenjivanje	<input type="checkbox"/> Formalna ocjena <input type="checkbox"/> Neformalna ocjena	
Primjenjivost samoprocjenjivanja	<input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> Ne	<p>Učenici bi trebali da odgovore na pitanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koji je zadatak bio najizazovniji? Zašto? • Da li si zadovoljan/a na koji način je tvoja grupa riješila zadatak? Šta bi naredni put unaprijedilo zadatak?



Pitanja za refleksiju	<p>Za proizvoljan broj n, odrediti ukupan broj mogućih ruta.</p> <p>Šta bi se desilo ako bi broj tačaka porastao do 10? Da li bi uspio/la da identifikuješ sve šetnje, čak i ako bi koristio/la računarski program? Kako raste broj mogućih ruta porastom broja tačaka?</p> <p>Gdje se ovaj problem još može javiti? Zamisli da radiš u servisu za isporuku brze pošte i da trebaš organizovati isporuku na različita mjesta. Kako bi odredio kojom rutom da ideš? Šta ako ti je na raspolaganju samo jedno vozilo, a šta ako imaš više vozila? Pročitaj na internetu odgovarajuće objašnjenje (pokušaj sa pretragom u Googleu: <i>Vehicle routing problem</i>).</p> <p>Na koji način bi se mogla postići ušteda u novcu? Pokušaj da izračunaš direktnu uštedu, ako vozač autobusa koji obilazi tačke bira najpovoljniju rutu, u odnosu na neku drugu.</p> <p>Šta ako se jedna tačka zamijeni nekom novom? Na koji način se to može odraziti na rješenje?</p> <p>Koja strategija bi ti mogla pomoći da dobiješ bolja rješenja? Pokušaj da pronađeš primjer gdje strategija zasnovana na izboru najbliže tačke (pohlepni algoritam) ne dovodi do najboljeg rješenja.</p>	
Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	papir, poster	
Oprema i alat	metar za mjerenje udaljenosti, lenjir, PC (po potrebi), GPS uređaj za očitavanje lokacije, Printer	
Finansijski troškovi	<input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> Ne	
Sigurnosna upozorenja	Obratiti pažnju na saobraćaj!	
Literatura i reference	Udžbenik i druga literatura koju odaberu nastavnici	Internetski resursi: Google Maps https://en.wikipedia.org/wiki/Travelling_salesman_problem
Ostale napomene		



Projekt: Utopljavanje škole

PODACI O PROJEKTU	
Naziv projekta:	Utopljavanje škole
Trajanje:	do 3 mjeseca
Predmet:	Fizika
Nastavnik:	Uzrast: 13
Ostali predmeti:	Hemija / Matematika / IKT / Geografija / Biologija
Oblast ekonomije znanja (uključujući i objašnjenje)	Energija, proizvodnja, prijenos, efikasnost Štednja energije i povećanje energetske efikasnosti su vrlo važni faktori svake ekonomije, bilo da se radi o cijeloj državi, o samo jednoj zgradi ili jednom domaćinstvu. U isto vrijeme povećanjem energetske efikasnosti daje se doprinos smanjenju zagađenja okoline odnosno pozitivno se utječe na globalne klimatske promjene.
Detaljni podaci o projektu	
Kratak opis projekta	<p>Ovo je i u izvedbenom i u materijalnom smislu previše ozbiljan projekt i sigurno ga ne mogu u potpunosti realizovati učenici srednje škole. Međutim, baveći se ovom temom, učenici mogu naučiti veoma bitne elemente i činjenice koje će biti korisne za cijeli njihov budući profesionalni vijek i život.</p> <p>Učenici će mjeriti vanjsku i unutrašnju temperaturu na raznim mjestima zidova njihove škole, na mjestima prozora i vrata i to u više perioda kalendarske godine, tj. u više perioda kada je razlika unutrašnje i vanjske temperature različita. Iz izmjerenih veličina moći će da izračunaju protok toplote kroz zidove.</p> <p>Radeći na ovom projektu, učenici će naučiti osnovne elemente zakona toplotnog zračenja i zakona provođenja toplote. Naučit će da tijela više temperature emituju veći iznos energije, tj. da je emitovana energija direktno proporcionalna sa temperaturom na kojoj se tijelo nalazi (Stefan-Boltzmannov zakon). Također će naučiti da sva tijela emituju energiju u vidu elektromagnetnih talasa svih talasnih dužina, ali da neke talasne dužine emituju najviše – koje su to talasne dužine, zavisi od temperature na kojoj se tijela nalaze (Wienov zakon).</p> <p>Učenici će naučiti bitne elemente o zakonima provođenja toplote jer će proračunavati termičke vrijednosti različitih izolacionih materijala te predložiti kojim od tih materijala bi trebalo obložiti fasadu njihove škole da bi se, naprimjer, protok toplote kroz zidove smanjio za 50%.</p> <p>Birajući izolacione materijale, učenici će naučiti i hemijske osobine tih materijala. Za proračun količine toplote kroz razne materijale trebat će im matematika. Osnovna matematika će im trebati i ako se odluče da izračunaju koliko bi koštao takav pretpostavljeni projekt utopljanja škole.</p>
Motivacija	Energetska efikasnost svih toplotnih procesa je jedan od osnovnih elemenata efikasne energetske politike. Ogromne uštede mogu se postići ako se spriječe gubici energije. Međutim, ušteta je samo jedan od korisnih elemenata ovog procesa. Drugi element, jednako tako važan, je zaštita okoline i smanjenje zagađenja zraka.



Teorijska podloga (za nastavnike)	<p>Toplotna izolacija zgrada smanjuje toplotne gubitke zimi, pregrijavanje prostora ljeti, te štiti nosivu konstrukciju od vanjskih uslova i jakih temperaturnih naprezanja. Toplotno izolirana zgrada je ugodnija, produžava joj se životni vijek i doprinosi se zaštiti okoline. Dobro poznavanje toplotnih osobina građevinskih materijala jedan je od preduslova za projektovanje energetski efikasnih zgrada.</p> <p>Toplotno zračenje je elektromagnetsko zračenje svih tijela koja se nalaze na bilo kojoj temperaturi iznad 0 kelvina. Naime, sva tijela emituju i apsorbiraju elektromagnetne talase na svakoj temperaturi. Iznos energije koju će emitovati ili upijati zavisi od toga na kojoj se temperaturi nalaze. Na određenoj temperaturi tijela najviše emituju infracrvene tj. toplotne zrake. Do toplotnog zračenja dolazi kada se toplota, stvorena kretanjem nabijenih čestica unutar atoma, pretvara u elektromagnetno zračenje. Sunčevo zračenje zagrijava zemlju tokom dana, dok noću Zemlja ponovno zrači neku toplotu nazad u svemir.</p> <p>Za efikasno utopljanje škole važno je izabrati odgovarajući termoizolacioni materijal koji će spriječiti gubitak toplote energije zimi čime će se smanjiti troškovi za zagrijavanje, te, tako, doprinijeti zaštiti okoliša.</p> <p>S obzirom na to da u ovom projektu učenici se trebaju upoznati sa vrstama građevinskog materijala koji se koriste za termoizolaciju, indikatori iz hemije koji su važni odnose se i na anorganske i na organske supstance / tvari jer se i jedne druge koriste za termičku izolaciju zgrada.</p>
Ishodi učenja i indikatori	<p>Predmet: Fizika</p> <p>Oblast 1: Mehanika</p> <p><i>Komponenta 1: Osnovna mjerenja u mehanici</i></p> <p>Ishod učenja 1.1.1: Mjeri i određuje dimenzije tijela, površine ploha i volumena tijela.</p> <p>Indikator 1.1.1.a. Razlikuje direktna i indirektna mjerenja fizikalnih veličina.</p> <p><i>Jedan od efekata projekta jeste da učenici pored teoretskog nauče šta su direktna i indirektna mjerenja i u praksi.</i></p> <p>Indikator 1.1.1.b. Tumači i računa apsolutnu i relativnu grešku mjerenja u kontekstu mjerenja dimenzija tijela.</p> <p><i>I ovdje će se kod mjerenja temperature i dimenzija zgrade računati apsolutna i relativna greška.</i></p> <p>Indikator 1.1.1.c. Objašnjava potrebu vršenja većeg broja mjerenja u svrhu postizanja veće tačnosti mjerenja.</p> <p><i>Učenici će se uvjeriti da će većim brojem mjerenja postići veću tačnost.</i></p> <p>Oblast 2: Molekularna fizika i termodinamika</p> <p><i>Komponenta 2: Toplota i termodinamički sistemi</i></p> <p>Ishod učenja 2.2.1: Kombinuje znanje o temperaturi, toploti i mehanizmima prenosa toplote, radi analiziranja toplotnih pojava.</p> <p>Indikator 2.2.1.b. Tumači mehanički ekvivalent toplote, te kombinuje pojmove toplote, temperature, rada i unutrašnje energije radi objašnjavanja pojava u prirodi i tehnici.</p> <p><i>Veoma je važno da učenici znaju razliku između temperature, unutrašnje energije i toplote. Oni će ovdje mjeriti temperaturu i razumjeti da je ona mjera unutrašnje energije tijela na bazi koje se vrši emisija toplote. Oni će tu toplotu koja se emituje izračunavati iz zakona provodnosti toplote.</i></p> <p>Indikator 2.2.1.d. Procjenjuje kako efektivnom toplotnom izolacijom možemo ostvariti uštede energije u domaćinstvu.</p> <p><i>Cijeli ovaj projekt je sadržan u ovom indikatoru. Učenici će, tražeći po internetu, pronaći materijal od kojeg se prave fasade za utopljanje, pretpostavit će njegovu primjenu na svojoj školi i iz njegovih termičkih karakteristika izračunati toplotnu provodnost kroz taj element, a zatim to uporediti sa provodnošću zida škole bez te toplotne izolacije. Na taj način će biti u mogućnosti da izračunaju koliko manje energije prođe kroz zid sa izolacijom u odnosu na zid bez izolacije - taj rezultat je ušteta energije. Ako mjeru koriste metar kvadratni zida škole.</i></p>



Ishodi učenja i indikatori

Oblast 4: Oscilacije talasi i moderna fizika

Komponenta 2: Optika i relativistička mehanika

Ishod učenja 4.2.1: Analizira elektromagnetne oscilacije i talase.**Indikator 4.2.1.c. Analizira spektar elektromagnetnih talasa.**

Toplotno zračenje je dio spektra elektromagnetnih talasa i veoma je važno da učenici nauče koje su to talasne dužine koje imaju toplotne, tj. infracrvene zrake.

Indikator 4.2.1.d. Analizira mogućnosti prenosa energije putem elektromagnetnog talasa i različite vidove njihove primjene u praksi (npr. mikrovalna pećnica, rendgenski snimak, prenos informacija na daljinu).

Ovaj projekt dokazuje prijenos energije elektromagnetnim talasom. U ovom slučaju radi se o prijenosu energije kroz zidove bez i sa izolacijom, a putem infracrvenih talasa.

Komponenta 3: Osnove kvantne, atomske i nuklearne fizike

Ishod učenja 4.3.1: Analizira kvantnu prirodu elektromagnetnog zračenja, te koristi temeljne pojmove i relacije kvantne mehanike.**Indikator 4.3.1.a. Opisuje svojstva toplotnog zračenja u funkciji temperature i talasne dužine emitovanog elektromagnetnog zračenja, te primjenjuje Wienov i Stefan-Boltzmannov zakon.**

Ovdje je veoma važno da učenici shvate da se veća količina energije emituje sa tijela više temperature (Stefan-Boltzmannov zakon), tj. iz jače zagrijane učionice gubitak energije kroz zidove će biti veći. Također je važno da kroz ova mjerenja učenici provjere i Wienov zakon pomijeranja po kojem će toplotno zračenje sa tijela više temperature imati manju talasnu dužinu.

Indikator 4.3.1.b. Tumači i koristi Planckovu hipotezu o diskontinuiranosti elektromagnetnog zračenja.

Kada nauče prethodno pomenuta dva zakona, Wienov i Stefan-Boltzmannov zakon, učenici će moći da, crtajući dijagram Planckovog zakona, provjere oba prethodna zakona. Pri tome će im nastavnici morati objasniti da se do Planckovog zakona moglo doći samo uz pretpostavku o diskontinuiranosti elektromagnetnog zračenja (učenici to ne mogu provjeriti računski jer je nivo matematike za to viši od onoga koji oni imaju u srednjoj školi).

Oblast 5: Fizika, društvo i tehnologija

Komponenta 2: Metod i jezik fizike

Ishod učenja 5.2.1: Planira i provodi fizikalne eksperimente, te predstavlja dobijene rezultate.**Indikator 5.2.1.a. Provodi samostalno eksperimentalna istraživanja otvorenog tipa: identifikuje predmet istraživanja, prikuplja relevantne podatke, kreira modele, bira metode istraživanja, te analizira i prezentira rezultate istraživanja.**

Ovo je prilika da učenici, shvatajući dijelove ovog projekta kao eksperimente, provjere vrijednost ovog indikatora, tj. shvate svrhu izvođenja eksperimenta, shvate važnost planiranja eksperimentalnih procedura, pribora koji se koristi i da nauče da pravilno koriste mjerne instrumente i radni pribor.

Indikator 5.2.1.b. Računa i analizira mjerne pogreške.**Indikator 5.2.1.c. Evaluira izbor eksperimentalnih metoda polazeći od procjene nedostataka eksperimentalne postavke i poteškoća u mjerenju.****Indikator 5.2.1.d. Predlaže poboljšanja u dizajnu eksperimenta.**

Ishodi učenja i indikatori

Indikator 5.2.1.e. Prikuplja i obrađuje podatke koristeći se modernim tehnologijama (naprimjer softvere za obradu podataka, digitalna videoanaliza, senzori).

Ova četiri indikatora opisuju kako će se vršiti i analizirati mjerenja u ovom projektu. Indikator e) govori o korištenju modernih tehnologija što je u slučaju ovog projekta termovizijska kamera kojom će se napraviti snimci energetskih gubitaka na školi i uporediti sa mjerenim i izračunatim vrijednostima.

Ishod učenja 5.2.3.: Diskutuje o fizikalnim sadržajima i istraživanjima koristeći se raznovrsnim prikazima i izvorima znanja.**Indikator 5.2.3.b. Koristi raznovrsne tehnologije u sakupljanju, obradi i predstavljanju informacija.****Indikator 5.2.3.c. Tumači i koristi raznovrsne opće (riječi, crteži, grafikoni, tabele, matematički izrazi, makete, simulacije, video-snimci) i oblasno-specifične reprezentacije (dijagrami sila, p-V dijagrami, sheme električnih krugova, fazorski dijagrami) fizikalnih sadržaja i procesa.****Indikator 5.2.3.d. Izvještava o rezultatima svog rada na način koji je prikladan karakteristikama ciljne publike, pri čemu je komuniciranje ideja potkrijepljeno čvrstim naučnim argumentima.**

Ovaj set indikatora opisuje kako će se u ovom projektu prezentovati rezultati projekta: učenici će najprije diskutovati o svojim rezultatima, a zatim će ih obraditi riječima, grafikonima, slikama, matematičkim izrazima i proračunima i prezentovati, koristeći razne mogućnosti, te ih prilagoditi slušaocima čvrsto se držeći izmjerenih i izračunatih vrijednosti.

Predmet: Matematika**Oblast 1: Skupovi, brojevi i operacije**

Komponenta 2: Računske operacije

Ishod učenja 1.2.1.: Odabire i kombinira strategije, metode i radnje za rješavanje problema i daje rješenja u kontekstu problema.**Indikator 1.2.1.f. Odabire i koristi odgovarajuća matematička sredstva (uključujući IK tehnologiju).**

Koriste se matematički proračuni i IKT.

Oblast 3: Geometrija i mjerenja

Komponenta 2: Mjere i mjerenja

Ishod učenja 3.2.1: Analizira mjerljiva obilježja objekata i pojava, kombinira mjerne instrumente, mjerne jedinice, mjerne sisteme u procesima mjerenja.**Indikator 3.2.1.a. Kombinira različite mjerne sisteme, instrumente u procesima mjerenja.**

Važan dio projekta su mjerenja, mjerne jedinice i instrumenti.

Ishod učenja 3.2.2.: Procjenjuje i predviđa rezultate mjerenja.**Indikator 3.2.2.a. Rješava problemske situacije procjenjujući i predviđajući rezultate mjerenja.**

I kod mjerenja vezana za utopljanje škole (mjerenja temperature i dimenzija) predviđaju se i analiziraju rezultati mjerenja.

Ishod učenja 4.1.1.: Formulira problem, prikuplja i obrađuje podatke iz različitih izvora, te ih predstavlja u različitim oblicima.



Indikator 4.1.1.b. Predstavlja podatke u pogodnim oblicima prema tipu i sadržaju problema (listom, tabelom, tabelom frekvencija, grafom, grafikonom, linijskim, stupčastim i kružnim dijagramima), pomoću računala i bez njega.

Indikator 4.1.1.d. Određuje i primjenjuje frekvenciju za podatke, mod, medijan, aritmetičku sredinu i standardnu devijaciju.

U projektu utopljavanja se prikupljaju podaci - rezultati mjerenja, organizuju i računaju aritmetičke sredine, devijacije itd.

Ishod učenja 4.1.2: Interpretira, diskutira dobivene podatke i rezultate istraživanja.

Indikator 4.1.2.a. Poredi i procjenjuje podatke prikazane na različite načine.

Prikupljeni rezultati mjerenja se poredi i analiziraju.

Predmet: Hemija

Oblast 1: Tvari

Komponenta 1: Struktura i svojstva tvari

Ishod učenja 1.1.3: Povezuje strukturu i svojstva tvari.

Indikator 1.1.3.b. Povezuje svojstva tvari s vrstom hemijske veze, te na osnovu građe molekule predviđa fizikalna i hemijska svojstva spojeva.

Ishod učenja 1.1.4: Primjenjuje hemijsku simboliku za opisivanje sastava tvari.

Indikator 1.1.4.a. Prikazuje čestičnu građu anorganskih i organskih tvari.

Kao najčešće korišteni anorganski termički izolator koristi se mineralna vuna, dok je među organskim materijalima najpopularniji polistiren.

Ishod učenja 1.2.3: Procjenjuje aktivnosti na dokazivanju stehiometrijskih zakona.

Indikator 1.2.3.a. Uspoređuje različite parametre (masa, volumen, količina materije, tlak, temperatura) i izvodi zaključke na temelju stehiometrijskih ovisnosti.

Učenici će u toku izvođenja svog projekta mjeriti različite fizikalne veličine, naprimjer masu, temperaturu...

Oblast 2: Struktura i funkcionalna povezanost procesa u prirodi

Komponenta 1: Metali i nemetali

Ishod učenja 2.1.2: Povezuje građu i svojstva elementarnih tvari s njihovim položajem u PSE.

Indikator 2.1.2.d. Uspoređuje građu i osobine metala i nemetala.

Ishod učenja 2.1.3: Analizira hemijske promjene metala i nemetala.

Indikator 2.1.3.a. Analizira reakcije dobijanja, karakteristične reakcije i važnije spojeve: alkalnih metala, zemnoalkalnih metala, elemenata 13. 14. 15. 16. i 17. grupe PSE.

Oksid silicija, elementa 14. grupe, glavni je sastojak pijeska i stakla koji je polazna sirovina za dobivanje mineralne vune (staklene i kamene) koja se smatra jednim od najboljih termičkih izolatora.



Komponenta 2: Anorganske i organske tvari

Ishod učenja 2.2.1: Analizira fizikalne i hemijske promjene.

Indikator 2.2.1.a. Objašnjava fizikalno-hemijske promjene na primjerima anorganskih i organskih tvari (oksidacija, neutralizacija, adicija, supstitucija, polimerizacija, esterifikacija).

Polistiren je jedan od najšire korištenih termoizolatora koji se dobiva polimerizacijom stirena, u obliku ekspanziranih i ekstrudiranih pjena poznat kao "stiropor". Polimerni materijal je i poliuretanska pjena kao bolji termički izolator ali i skuplji - pa se manje koristi.

Indikator 2.2.1.b. Navodi faktore koji utiču na brzinu fizikalnih i hemijskih promjena (p, T, n, Ea, katalizatori i inhibitori).

Učenici se mogu upoznati kako se računa koeficijent termičke provodljivosti koji se uzima kao kriterij za dobar termički izolator.

Komponenta 4: Eksperimentalna primjena znanja

Ishod učenja 2.4.1: Prikuplja podatke iz različitih izvora.

Indikator 2.4.1.a. Oblikuje istraživačko pitanje i izvodi mjerenja (m, V, T, n) koja su sastavni dio pokusa.

Učenici će u toku izvođenja svog projekta mjeriti različite fizikalne veličine, naprimjer masu, temperaturu...

Ishod učenja 2.4.3: Uočava zakonitosti podataka prikazanih modelima, tabelama i grafikonomima.

Indikator 2.4.3.a. Uočava zakonitosti fizikalno-hemijskih promjena tvari i izvodi zaključke o prikazanim rezultatima.

Oblast 3: Struktura tvari i pretvorba energije

Komponenta 1: Fizičko-hemijske svojstva tvari i izvori energije

Ishod učenja 3.1.1: Objašnjava strukturu i fizikalno-hemijska svojstva tvari.

Indikator 3.1.1.b. Povezuje strukturu tvari sa apsorpcijom i emisijom elektromagnetnog zračenja.

Indikator 3.1.1.c. Povezuje fizikalna i hemijska svojstva tvari s vrstom hemijske veze i međučestičnim interakcijama.

Ova dva indikatora, iz oblasti Struktura tvari i promjena energije, u vezi su sa radom na projektu jer govore o fizikalno-hemijskim karakteristikama materijala koji dobro upijaju ili emituju elektromagnetne talase.

Komponenta 2: Promjene tvari i pretvorba energije

Ishod učenja 3.2.2: Analizira promjenu energije unutar sistema.

Indikator 3.2.2.a. Izračunava promjenu entalpije tokom fizikalnih (promjena agregatnog stanja, hidratacija) ili hemijskih promjena (neutralizacija) na osnovu kalorimetrijskih pokusa.

Indikator 3.2.2.c. Analizira termodinamičku ravnotežu pri fizikalnim i hemijskim promjenama.



Ishodi učenja i indikatori

Ishod učenja 3.2.3: Objašnjava promjene tvari i razmjenu energije između sistema i okoline.

Indikator 3.2.3.a. Razlikuje sistem od okoline te načine izmjene tvari i energije.

Indikator 3.2.3.b. Analizira izmjenu energije između sistema i okoline povezujući ih s promjenama u sistemu tokom fizikalnih i hemijskih procesa (ΔH , ΔS , ΔG).

Komponenta 3: Tvari bogate energijom

Ishod učenja 3.3.1: Upoređuje osobine, sastav i vrstu tvari bogatih energijom.

Indikator 3.3.1.a. Opisuje svojstva, sastav i vrstu organskih i bioloških molekula bogatih energijom (ugljiko-vodici, karboksilne kiseline, površinski aktivni spojevi, ugljikohidrati, proteini).

Pluto, drvena vuna, ovčija vuna i slama su dobri toplinski izolatori, a po sastavu su organski materijali.

Predmet: Informatika

Oblast 3: Informacione i komunikacione tehnologije

Komponenta 1: IKT osnove

Ishod učenja 3.1.3: Primjenjuje različite vrste IKT usluga, uređaja i medija.

Indikator 3.1.3.a. Stvara sadržaje pomoću odgovarajućih IKT uređaja.

Učenici će koristiti računare za upisivanje i obradu podataka, pravljenje grafova i izvještaja.

Indikator 3.1.3.b. Upotrebljava različite uređaje za razne aplikacije (web usluge).

Učenici će koristiti računare i mobilne uređaje za pretraživanje interneta.

Indikator 3.1.3.c. Procjenjuje koju IKT uslugu treba koristiti u zavisnosti od potreba.

Učenici će morati izabrati internetske lokacije za prikupljanje informacija.

Ishod učenja 3.1.4: Procjenjuje važnost korištenja IKT-a u svakodnevnom životu.

Indikator 3.1.4.a. Vrednuje i odabire IKT za određene potrebe (referate, prezentacije).

Učenici će morati izabrati pogodne uređaje i softvere za pisanje izvještaja i pripremu prezentacija.

Komponenta 3: Računarske mreže

Ishod učenja 3.3.10: Bira, kombinuje i upotrebljava Internet servise (usluge).

Indikator 3.3.10.b. Koristi internetske alate za komunikaciju i rad na zajedničkom zadatku.

Učenici će na projektu raditi u grupama pa će za saradnju koristiti internetske alate (koje i inače koriste za komunikaciju)

Komponenta 4: Obrada podataka

Ishod učenja 3.4.1.1. Upotrebljava softver za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.

Indikator 3.4.1.1.a. Izrađuje tekstualni dokument povezujući tekst, slike, tablice, formule, fusnote, reference i sl.



Ishodi učenja i indikatori

Učenici će koristiti softver za obradu teksta za pisanje izvještaja tokom projekta. Za pisanje dobrih izvještaja biće im potrebno povezati tekst, slike, tablice, formule, fusnote, reference i slično.

Indikator 3.4.1.1.b. Izrađuje proračunske tabele povezujući više tabela, grafikona, formula i funkcija (logičke, datumske...).

Učenici će koristiti softver za tabelarni proračun za obradu rezultata tokom projekta. Za tu obradu bit će im potrebno da povežu više tabela, grafikona, formula i funkcija.

Indikator 3.4.1.1.c. Izrađuje prezentacije povezujući tekst, sliku, zvuk, hipertekst, video, animacije i sl.

Na kraju projekta učenici će praviti prezentacije i prikazivati ih. Za dobre prezentacije bit će im potrebno da povežu tekst, sliku, zvuk, hipertekst, video, animacije i slično.

Indikator 3.4.1.1.d. Predočava rezultate svog rada iz softvera za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.

Ovaj indikator je kombinacija prethodna tri.

Oblast 5: Digitalno društvo

Komponenta 1: Virtualni svijet

Ishod učenja 5.1.1: Istražuje i analiza informacije prikupljene putem web-a.

Indikator 5.1.1.a. Koristi web pri izradi seminarskih, maturalnih i drugih radova na zadanu temu.

Učenici će raditi upravo ovo što je navedeno u indikatoru.

Predmet: Geografija

Oblast 1: Zemlja u svemiru kao prostor življenja

Komponenta 1: Prirodni procesi i pojave

Ishod učenja 2: Objašnjava prirodne pojave pomoću eksperimenata.

Indikator 1.1.2. Analizira i izvodi zaključke na osnovu eksperimenata (evaporacija, transpiracija, produkcija nanosa, vodni kapacitet, hemijski eksperiment).

Provođenje toplote kroz zidove škole jedan je od procesa koje tretira ovaj indikator iz Geografije.

Ishod učenja 3: Objašnjava funkcionalne promjene u životnoj sredini povezujući ih s promjenama godišnjih perioda.

Indikator 1.2.3. Dovodi u vezu klimatske promjene s transformacijom geografskog prostora (širenje pustinja, kašnjenje monsunu, sve češći i snažniji tropski cikloni i slično).

I kod utopljanja škole važno je u kojem dijelu godine se mjeri, u toplom ili hladnijem periodu.

Oblast 3: Geografija, privreda i okoliš

Komponenta 1: Prirodni resursi i energetska efikasnost

Ishod učenja 3: Objašnjava značaj energije i analizira racionalno korištenje energetske resursa u skladu sa očuvanjem prirode.

Indikator 3.1.3. Ocjenjuje kako se energetske izvori racionalno koriste za održivi razvoj.

Ovdje je naglasak na ovo „racionalno“. Cijeli projekt utopljanja škole baziran je na potrebi racionalnog korištenja energije i njene uštede.



Ishodi učenja i indikatori	<p>Predmet: Biologija</p> <p>Oblast 3: Struktura i fiziologija organizama, pretvaranje materije i energije</p> <p><i>Komponenta 3: Živa bića kao prirodni resursi za održivi razvoj.</i></p> <p>Ishod učenja 1: Analizira racionalno korištenje prirodnih energetskih resursa u skladu sa očuvanjem prirodne i životne sredine.</p> <p>Indikator 3.1.1.a. Predlaže modele za racionalno korištenje i uštedu iz obnovljivih i neobnovljivih izvora energije.</p> <p><i>Učenici će biti u prilici da uoče potrebu za racionalnim korištenjem energenata za zagrijavanje.</i></p> <p>Indikator 3.1.1.b. Analizira posljedice korištenja fosilnih energenata i izvodi zaključak o njihovoj štetnosti na prirodu.</p> <p><i>Učenici će uočiti kako se troši energija za zagrijavanje koja uglavnom potiče iz fosilnih goriva.</i></p>
Veličina grupe učenika	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Individualni rad <input type="checkbox"/> 2 - 3 učenika <input type="checkbox"/> 4 - 6 učenika <input type="checkbox"/> više od 6 učenika
Aktivnosti	<p>Aktivnost 1. Nastavnici prezentuju osnovnu ideju projekta i vode diskusiju sa učenicima, bilježeći njihove ideje kako da se ovaj projekt ostvari.</p> <p>Aktivnost 2. Podjela posla među učesnicima; određivanje koji dio teorijske osnove će grupe učenika istražiti, pripremiti i prezentovati ostalima.</p> <p>Aktivnost 3. Učenici prezentuju i diskutuju teorijske osnove koje su pronašli u udžbenicima i na internetu te prave plan rada na projektu.</p> <p>Aktivnost 4. Pri visokoj vanjskoj temperaturi mjeri se temperatura na svim pretpostavljenim kritičnim tačkama u učionici, na hodnicima i u auli škole (prozori, vrata, plafon). U isto vrijeme se mjeri i vanjska temperatura.</p> <p>Slično mjerenje se ponovi za nekoliko mjeseci pri niskoj vanjskoj temperaturi, kada ima i kada nema grijanja u školi (vikend ili rani sati).</p> <p>Aktivnost 5.</p> <p>Mjerenja će izvoditi najmanje 4 učenika i onda će upoređivati svoje rezultate, tj. računati će srednju mjerenu vrijednost, a zatim i apsolutnu i relativnu grešku.</p> <p>Aktivnost 6.</p> <p>Na internetu, u ponudi raznih proizvođača, pronaći će materijal sa najboljim termičkim karakteristikama. Na osnovu zakona provodnosti izračunat će koliko energije će proći kroz kvadratni metar zida škole ako se na zid primijeni izolacija i to za temperaturne razlike koje su ranije izmjerili.</p> <p>Aktivnost 7.</p> <p>Iz indirektno izmjerenih površina zidova škole, uz rezultat iz prethodne aktivnosti, će izračunati uštedu energije koja bi se postigla kada bi se fasada škole utoplila tim materijalom.</p>
Mjesto realizacije projekta	učionica, razni prostori u unutrašnjosti i van škole, kuća




Značajne tačke	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opisivanje i diskusija projekta u učionici. 2. Mjerenje temperature na raznim tačkama u školi u dva godišnja doba, toplom i hladnom te istovremeno mjerenje vanjske temperature. 3. Računanje temperaturnog gradijenta na raznim kritičnim tačkama i računanje protoka energije iz zakona toplotne provodnosti. 4. Vanjsko snimanje škole sa raznih strana iznajmljenom termovizijskom (termografičkom) kamerom. 5. Upoređivanje rezultata mjerenja i računanja sa termografskom slikom. 6. Prijedlozi rješenja utopljanja škole na kritičnim tačkama (ugradnja termofasade, zamjena stare stolarije novom PVC stolarijom, s termoizolacionim staklima itd.). <p>Napomena: Moguće je u ponudi termoizolacionih fasadnih materijala na internetu naći njihove tačne karakteristike po m² te preračunati koliki će biti protok toplote kroz tu izolaciju, odnosno kolika bi bila ušteda energije po m².</p>	
Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta	<p>Rezultat ovog projekta je grubo proračun uštede energije uz pretpostavku da se zgrada škole obloži termičkom fasadnom izolacijom određenih karakteristika.</p> <p>Rezultat je, također, i prezentacija koja bi sadržavala podatke mjerenja koji pokazuju kritične tačke na kojima se gubi najviše energije (to se može procijeniti iz temperaturnog gradijenta i posebno iz termografske slike). Iz toga bi onda logično proistekli zaključci koje prozore ili vrata treba najprije mijenjati.</p>	
Indikatori uspješnosti	Najbolji indikator uspješnosti projekta su ostvareni svi rezultati pomenuti u prethodnom redu.	
Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno procjenjivanje (tokom izvođenja projekta)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Testovi <input type="checkbox"/> Praćenje liste aktivnosti <input type="checkbox"/> Preliminarni planovi / prototip <input type="checkbox"/> Radne verzije rezultata <input type="checkbox"/> Kartice s utiscima Online testovi / ispiti 	<p>U prvoj fazi rada svaki učenik će imati teoretski zadatak i njegovu prezentaciju.</p> <p>Zajedničko planiranje dinamike rada je prilika za procjenu kvaliteta učeničkog angažmana.</p> <p>Svi angažovani učenici trebaju napraviti proračun individualno pa ga uporediti sa rezultatima ostalih.</p>
Sumativno procjenjivanje (na kraju projekta)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pisani rad <input type="checkbox"/> Usmena prezentacija <input type="checkbox"/> Multimedijalni proizvod <input type="checkbox"/> Štampani materijal <input type="checkbox"/> Fizički proizvod 	<p>Učenici će zajednički napraviti pisani rad koji sadrži teoretske osnove, mjerene vrijednosti, proračun i krajnji rezultat.</p> <p>Treba napraviti multimedijalnu prezentaciju uz pokazivanje termografskih snimaka, slika pri uzimanju mjerenja i načina računanja.</p>
Ocjenjivanje	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Formalna ocjena <input type="checkbox"/> Neformalna ocjena 	
Primjenjivost samoprocjenjivanja	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE <ul style="list-style-type: none"> • Procjenjivanje procesa (koliko je uspješno grupa radila zajedno) • Procjenjivanje sadržaja (s fokusom na razvoju i primjeni novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepta) 	
Pitanja za refleksiju	Nakon iskustva rada na projektu, svaki od učenika treba da predloži neki drugi način procjene uštede energije u školi.	



Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	Papir za bilješke i proračune	
Oprema i alat	Termometri za vanjsku i unutrašnju temperaturu, računar, iznajmljena termografska kamera	
Finansijski troškovi	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE Potrebno je izvršiti snimanje škole sa svih strana termografskom kamerom u terminu kada je vanjska temperatura veoma niska.	
Sigurnosna upozorenja	Nema	
Literatura i reference	Udžbenici i druga štampana literatura: Školski udžbenici iz fizike (svaki je dobar).	Internetski izvori: Mnoštvo je internetskih stranica koje govore o utopljanju zgrada i o raznim izolacionim materijalima koji se za to koriste.
Ostale napomene		



Projekt: Otpad nije smeće

PODACI O PROJEKTU		
Naziv projekta	Otpad nije smeće	Trajanje: 7 dana
Predmet: Hemija		Uzrast: 13
Nastavnik:		Preduslovi: Nema
Ostali predmeti	Biologija / Tehnika	
Oblast ekonomije znanja	Medicina i zdravstvo Mehanizmom recikliranja razviti samosvjest kod učenika o štetnosti djelovanja otpada na životnu okolinu i čovjeka Proizvodnja energije, prijenos i efikasnost Recikliranje metala - smanjenje eksploatacije prirodnih resursa, ušteda energije, povećanje efikasnosti i rentabilnosti proizvodnih procesa Poduzetništvo Model / ideja za razvoj preduzeća za recikliranje	
Detaljni podaci o projektu		
Kratak opis projekta	U okviru ovog projekta, učenici će se upoznati sa osnovnim pojmovima i teoretskim temeljima recikliranja materijala različite prirode, prije svega aluminijskih konzervi. Nakon prikupljanja potrebnih materijala, učenici će pripremiti recikliranje što uključuje digestiju i pripremu recikliranog proizvoda. Postupak bi trebao uključiti veći broj učenika organizovanih u manje grupe sa jasnim zadacima (prikupljanje, priprema za digestiju, digestija, monitoring procesa...). Ukoliko je moguće, jasno i na primjeru pokazati upotrebu konačnog proizvoda.	
Motivacija	Prisutnost otpada u školskom dvorištu. Nastavnici se obraćaju učenicima: "Jeste li primijetili da nam je dvorište zaprljano smećem (papirnim i plastičnim kesama, flašama, limenkama...)? Je li vam prijatno boraviti i igrati se u toj prljavštini? Hajde da naše dvorište učinimo ljepšim, i drugima da pokažemo kako se od recikliranog otpada prave proizvodi koji su nam korisni."	
Teorijska podloga	Recikliranje predstavlja postupak ponovnog iskorištavanja sirovina iz otpadnog materijala. Sirovine koje se najčešće recikliraju su: papir, staklo, plastika i metal. Simbol recikliranja su tri strelice koje zatvaraju krug i označavaju odvojeno sakupljanje, preradu i ponovnu upotrebu.	
		



<p>Teorijska podloga</p>	<p>S obzirom na neobnovljivost prirodnih resursa od kojih se današnji proizvodi najčešće prave (papir, plastika, staklo i metal), važno je upoznati se s osnovnim prednostima recikliranja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • smanjenje ukupnih količina čvrstog otpada, • očuvanje prirodnih resursa, • smanjenje upotrebe hemikalija, energije, vode i sirovina u procesu proizvodnje, • manje zagađenje zraka, vode i tla, odnosno cjelokupnog okoliša. <p>Recikliranje aluminijskih konzervi:</p> <p>Metal se proizvodi od prirodnih sirovina - ruda koje čine znatan dio državnog bogatstva. Radi se o neobnovljivim izvorima energije, čije se zalihe nerazumnim trošenjem iscrpljuju. Da bi ti neobnovljivi izvori što duže trajali, treba kontrolisati trošenje i reciklirati proizvode od tih metala. Na taj način će se sačuvati resursi, smanjiti potrošnja struje, hemikalija i vode pri proizvodnji, smanjiti količine otpada i sačuvati okoliš. Metalni otpaci sačinjavaju zapaženi potencijal koji treba odvojeno sakupljati. Korist i kvalitet ovog otpada su relativno mali, a sakupljanje starog metala računa s velikim troškom za sortiranje. Zbog znatne uštede energije u proizvodnji aluminijuma iz starog aluminijuma (nasuprot dobijanju aluminijuma iz boksita), pospješuje se svjesno ponašanje prema aluminijskom otpadu i odvojenom sakupljanju aluminijuma za ponovno korištenje. Jedan kilogram aluminija u recikliranju mijenja: 8 kg boksita, 4 kg hemijskih preparata, 14 kWh električne energije (ušteda od 95%).</p>
<p>Ishodi učenja i indikatori</p>	<p>Predmet: Hemija</p> <p>Ishod učenja I.3.1: Prepoznaje uticaj hemijskih tvari na životnu okolinu.</p> <p>Indikator I.3.1.a. Prepoznaje neusklađenost razvoja savremenog društva i očuvanja životne okoline.</p> <p>Indikator I.3.1.b. Objašnjava hemijske promjene tvari i uspoređuje uticaj različitih faktora na okolinu (industrijski zagađivači, saobraćaj, deponije).</p> <p><i>Kada savladaju i razumiju problem koji hemijske tvari prave u životnoj okolini, učenici će uočiti štetu u djelovanju hemijskih agenasa, kao i različitih vrsta otpada.</i></p> <p>Ishod učenja I.3.2: Analizira uticaj tvari na okolinu.</p> <p>Indikator I.3.2.b. Analizira kružne cikluse nemetala, te argumentuje kakve štetne posljedice nastaju u atmosferi ako se ciklusi naruše.</p> <p><i>Prvenstveno objašnjava kružne procese N, S, O i C te moguće štetno djelovanje metalnog otpada u okolišu (naprimjer, smanjen stepen degradacije aluminija pasivacijom njegove površine).</i></p> <p>Ishod učenja I.3.3: Kritički razmatra upotrebu tvari i njihov uticaj na okolinu.</p> <p>Indikator I.3.3.a. Kritički procjenjuje uticaj hemijskih promjena na okolinu (gorenje, kisele kiše, staklenički plinovi, korozija, učinak umjetnih gnojiva).</p> <p>Indikator I.3.3.b. Razmatra metode gospodarenja otpadom (recikliranje, kompostiranje, deponovanje, spaljivanje).</p> <p><i>U ovom dijelu, učenici će biti upoznati sa sekundarnim posljedicama koje hemijske materije, kao otpad, izazivaju prisutne u većim količinama (rastvaranje metala djelovanjem kiselih kiša, korozijom kao izvorom zagađenja - nastajanje u vodi rastvornih toksičnih soli...). Također, učenici će uvidjeti značaj recikliranja kao jednog od najznačajnijih mehanizama zaštite životne sredine i koncepta uštede u proizvodnom procesu.</i></p> <p>Ishod učenja 2.3.1: Utvrđuje važnost tehnoloških procesa i njihov uticaj na održivi razvoj.</p> <p>Indikator 2.3.1.a. Objašnjava prirodne i antropogeno izazvane promjene i procese u prirodi.</p> <p>Indikator 2.3.1.b. Procjenjuje ekološku prihvatljivost pojedinih tehnoloških procesa kod iskorištavanja prirodnih resursa.</p>



<p>Ishodi učenja i indikatori</p>	<p><i>Objašnjava promjene u prirodnom okruženju nastalih kao rezultat prirodnih procesa i ljudskog faktora. Učenici će također uvidjeti prihvatljivost recikliranja metala kroz procjenu uštede prirodnih resursa, smanjenje potrošnje energije, hemikalija i vode u procesu proizvodnje.</i></p> <p>Ishod učenja 2.3.3: Potkrepljuje dokazima pretjeranu eksploataciju prirodnih resursa i predlaže mjere unapređenja zaštite životne sredine.</p> <p>Indikator 2.3.3.b. Potkrepljuje dokazima postojanje trajnih poremećaja u okolini kao posljedicu pretjerane eksploatacije prirodnih resursa.</p> <p><i>Učenici će uvidjeti štetnost prevelike eksploatacije ruda iz kojih se, tehnološkim procesima, dobivaju metali (naprimjer, prisutnost velike količine površinskih i dubokih kopova koji mogu izazvati nepoželjne geološke procese), ali i sa konceptom nepostojanja prirodnog mehanizma obnavljanja resursa.</i></p> <p>Ishod učenja 4.4.2: Povezuje rezultate s konceptualnim spoznajama.</p> <p>Indikator 4.4.2.a: Opisuje specifičnosti koncepta integrisanog pristupa u planiranju korištenja prirodnih resursa.</p> <p>Indikator 4.4.2.b. Objašnjava mehanizme djelovanja potencijalno štetnih hemijskih faktora okoline (teški metali, mikotoksini, pesticidi, dioksini, produkti nastali termičkom obradom hrane, prehrambeni aditivi...).</p> <p><i>Opisuje značaj planskog pristupa u procesima eksploatacije prirodnih sirovina za industrijske svrhe (procjena ekoloških rizika i efikasnosti sistema proizvodnje, procjena stepena polucije i mogućnosti obnavljanja prirodnih resursa...). Također, objašnjava mehanizme djelovanja metala i metalnog otpada na okoliš, sa posebnim osvrtom na koroziju.</i></p> <p>Predmet: Biologija</p> <p>Ishod učenja I.3.1: Utvrđuje uzroke poremećaja žive i nežive prirode i važnost očuvanja njihovih odnosa u geobiosferi.</p> <p>Indikator I.3.1.b. Potkrepljuje dokazima uticaj čovjeka na globalne efekte zagađenja i raspravlja o mogućnostima održivog razvoja.</p> <p>Ishod učenja I.3.2: Argumentuje važnost očuvanja prirode radi održivosti biodiverziteta.</p> <p>Indikator I.3.2.a. Raspravlja o globalnim posljedicama prouzrokovanim neskladom žive i nežive prirode pogubnim za život na Zemlji.</p> <p>Ishod učenja I.3.3: Analizira antropogeni uticaj na geobiosferu.</p> <p>Indikator I.3.3.a. Potkrepljuje dokazima postojanje trajnijih poremećaja kao posljedice narušenog sklada žive i nežive prirode.</p> <p>Indikator I.3.3.b. Analizira i stavlja u vezu ekonomski razvitak s prirodnim bogatstvima u prostoru življenja.</p> <p>Ishod učenja I.3.4: Predlaže mjere zaštite i unapređenja životne sredine.</p> <p>Indikator I.3.4.a. Zauzima stav i predlaže mjere za održivi razvoj na osnovu procjene stanja ekosistema.</p> <p>Ishod učenja I.3.5: Utvrđuje važnost obnovljivih izvora energije za održivi razvoj.</p> <p>Indikator I.3.5.a. Uspoređuje rezultate istraživanja (eksperimentima, simulacijama ili video i multimedijalnim izvorima) s podacima iz različitih izvora kako bi dokazima potkrijepio mogućnosti održivog razvoja na Zemlji.</p> <p>Indikator I.3.5.b. Predlaže mjere zaštite i unapređenja životne sredine.</p>
--	--



Ishodi učenja i indikatori	<p>Ishod učenja 3.3.1: Analizira racionalno korištenje prirodnih energetske resursa u skladu sa očuvanjem prirodne i životne sredine.</p> <p>Indikator 3.3.1.a. Predlaže modele za racionalno korištenje i uštedu iz obnovljivih i neobnovljivih izvora energije.</p> <p>Ishod učenja 3.3.3: Analizira obnovljive i izvore energije na Zemlji.</p> <p>Indikator 3.3.3.b. Procjenjuje prednosti i nedostatke različitih izvora obnovljive energije za održivi razvoj.</p> <p>Predmet: Tehnika</p> <p>Ovaj predmet se ne izučava u ovom uzrastu pa nema ishoda učenja i indikatora za njega.</p>
Veličina grupe učenika	Više od 6 učenika
Aktivnosti	<p>Aktivnost 1.</p> <p>Prikupljanje informacija o postupcima proizvodnje tehnički važnih metala. Podizanje svijesti kod učenika o negativnim posljedicama koje proizvodnja metala izaziva u okolišu (prekomjerna potrošnja energije, veliki izvor polutanata...).</p> <p>Aktivnost 2.</p> <p>Prikupljanje otpadnih konzervi iz školskog dvorišta.</p> <p>Aktivnost 3.</p> <p>Usitnjavanje prikupljenog materijala na sitnije dijelove upotrebom makaza.</p> <p>Aktivnost 4.</p> <p>Rastvaranje usitnjenih dijelova konzervi u rastvoru KOH i filtriranje eventualnih čvrstih ostataka.</p> <p>Aktivnost 5.</p> <p>Zakiseljavanje rastvorom H₂SO₄ i uparavanje dobijenog rastvora.</p> <p>Aktivnost 6.</p> <p>Kristalizacija alauna.</p> <p>Aktivnost 7.</p> <p>Predstavljanje dobijenog proizvoda.</p>
Mjesto realizacije projekta	<p>Školsko dvorište – prikupljanje materijala</p> <p>Učionica i laboratorij – priprema i finalizacija proizvoda</p>
Značajne tačke	<p>Aktualiziranje problema i pojma otpada</p> <p>Upoznavanje sa temeljima recikliranja</p> <p>Izbor ciljanog materijala za recikliranje</p> <p>Prikupljanje materijala</p> <p>Realizacija postupka recikliranja</p> <p>Evaluacija i ocjena proizvoda</p>
Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta	KAl(SO ₄) ₂ ×12H ₂ O, kalijumova stipsa (alaun) koji ima široku primjenu u hemijskoj industriji (fiksator boje), medicini i kozmetici (antiseptik, prirodni dezodorans...), kulinarstvu (aditiv)...



Indikatori uspješnosti	<p>Analizirana kompleksnost problema otpada</p> <p>Aktualiziran značaj procesa recikliranja</p> <p>Gotovi proizvodi</p>	
Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno procjenjivanje	<p>Praćenje liste aktivnosti</p> <p>Kartice s utiscima</p>	Cjelokupan proces pratiti kroz realizaciju postavljenih pojedinačnih zadataka. Tok realizacije bilježiti u laboratorijski dnevnik.
Sumativno procjenjivanje	<p>Usmena prezentacija</p> <p>Fizički proizvod</p>	Usmeno predstaviti i izložiti tok recikliranja aluminijskih konzervi uz predstavljanje proizvoda.
Ocjenjivanje	Formalna ocjena	
Primjenjivost samoprocjenjivanja	Da	Grupno predstavljanje proizvoda.
Pitanja za refleksiju	<p>Reaktivnost metala prema alkalnim hidroksidima</p> <p>Industrijska proizvodnja aluminija</p> <p>Tehnički i industrijski značaj aluminija</p> <p>Upotreba alauna</p> <p>Kristalizacija</p>	
Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	Otpadne aluminijske konzerve	
Oprema i alat	<p>Makaze</p> <p>Vaga</p> <p>Rešo (ringla)</p> <p>Laboratorijsko posuđe (čaha, menzura, kvalitativni lijevak)</p>	
Finansijski troškovi	Da - nabavka potrebne opreme i alata.	
Sigurnosna upozorenja	Obratiti pažnju na rad s rastvorima alkalnih hidroksida (KOH) i mineralnih kiselina (H ₂ SO ₄).	
Literatura i reference	<p>Udžbenici i druga štampana literatura:</p> <p>Velagić Habul, E., Mazalović, M., Sinanović, K., Bošnjak, I., Kovčalića, M., Penavin Škundrić, J., Maksimović, M., Bajramović, Đ. (1999) <i>Praktikum iz opće hemije za studente univerziteta BiH</i>. Prirodno-matematički fakultet Sarajevo.</p>	<p>Internetski izvori:</p> <p>www.ekologija.ba</p> <p>www.fzofbih.org.ba</p>
Ostale napomene		



Projekt: Digitalizacija kulturne baštine mog kraja

PODACI O PROJEKTU		
Naziv projekta	Digitalizacija kulturne baštine mog kraja	Trajanje: 1 polugodište
Predmet: Informatika		Uzrast: 13 (kraj srednje škole)
Nastavnik:		Preduslovi: Digitalna kamera / mobitel, računar, pristup internetu
Ostali predmeti	Geografija, Matematika	
Oblast ekonomije znanja (uključujući i objašnjenje)	Umjetnost, zabava i mediji: u sklopu projekta učenici stiču znanja potrebna u savremenom pristupu pravljenja multimedijalnih sadržaja. Turizam: u sklopu projekta učenici stiču znanja korisna u turističkoj promociji kulturne baštine. IKT: u sklopu projekta učenici stiču znanja o zapisivanju informacija o objektima iz realnog svijeta u digitalnom obliku.	
Detaljni podaci o projektu		
Kratak opis projekta	Projekt omogućava učenicima da se upoznaju s kulturnom baštinom svog kraja i pomognu u njenoj prezentaciji i očuvanju. Učenici treba da pronađu jedan ili više objekata u svom kraju koji predstavljaju kulturnu baštinu. Treba da nauče šta je objekt, zašto je značajan, od kada potiče, ko ga je napravio... Trebaju napraviti plan digitalizacije objekta. Taj plan uključuje način prikupljanja informacija o objektu koje će biti digitalizovane (fotografisanje, snimanje videa, crtanje, mjerenje...), potrebne uređaje (opremu) za prikupljanje ovih informacija, potreban softver za njihovu obradu, način (datoteka, baza podataka...) i lokaciju (na računaru, Cloud...) njihove pohrane, te oblik i sadržaj prezentacije tog objekta.	
Motivacija	Kulturna baština stari i izložena je uticajima okoline koji mogu biti negativni. Kulturnu baštinu treba očuvati i u digitalnom obliku. Ovaj oblik omogućava njeno predstavljanje i dostupnost, gotovo cijelom svijetu.	
Teorijska podloga (za nastavnike)	Digitalizacija je širok pojam koji pokriva sve, od digitalne fotografije do virtualnih muzeja. Digitalizacija može biti tehnički komplikovana i zahtijevati upotrebu posebne opreme i komercijalnog softvera. Za potrebe nastave najbolje je koristiti opremu koju učenici i škola već posjeduju, poput pametnih telefona i digitalnih fotoaparata, kao i javno dostupne aplikacije za telefone i računare. Preporuka Evropske komisije 2011/711/EU daje osnovne smjernice u ovom procesu. Dobri tehnički detalji o njemu mogu se naći u javno dostupnom dokumentu Američke vlade „Tehnički vodič za digitalizaciju materijala kulturne baštine“ (http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/FADGI_Federal_Agencies_Digital_Guidelines_Initiative-2016_Final_rev1.pdf)	



Ishodi učenja i indikatori

Predmet: Informatika

Ishod učenja 3.1.2: Razlikuje vrste podataka koje se koriste u radu i komunikaciji.

Indikator: 3.1.2.a. Primjereno koristi različite vrste podataka (za programiranje, baze podataka, i sl.).

Učenici će prikupljati podatke o objektima kulturne baštine. Bitno je prepoznati koji podaci su relevantni, na koji način se oni predstavljaju i organizuju na računaru (naprimjer u bazi podataka).

Ishod učenja 3.1.3: Primjenjuje različite vrste IKT usluga, uređaja i medija.

Indikator 3.1.3.a. Stvara sadržaje pomoću odgovarajućih IKT uređaja.

Učenici će koristiti uređaje za snimanje, za digitalizaciju, kao što su fotoaparati, kamere, skeneri, i slično.

Indikator 3.1.3.b. Upotrebljava različite uređaje za razne aplikacije (web usluge).

Učenici će koristiti internet za prikupljanje informacija.

Indikator 3.1.3.c. Procjenjuje koju IKT uslugu treba koristiti u zavisnosti od potreba.

Učenici će trebati izabrati koje uređaje će koristiti za digitalizaciju.

Ishod učenja 3.2.5: Analizira i povezuje HW dijelove i njihove karakteristike.

Indikator 3.2.5.a. Analizira uticaj pojedinih HW komponenti na performanse sistema.

Izbor uređaja za snimanje, kao i karakteristike sistema na kojem se pravi 3D model, utjecat će na brzinu i kvalitet.

Ishod učenja 3.2.6: Analizira i povezuje elemente SW i njihove karakteristike.

Indikator 3.2.6.a. Analizira softver prema njegovim karakteristikama.

Učenici će birati softver za obradu digitalnog sadržaja na osnovu potrebnih karakteristika.

Ishod učenja 3.2.7: Analizira i povezuje elemente SW i njihove karakteristike.

Indikator 3.2.7.a. Primjenjuje hardver i softver za konkretnu namjenu.

Učenici će koristiti uređaje za snimanje i softver za oblikovanje i pravljenje modela fizičkog objekta.

Ishod učenja 3.3.9: Procjenjuje hardver i protokole za umrežavanje računarskih sistema.

Indikator 3.3.9.a. Upoređuje načine prijenosa podataka u računarskoj mreži.

Učenici će snimke i modele prebacivati na Cloud i morat će izabrati način prijenosa, s obzirom da će se raditi o velikoj količini podataka.

Ishod učenja 3.3.10: Bira, kombinuje i upotrebljava Internet servise (usluge).

Indikator 3.3.10.b. Koristi internetske alate za komunikaciju i rad na zajedničkom zadatku.

Učenici će saradivati unutar grupe i za to će koristiti internetske alate (koje i inače koriste) za komunikaciju.

Ishod učenja 3.4.11: Upotrebljava softver za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.

Indikator 3.4.11.c. Izrađuje prezentacije povezujući tekst, sliku, zvuk, hipertekst, video, animacije, i sl.

Učenici će prezentovati svoj projekt koristeći multimediju.



Ishodi učenja i indikatori

Ishod učenja 3.4.12: Modeluje, izrađuje i primjenjuje baze podataka.

Indikator 3.4.12.a. Razlikuje modele podataka.

Učenici će shvatiti koji model podataka im je pogodan za digitalizaciju.

Ishod učenja 3.4.13: Upotrebljava softver za crtanje i obradu slika, zvuka i audio-vizuelnih zapisa.

Indikator 3.4.13.a. Razlikuje rasterski i vektorski sadržaj.

Snimke objekata će učenici čuvati u izabranom grafičkom formatu.

Indikator 3.4.13.b. Primjenjuje sažimanje datoteka.

Datoteke sa snimcima i modelima mogu biti vrlo velike pa će ih biti potrebno sažeti radi uštede prostora.

Ishod učenja 5.1.1: Istražuje i analiza informacije prikupljene putem web-a.

Indikator 5.1.1.a. Koristi web pri izradi seminarskih, maturalnih i drugih radova na zadanu temu.

Učenici će koristiti internet za prikupljanje informacija o objektima kulturne baštine.

Ishod učenja 5.1.3: Primjenjuje cloud tehnologije u svakodnevnom životu.

Indikator 5.1.3.a. Koristi usluge cloud tehnologije za čuvanje, umrežavanje i virtualne baze podataka.

Učenici će pohranjivati snimke i modele na Google Drive, Microsoft One Drive i Dropbox, koji predstavljaju spremišta podataka u Cloudu.

Ishod učenja 5.1.4: Primjenjuje digitalne tehnologije pri učenju.

Indikator 5.1.4.b. Utvrđuje važnost razvoja digitalnih tehnologija u svrhu cjeloživotnog učenja i usavršavanja.

Učenici će koristiti digitalne tehnologije da bi učili o kulturnoj baštini i digitalizaciji.

Ishod učenja 5.2.5: Procjenjuje utjecaj IKT na pojedinca i društvo.

Indikator 5.2.5.a. Kritički prosuđuje promjene u društvu koje nastaju pod utjecajem IKT-a.

Učenici će analizirati prednosti i nedostatke digitalizacije.

Ishod učenja 5.2.7: Prepoznaje i primjenjuje regulativu o autorskim pravima i privatnosti.

Indikator 5.2.7.a. Primjereno upotrebljava regulativu o autorskim pravima (navođenje izvora u svojim djelima, nepredstavljanje tuđih djela kao svojih, odobrenje autora za korištenje njegovog djela, nekorištenje piratskih softvera).

Učenici će, prikupljajući podatke, naići i na one zaštićene autorskim pravima, pa će ih naučiti ispravno koristiti.

Predmet: Geografija

Ishod učenja 1.1.1: Analizira prirodne procese i pojave i njihovo međudjelovanje koristeći se geografskom terminologijom.

Indikator 1.1.1. Koristi geografske pojmove i terminologiju i samostalno prikuplja i analizira geografske informacije i podatke.

Učenici će pronaći objekte kulturne baštine i za to će im biti potrebne kartografske informacije, koje će kasnije koristiti i u prezentaciji.



Ishodi učenja i indikatori

Ishod učenja 1.1.3: Snalazi se u prostoru i vremenu koristeći kartografska pomagala i savremena sredstva za orijentaciju.

Indikator 1.1.3. Izrađuje kartografske profile, koristi se azimutom i topografskim znakovima.

Učenici će koristiti kartografska pomagala da pronađu objekat kulturne baštine.

Ishod učenja 1.1.4: Objašnjava povezanost fizičkih, hemijskih i bioloških promjena u geografskoj sredini.

Indikator 1.1.4. Tumači geološke promjene, analizira geomorfološke procese i oblike.

Učenici će uočiti geografske promjene koje su nastupile od vremena nastanka objekata kulturne baštine.

Ishod učenja 1.2.3: Objašnjava funkcionalne promjene u životnoj sredini povezujući ih s promjenama godišnjih perioda.

Indikator 1.2.3. Dovodi u vezu klimatske promjene s transformacijom geografskog prostora (širenje pustinja, kašnjenje monsuna, sve češći i snažniji tropski cikloni, i sl.).

Učenici će vidjeti kako se geografski prostor objekta kulturne baštine od njegovog nastanka promijenio zbog klimatskih promjena.

Ishod učenja 1.3.1: Koristi se različitim načinima snalaženja i orijentacije na Zemlji, prostoru življenja.

Indikator 1.3.1. Kombinuje primjenu različitih instrumenata za orijentaciju na Zemljinoj površini.

Učenici će koristiti različite instrumente pronaći objekte kulturne baštine.

Ishod učenja 1.3.2: Koristi se različitim instrumentima za vremensko snalaženje i snalaženje u prostoru.

Indikator 1.3.2.a. Koristi se geografskim informacionim sistemom (GIS), 3D oblikovanjem reljefa i globalnim pozicijskim sistemom (GPS).

Učenici će koristiti savremene alate za lociranje i opisivanje lokacije objekta kulturne baštine.

Ishod učenja 2.1.1: Razlikuje strukture stanovništva (biološku, rasnu, jezičku, religijsku, nacionalnu, obrazovnu i ekonomsku).

Indikator 2.1.1.a. Analizira društva i kulture u različitim dijelovima svijeta.

Učenici će, upoznavajući se s kulturnom baštinom, analizirati društvo i kulturu svog kraja.

Ishod učenja 2.1.2: Analizira kako različite strukture stanovništva utiču na razvoj zavičaja, domovine i svijeta.

Indikator 2.1.2.a. Analizira egzistencijalna pitanja koja utiču na pojedinca i grupe.

Kroz upoznavanje s kulturnom baštinom učenici će uočiti pitanja koja su utjecala na stanovnike tog vremena.

Ishod učenja 2.2.1: Objašnjava načine života stanovništva u životnom okruženju.

Indikator 2.2.1.a. Procjenjuje mogućnosti funkcionalnog razvoja naselja u skladu s prirodnim i društvenim potencijalima.

Objekti kulturne baštine pokazuju kako se društvo tog vremena razvijalo.

Ishod učenja 3.3.3: Dovodi u vezu tehnološki napredak i brojnost populacije s transformacijom prirodne sredine.

Indikator 3.3.3.a. Stavljajući u vezu ekspanzivni rast stanovništva i urbano-ekološke posljedice.

Učenici će vidjeti kakve je promjene na objektima kulturne baštine donio rast stanovništva.



<p>Ishodi učenja i indikatori</p>	<p>Predmet: Matematika</p> <p>Ishod učenja 4.1.1: Formulira problem, prikuplja i obrađuje podatke iz različitih izvora, te ih predstavlja u različitim oblicima.</p> <p>Indikator 4.1.1.a. Identificira podatke koja se mogu obraditi statističkim metodama.</p> <p>Indikator 4.1.1.b. Predstavlja podatke u pogodnim oblicima prema tipu i sadržaju problema (listom, tabelom, tabelom frekvencija, grafom, grafikonom, linijskim, stupčastim i kružnim dijagramima), pomoću računala i bez njega.</p> <p>Indikator 4.1.1.c. Prikuplja, klasificira i povezuje podatke.</p> <p><i>Prilikom projekta digitalizacije, učenici će obrađivati velike količine podataka te moraju steći sposobnost prikupljanja, prikazivanja, klasifikovanja podataka.</i></p> <p>Ishod učenja 4.1.2: Interpretira, diskutuje dobivene podatke i rezultate istraživanja.</p> <p>Indikator 4.1.2.a. Poredi i procjenjuje podatke prikazane na različite načine.</p> <p><i>Učenici trebaju steći dalja znanja kako bi uspješno analizirali, poredili i koristili podatke kojima raspolažu.</i></p> <p>Ishod učenja 3.2.1: Analizira mjerljiva obilježja objekata i pojava, kombinira mjerne instrumente, mjerne jedinice, mjerne sisteme u procesima mjerenja.</p> <p>Indikator 3.2.1.a. Kombinira različite mjerne sisteme, instrumente u procesima mjerenja.</p> <p>Indikator 3.2.1.b. Formulira problemske situacije povezane s izračunavanjem opsega, površine, obujma i zapremine standardnih i nestandardnih likova i tijela.</p> <p><i>U okviru analize velikog broja podataka, učenici će mjeriti i analizirati različite veličine, dimenzije, površine, volumene određenih objekata kulturne baštine.</i></p> <p>Ishod učenja 3.2.2: Procjenjuje i predviđa rezultate mjerenja.</p> <p>Indikator 3.2.2.a. Rješava problemske situacije procjenjujući i predviđajući rezultate mjerenja.</p> <p><i>U okviru analize velikog broja podataka, učenici će mjeriti i analizirati različite veličine, dimenzije, površine volumena određenih objekata kulturne baštine.</i></p>
<p>Veličina grupe učenika</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Individualni rad <input type="checkbox"/> 2 - 3 učenika <input type="checkbox"/> 4 - 6 učenika (ako nastavnici ne procijene da grupe trebaju biti veće, zbog obima projekta) <input type="checkbox"/> više od 6 učenika
<p>Aktivnosti</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prikupljanje informacija o kulturnoj baštini svog kraja od nastavnika, roditelja, turističke zajednice i s interneta • Upotreba internetskih alata za komunikaciju i rad na zajedničkom zadatku s kolegama iz grupe i profesorima • Izbor i pronalazak objekta kulturne baštine koji se želi digitalizovati • Analiza dostupnih uređaja za digitalizaciju u kući i školi (digitalni fotoaparati, mobilni telefon...) • Izbor uređaja koji će koristiti za digitalizaciju objekta i formata koji će koristiti za pohranjivanje urađenog digitalnog sadržaja



<p>Aktivnosti</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fotografisanje ili snimanje objekta izabranim uređajima • Analiza i izbor formata i lokacije za pohranjivanje snimaka • Pohranjivanje snimaka na lokalni računar (ili školski server) i/ili na lokaciju u <i>Cloud</i> (Google Drive, Microsoft OneDrive) • Prikupljanje informacija o tome šta su 3D modeli, kako se prave i koji algoritmi se koriste za njihovu izradu • Izbor softvera za 3D oblikovanje na osnovu snimaka (SketchUp Make, Wings 3D...) • Upotreba izabranog softvera za pravljenje 3D modela • Analiza i izbor formata i lokacije za pohranjivanje modela • Pohranjivanje modela na lokalni računar (ili školski server) i/ili na lokaciju u <i>Cloud</i> (Google Drive, Microsoft OneDrive) • Sažimanje (kompresija) datoteka radi uštede prostora i bržeg prebacivanja na <i>Cloud</i>, po potrebi • Objavljivanje modela na internetskoj stranici (škole) • Izrada mjesečnih izvještaja i konačnog izvještaja o projektu kao tekstualnih dokumenata s tabelama i graficima • Analiza postojanja autorskih prava nad korištenim materijalima i pravilno navođenje izvora, te po potrebi kontakt s autorima za odobrenje korištenja njihovih djela • Izrada prezentacije projekta koristeći multimediju • Verbalna prezentacija projekta uz prezentaciju s računara • Analiza prednosti digitalizacije kulturne baštine • Analiza nedostataka digitalizacije i ono što se gubi bez fizičkog objekta
<p>Mjesto realizacije projekta</p>	<p>učionica, kuća, lokacija objekta digitalizacije</p>
<p>Značajne tačke</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Izbor objekta kulturne baštine koji se digitalizuje 2. Izbor uređaja za snimanje 3. Snimanje i pohranjivanje snimka 4. Izbor softvera i formata za 3D model 5. Izrada 3D modela 6. Distribucija i objavljivanje 3D modela 7. Prezentacija projekta i analiza naučenog
<p>Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 3D model digitalizovanog objekta kulturne baštine • Pisani izvještaj o toku i rezultatima projekta • Verbalna prezentacija rezultata projekta
<p>Indikatori uspješnosti</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Napravljen 3D model; objavljen na internetu • Napisan izvještaj o projektu • Izvedena prezentacija projekta.



Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno procjenjivanje (tokom izvođenja projekta)	<input type="checkbox"/> Testovi <input type="checkbox"/> Praćenje liste aktivnosti <input type="checkbox"/> Preliminarni planovi / prototip <input type="checkbox"/> Radne verzije rezultata <input type="checkbox"/> Kartice s utiscima <input type="checkbox"/> Online testovi / ispiti	<p>Uspostavljanje i praćenje liste aktivnosti omogućava procjenu napretka u realizaciji projekta.</p> <p>Preliminarni planovi / prototip digitalizovanog objekta omogućavaju procjenu stepena realizacije projekta.</p> <p>Radne verzije rezultata omogućavaju procjenu uspješnosti projekta.</p>
	<input type="checkbox"/> Pisani rad <input type="checkbox"/> Usmena prezentacija <input type="checkbox"/> Multimedijalni proizvod <input type="checkbox"/> Štampani materijal <input type="checkbox"/> Fizički proizvod	<p>Pisani rad pokazuje koliko su učenici naučili tokom projekta i koliko su vješti da to izlože u pisanoj formi.</p> <p>Usmena prezentacija pokazuje vještinu da verbalno, pred publikom, na jasan i zanimljiv način predstave projekt i njegove rezultate.</p> <p>Multimedijalni proizvod je rezultat projekta i njegov kvalitet pokazuje koliko su učenici bili uspješni u realizaciji praktičnog dijela projekta.</p>
Ocjenjivanje	<input type="checkbox"/> Formalna ocjena <input type="checkbox"/> Neformalna ocjena	
Primjenjivost samoprocjenjivanja	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<ul style="list-style-type: none"> • procjenjivanje procesa (koliko je uspješno grupa radila zajedno) • procjenjivanje sadržaja (s fokusom na razvoju i primjeni novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepta)
Pitanja za refleksiju	Da li mislite da je projekt bio koristan i zašto?	
	Da li vam je bilo zanimljivo raditi projekt i zašto?	
Šta su, po vašem mišljenju, dobre, a šta loše strane digitalizacije kulturne baštine?		
Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	papir i olovka za inicijalne nacрте; sve ostalo je u digitalnoj formi	
Oprema i alat	računar, tablet, mobilni telefon, digitalni fotoaparatus	
Finansijski troškovi	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	
Sigurnosna upozorenja	Biti oprezan prilikom snimanja objekta ako se nalazi na nepristupačnom mjestu.	
Literatura i reference	Udžbenici i druga štampana literatura	Internetski izvori
Ostale napomene		



Projekt: Zrak koji dišem, voda koju pijem

PODACI O PROJEKTU		
Naziv projekta:	Zrak koji dišem, voda koju pijem	Trajanje: 1 mjesec ili duže, po procjeni profesora
Predmet: Geografija, Hemija		Uzrast: 13
Profesor:		Preduslovi: Po mogućnosti osigurani odgovarajući mjerni instrumenti, kao i opremljenost hemijskog laboratorija
Ostali predmeti	Matematika, Biologija, Informatika	
Oblast ekonomije znanja	<p>Medicina i zdravstvo</p> <p>Analizom kvaliteta zraka i vode, kao i podizanjem svijesti o opasnostima od zagađenja zraka i vode, učenicima će se ukazati na potrebu za razvijanjem ekološki prihvatljivih tehnologija i očuvanjem životne sredine, što direktno utiče na zdravlje stanovništva.</p> <p>Ekonomija i poduzetništvo</p> <p>Smanjenje zagađenosti zraka i vode su u direktnoj vezi sa razvojem ekonomije. Jednostavno rečeno, ekonomija se bolje razvija u zdravom okruženju, jer ona direktno zavisi od sirovih materijala i drugih prirodnih resursa na koje zagađenost negativno utiče. Zagađenje zraka i nedostatak čiste vode smanjuju prinose u poljoprivredi i šumarstvu.</p>	
Detaljni podaci o projektu		
Kratak opis projekta	<p>U okviru dijela projekta koji se odnosi na zrak, učenici će mjeriti, evidentirati, predstaviti i analizirati podatke prikupljene u nekom periodu trajanja projekta. U okviru aktivnosti projekta trebaju se mjeriti veličine koje su u direktnoj vezi sa zagađenjem zraka. Mjereći navedene veličine, učenici će steći kritičko mišljenje o problemima zagađenosti zraka, identifikovati glavne i najveće zagađivače u okolini te identifikovati, objasniti i pokušati preduzeti mjere u cilju smanjenja nivoa zagađenosti zraka. U slučaju da škola ne može osigurati mjerne uređaje, učenici trebaju samostalno, organizovano ili pojedinačno, posjetiti neke ustanove koje vrše mjerenje parametara zraka (npr. meteorološku stanicu, toplanu, fabriku, rudnik i slično).</p> <p>Dobivene podatke bit će potrebno uporediti sa dostupnim podacima koji se odnose na različite periode i druga područja kako iz zemlje i regiona tako i šire. Naprimjer, može se uporediti stepen zagađenosti zraka u odnosu na prethodne godine, u odnosu na druga geografska područja, kao i u odnosu na standarde koje su propisala razna svjetska regulaciona tijela. Na osnovu dobivenih podataka, učenici će steći kritičko mišljenje o stanju i kvalitetu zraka u svom zavičaju ili šire u Bosni i Hercegovini, kako u odnosu na standarde tako i u odnosu na druge države iz regiona i šire.</p> <p>U okviru dijela projekta koji se odnosi na vodu, učenici mogu analizirati hemijski sastav vode koja dolazi iz raznih izvora, naprimjer iz gradskog vodovoda, ali i drugih izvorišta pitke vode. U slučaju da škola posjeduje i druge mjerne uređaje ili odgovarajući laboratorij, mogu se mjeriti i drugi parametri koji utiču na kvalitet vode. U sklopu aktivnosti u okviru projekta, učenici će (zajedno sa profesorima) dati procjenu kvaliteta pitke vode u okolini, a ako je to moguće, može se organizovati i posjeta mjestima gdje se javlja onečišćenje. Na osnovu prikupljenih podataka, izvršenih eksperimenata i donesenih zaključaka, učenici će formirati kritičko mišljenje o kvalitetu vode koju pijemo i napraviti procjenu o opravdanoj potrošnji pitke vode. Potrebno je identifikovati glavne i najveće zagađivače pitke vode, kao i objasniti mjere koje dovode do smanjenja zagađenosti. Može se napraviti i procjena o cijeni pitke vode, da li je ona opravdana i zašto. Profesori učenicima trebaju objasniti mjere koje možemo primijeniti u cilju uštede pitke vode.</p>	



<p>Motivacija</p>	<p>Podizanje svijesti i razvijanje kritičkog mišljenja učenika o važnosti zaštite životne sredine koja direktno utiče na zdravlje čovjeka je osnovna ideja ovog projekta, a poseban fokus se stavlja na analizu kvaliteta zraka i vode. Presentaciju projekta profesori mogu započeti pitanjima koja su primjerena uzrastu učenika koja mogu potaknuti učenika razmišljanja u smjeru potrebe očuvanja okoline i prirodnih resursa. Naprimjer: Da li ste upoznati sa problemom zagađenosti zraka u našim većim gradovima? Da li ste zadovoljni načinom na koji nadležni organi pokušavaju riješiti taj problem? Koliko pitke vode imamo na raspolaganju? Da li znate da li svi stanovnici svijeta imaju dovoljne količine pitke vode? Treba li štedjeti vodu? Kako mi možemo smanjiti zagađenost zraka?</p> <p>Aktivnosti predviđene u okviru ovog projekta mogu pomoći da se dođe do odgovora na ova, ali i na mnoga druga pitanja.</p>
<p>Teorijska podloga</p>	<p>Smanjenje zagađenosti zraka i vode je jedan od najvećih izazova današnjice. U ovom uzrastu, učenici već imaju formiranu svijest o potrebi očuvanja životne sredine. Svojim aktivnostima, učenici mogu doprinijeti boljoj ekološkoj slici zavičaja i / ili podići stanje svijesti građana o potrebi očuvanja životne sredine.</p> <p>U toku realizacije projekta, poseban akcenat je potrebno staviti na faktore koji utiču na zagađenje zraka i vode, objasniti na koji način zagađenje vode i zraka ugrožava živi svijet, navesti mjere koje učenici mogu preduzeti u cilju smanjenja zagađenosti te preduzeti konkretne korake u tom smjeru, primjerene datom uzrastu. Profesori trebaju terminologijom i obimom koji su primjereni uzrastu objasniti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Šta je zagađenje zraka / vode • Šta uzrokuje zagađenje zraka / vode • Koji su najčešći zagađivači zraka / vode • Koje efekte izaziva zagađenje zraka / vode • Preventivne mjere i rješenje za smanjenje zagađenja zraka / vode <p>Za realizaciju projekta zahtijeva se bliska saradnja profesora geografije i hemije, uz uključenost profesora matematike, biologije i informatike.</p>
<p>Ishodi učenja i indikatori</p>	<p>Predmet 1: Geografija</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ishod učenja: 1.1.2. Objasni prirodne pojave pomoću eksperimenata. <p>1.1.2. a. Analizira i izvodi zaključke na osnovu eksperimenata (evaporacija, transpiracija, produkcija nanosa, vodni kapacitet, hemijski eksperiment).</p> <p>U okviru aktivnosti projekta, planirani su razni eksperimenti koji se odnose na onečišćenje i prečišćavanje zraka i vode.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ishod učenja: 1.1.4. Objasni povezanost fizičkih, hemijskih i bioloških promjena u geografskoj sredini. <p>U sklopu realizacije projektnih aktivnosti, učenici će biti u mogućnosti da utvrde i objasne promjene geografske sredine koje se javljaju kao posljedica zagađenja (npr. upotreba herbicida i pesticida), nedostatka vode (npr. efekat suše) ili viška vode (npr. efekat poplave).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ishod učenja: 1.2.4. analizira povezanost prirodno-geografskih procesa utvrđujući postojanje varijabilnosti živih bića na zemlji <ul style="list-style-type: none"> • 1.2.4.a Definiše elemente geografske sredine (prirodne, društvene i antropogene) i procjenjuje njihove efekte. <p>Učenici će biti u mogućnosti da utvrde i razlikuju direktnu vezu, kao i da procijene efekte elemenata geografske sredine u interakciji sa čovjekom, u dijelu koji se odnosi na posljedice koje izazivaju zagađenje zraka i vode uzrokovane čovjekovim aktivnostima.</p>



<p>Ishodi učenja i indikatori</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ishodi učenja: 3.2.1. Analizira različite izvore informacija pri rješavanju problema. • Indikatori: 3.2.1.a Kritički koristi informaciono-komunikacione tehnologije za vrednovanje informacija. <p>U okviru aktivnosti, učenici će biti u prilici da samostalno koriste internetske izvore koje su sami izabrali, a koji sadrže informacije o zagađenosti zraka i vode. Podaci koji se prikupljaju se posmatraju u raznim kontekstima: vremenskim, prostornim i ekonomskim. S obzirom na to da je u okviru projekta planirana mogućnost posjete i obilaska određenih geografskih tačaka (terenska nastava), učenici će biti u prilici da prikupljene podatke pohrane, predstavljaju i analiziraju koristeći se informaciono-komunikacijskim tehnologijama.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ishodi učenja: 3.3.1. Uočava važnost očuvanja prirodnih bogatstava i kulturne baštine. <p>Aktivnosti u okviru projekta su u direktnoj vezi sa naglašavanjem važnosti očuvanja prirodnih bogatstava, tj. resursa pitke vode i čistog zraka.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3.3.2. Analizira ekonomski razvoj društva povezujući ga sa aktivnostima zaštite životne sredine. <ul style="list-style-type: none"> • 3.3.2.b Analizira i stavlja u vezu ekonomski razvoj s prirodnim bogatstvima. <p>U sklopu aktivnosti, planirano je da učenici posjete neke ustanove (fabrika, rudnik, toplana i slično) koje imaju direktan uticaj na životnu sredinu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3.3.4. Predlaže mjere unapređenja zaštite životne sredine. <p>Ovaj ishod i indikator su u direktnoj vezi sa aktivnostima u projektu.</p> <p>Predmet 2: Biologija</p> <p>Oblast 1: Zemlja prostor života: strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode (ekologija, održivi razvoj).</p> <p>Komponenta 1: Povezanost zemljine strukture i prostora življenja (biotop) sa biodiverzitetom (biocenoza).</p> <p>Ishod učenja: 1. Objasni obilježja živog i neživog.</p> <p>Indikator (13) 1.1.1. b. Analizira tipove ekoloških sistema, utvrđujući njihove razlike.</p> <p>Indikator (13) 1.1.1. c. Analizira uticaj živih bića na biogeohemijske cikluse u biosferi.</p> <p>Učenici će kroz aktivnosti na projektu tumačiti obilježja nežive prirode (konkretno vode i zraka) u funkciji opstanka živog svijeta i međusobnog djelovanja.</p> <p>Komponenta 3: Strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode u funkciji održivog razvoja.</p> <p>Ishod učenja: 3. Analizira antropogeni uticaj na geobiosferu.</p> <p>Indikator (13) 1.3.3. a. Potkrepljuje dokazima postojanje trajnijih poremećaja kao posljedice narušenog sklada žive i nežive prirode.</p> <p>Ovaj indikator je u direktnoj vezi sa aktivnostima u projektu.</p> <p>Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobijenim iz različitih izvora o povezanosti zemljine strukture i prostora življenja (biotop) sa biodiverzitetom (biocenoza).</p> <p>Ishod učenja: 4. Izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom za sticanje informacija i predstava o strukturnim i funkcionalnim osobinama žive i nežive prirode.</p>
--	---



Indikator (I3) I.4.4. a. Izvodi kompleksne praktične radove u prirodi i laboratoriju služeći se mjernim i optičkim instrumentima, laboratorijskom opremom i IKT.

Učenici će u sklopu aktivnosti izvoditi laboratorijske vježbe (uključujući upotrebu mjernih i optičkih instrumenata) u okviru kojih će analizirati kvalitet vode i / ili zraka.

Predmet 3: Hemija

- I.3.3. Povezuje strukturu i svojstva tvari
 - I.1.3. d. Povezuje strukturu tvari s međumolekulskim silama i objašnjava karakteristike agregatnih stanja tvari (čvrsto, tekuće, plinovito).

Na primjeru vode, učenici mogu razumjeti različita agregatna stanja istog spoja, različitu gustinu zavisno od temperature, vrelište u zavisnosti od pritiska.

- I.2.2. Provodi postupke za dokazivanje stehiometrijskih zakona.
 - I.2.2. a. Pravilno povezuje fizikalno-hemijske veličine i mjerne jedinice SI sustava.
 - I.2.2. b. Povezuje rezultate eksperimenata sa stehiometrijskim zakonima.
 - I.2.2. c. Samostalno kombinuje matematičke izraze pri rješavanju složenih stehiometrijskih zadataka.

Učenici će se koristiti fizičko-hemijskim veličinama i jedinicama SI sistema u opisivanju i proračunu sastava zraka.

- I.3.1. Prepoznaje uticaj hemijskih tvari na životnu okolinu.
 - I.3.1. a. Prepoznaje neusklađenost razvoja savremenog društva i očuvanja životne okoline.
 - I.3.1. b. Objašnjava hemijske promjene tvari i uspoređuje uticaj različitih faktora na okolinu (industrijski zagađivači, saobraćaj, deponije).

Učenici će procjenjivati uticaj različitih izvora zagađenja na poluciju zraka i vode.

- I.3.2. Analizira uticaj tvari na okolinu.
 - I.3.2. a. Analizira fizikalno-hemijske parametre na primjerima u atmosferi, hidrosferi i geosferi.
 - I.3.2. b. Analizira kružne cikluse nemetala, te argumentuje kakve štetne posljedice nastaju u atmosferi ako se ciklusi naruše.

Učenici će mjeriti i određivati fizičko-hemijske karakteristike ispitivanih medija. Kružnim procesima, prvenstveno nemetala N, S, C, usko su vezani ekosistemi (voda, zrak). Također će identifikovati faktore koji mogu inicirati nastajanje neusklađenosti u tim kružnim procesima.

- I.3.3. Kritički razmatra upotrebu tvari i njihov uticaj na okolinu.
 - I.3.3. a. Kritički procjenjuje uticaj hemijskih promjena na okolinu (gorenje, kisele kiše, staklenički plinovi, korozija, učinak umjetnih gnojiva).
 - I.3.3. b. Razmatra metode gospodarenja otpadom (recikliranje, kompostiranje, deponovanje, spaljivanje).

Učenici će procijeniti uticaj lokalnog sastava zraka (koncentracija oksida N, S i C) na pojavu kiselih kiša, ali i uočavati najznačajnije izvore zagađenja.

- I.4.1. Prikuplja podatke iz različitih izvora.
 - I.4.1. c. Izračunava pH vrijednost rastvora.

Ishodi učenja i indikatori



Određivanje pH je jedan od parametara u procjeni kvaliteta vode.

- 2.1.1. Utvrđuje osobine, sastav i vrstu tvari.
 - 2.1.1. c. Primjenjuje simbolične prikaze potrebne za opisivanje kvalitativnog i kvantitativnog sastava zraka, vode i zemljine kore.

Učenici treba da znaju sastav zraka. Zrak je homogena smjesa plinova azota, kisika, argona, kao i manjih količina ugljenikovog dioksida, vodene pare, ozona, kao i nekih plinova u tragovima - helija, neona, kriptona... Učenici će usvojiti znanje da se plinovi u zraku izražavaju kao molekule O₂ i N₂.

- 2.3.2. Argumentuje važnost prirodnih resursa i njihovo korištenje u tehnološkim procesima.
 - 2.3.2. b. Samostalno objašnjava kružne cikluse ugljika, azota i fosfora, sa štetnim posljedicama koje nastaju u atmosferi ako se oni naruše.

Učenici će mjeriti i određivati fizičko-hemijske karakteristike ispitivanih medija. Kružnim procesima, prvenstveno nemetala N, S, C, usko su vezani ekosistemi (voda, zrak).

- 2.4.1. Prikuplja podatke iz različitih izvora.
 - 2.4.1. a. Oblikuje istraživačko pitanje i izvodi mjerenja (m, V, T, n) koja su dio istraživanja.

Jasna je povezanost sa predloženim projektom, kako će učenici pratiti odgovarajuće parametre na ispitivanim lokalitetima.

- 4.4.1. Prikuplja podatke iz različitih izvora.
 - 4.4.1. a. Objašnjava prikupljene podatke na osnovu istraživanja u okviru preporučenih tema, koristeći se stručnom i naučnom literaturom.
 - 4.4.1. b. Ispituje zdravstvene rizike vezane uz kvalitet zraka i opskrbe vodom i opisuje važnost monitoringa istih.

Jasna je povezanost sa projektom, kako će učenici ispitivati zrak i vodu kao medije.

Predmet 4: Matematika

Oblast 4: Podaci i vjerovatnoća.

Komponenta I: Prikupljanje, organizacija, predstavljanje i tumačenje podataka.

- Ishod učenja: I. Formulise problem, prikuplja i obrađuje podatke iz različitih izvora, te ih predstavlja u različitim formama.

I. a. Identifikuje podatke koji se mogu obraditi statističkim metodama.

I. b. Predstavlja podatke u prigodnim formama prema tipu i sadržaju problema (listom, tabelom, tabelom frekvencija, grafom, grafikonom, linijskim, stupčastim i kružnim dijagramima), pomoću kompjutera i bez njega.

I. c. Prikuplja, klasifikuje i povezuje podatke.

U toku realizacije projekta, učenici će podatke identifikovati, prikupiti i predstaviti tabelarno i / ili grafički (pomoću računara).

Ishodi učenja i indikatori



<p>Ishodi učenja i indikatori</p>	<p>Predmet 5: Informatika</p> <p>Oblast 3: Informacione i komunikacione tehnologije.</p> <p>Komponenta 4: Obrada podataka.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ishodi učenja: <ol style="list-style-type: none"> Upotrebljava softver za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije. <ol style="list-style-type: none"> Izrađuje prezentacije povezujući tekst, sliku, zvuk, hipertekst, video, animacije i sl. Predočava rezultate svog rada iz softvera za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije. <p>Učenici će sakupljene podatke pohraniti, analizirati i tumačiti uz pomoć softvera za tabelarnu obradu podataka.</p> <p>Kao proizvod projekta, učenici će sakupljene i analizirane podatke predstaviti kao multimedijalnu prezentaciju.</p>
<p>Veličina grupe učenika</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Individualni rad <input type="checkbox"/> 2-3 učenika <input type="checkbox"/> 4-6 učenika <input type="checkbox"/> više od 6 učenika <p>U zavisnosti od procjene profesora, učenici mogu realizovati pojedine aktivnosti u manjim grupama, dok se druge aktivnosti mogu realizovati spajanjem manjih grupa.</p>
<p>Aktivnosti</p>	<p>Aktivnost 1.</p> <p>Profesori upoznaju učenike sa sadržajem projekta. Postavljaju pitanja koja motivišu na razmišljanje. Učenici usmeno daju svoje komentare i mišljenje o problemu zagađenosti zraka i vode, uzimajući u obzir šire okvire, kao što su geografski položaj i struktura reljefa i druga geografska obilježja, društveni odnosi i kulturno naslijeđe, ekonomska razvijenost, pozicija u odnosu na druge regione u državi, kao i pozicija same države u odnosu na druge države iz regiona i slično...</p> <p>Uz koordinaciju profesora, učenici identifikuju glavne uzročnike zagađenja (npr. emisija štetnih plinova iz fabrika, upotreba fosilnih goriva, herbicidi, pesticidi i druga sredstva koja se koriste u domaćinstvima i privrednom sektoru).</p> <p>Aktivnost 2.</p> <p>Profesori usmjeravaju pažnju učenika na mogućnost mjerenja različitih parametara koji se odnose na zrak. Pored "najlakše" mjerljivih parametara kao što su temperatura, pritisak i vlažnost, profesori navode i druge parametre koji se direktno odnose na procjenu zagađenosti zraka (npr. ugljenikov monoksid, ozon, olovo, azot dioksid itd.) te neke parametre koji se odnose na vodu (npr. tvrdoća ili kiselost). Profesori podsjećaju ili upoznaju učenike o važnosti činjenice da se mjerenjem različitih veličina mogu utvrditi kvalitet zraka i vode.</p> <p>Mjerenje parametara zraka</p> <p>Aktivnost 3.</p> <p>Učenici dobivaju zadatak da u kontinuiranom periodu samostalno mjere neke parametre zraka. Ako škola raspolaže odgovarajućim mjernim instrumentima (ili može da ih osigura), učenici mogu mjeriti i druge veličine koje su u direktnoj vezi sa kvalitetom zraka. Ako ne mogu da se osiguraju odgovarajući instrumenti, učenici mogu da na neki drugi način dođu do informacija o kvalitetu zraka (npr. preko internetskih stranica koje pružaju informacije o indeksu kvaliteta zraka i drugim parametrima).</p>



<p>Aktivnosti</p>	<p>Aktivnost 4.</p> <p>Ako je moguće, učenici mogu doći do informacija i samostalnim posjetama odgovarajućim institucijama (meteorološkim stanicama ili drugim ustanovama koje posjeduju instrumente za kontrolu kvaliteta zraka). Profesori mogu, uz pomoć Uprave škole, olakšati učenicima komunikaciju sa predstavnicima ovakvih institucija i dogovoriti njihovu posjetu. Učenici se na taj način mogu direktno upoznati sa osnovnim principom rada tih instrumenata te direktno povezati zagađivača sa efektom zagađenja.</p> <p>Učenici zajedno sa nastavnicima predlažu konkretne mjere za smanjenje zagađenosti zraka.</p> <p>Ako je moguće, treba organizovati posjetu potencijalnom uzročniku zagađenja (npr. fabrici, toplani i slično) i dogovoriti razgovor sa zaposlenima koji će učenicima objasniti način na koji se kontroliše zagađenje i koje mjere se preduzimaju (npr. upotreba filtera, ekološki prihvatljivih goriva i slično).</p> <p>Aktivnost 5.</p> <p>Učenici dobivaju zadatak da u svojoj okolini pronađu i analiziraju konkretnu situaciju koja se odnosi na zagađenost zraka: gdje se i zašto javlja zagađenost, kako se mjeri nivo zagađenosti, koje mjere se preduzimaju u cilju smanjenja zagađenosti i slično. Naprimjer, senzori u podzemnim garažama, informacije dobivene u meteorološkoj stanici, ustanovama za tehnički pregled vozila itd.</p> <p>Učenici trebaju da u dužem periodu (npr. u trajanju od jedne ili dvije sedmice, pa i duže) kontinuirano prate nivo zagađenja. Na osnovu dobivenih podataka, učenici trebaju da daju kritičko mišljenje o nivou zagađenja, kao i da utvrde uzroke koji najviše utiču na zagađenje.</p> <p>Aktivnost 6.</p> <p>Učenici podatke prikupljene sa terena sistematizuju na odgovarajući način, primjeren njihovom uzrastu.</p> <p>Mjerenje parametara vode</p> <p>Aktivnost 7.</p> <p>Uz pomoć profesora, učenici na časovima hemije mjere neke parametre vode koji se mogu mjeriti u školskom laboratoriju (počevši od tvrdoće ili kiselosti pa do složenijih eksperimenata). Učenici u radne listove pohranjuju dobivene podatke, koji će kasnije biti predmet analize i tumačenja, kao i jedan od osnova za formativnu procjenu. Voda koja se analizira može da potiče iz različitih izvora (npr. učenici donose vodu sa različitih lokacija, za koje se pretpostavlja da su blago kontaminirane uslijed djelovanja zagađivača). Po procjeni profesora, učenici mogu da koriste samo uzorke koji potiču iz laboratorija (ne obavezno prikupljene sa terena). Za svako mjerenje je potrebno dokumentovati dobivene podatke, koji će se koristiti za formativnu procjenu.</p> <p>Aktivnost 8.</p> <p>Ako je moguće, može se organizovati posjeta izvorištu pitke vode u mjestu (npr. glavnom izvorištu koje koristi gradski vodovod, javnim bunarima ili česmama). U razgovoru sa zaposlenima, učenici se mogu upoznati sa načinom na koji se vrši provjera kvaliteta vode, kao i sa metodama prečišćavanja vode.</p> <p>Aktivnost 9.</p> <p>Napraviti istraživanje koliko litara vode se troši u pojedinim zemljama. Podatke prikupljati u širem kontekstu koji uključuje i druge parametre, kao što su geografski položaj zemlje, ekonomska moć, industrijska razvijenost, društveni kontekst, kulturno-historijski kontekst. Na osnovu prikupljenih podataka, pripremiti se za detaljnu analizu (naredna aktivnost).</p> <p>Analiza dobivenih rezultata i daljnji koraci</p> <p>Aktivnost 10.</p> <p>Učenici mogu da predstave sakupljene podatke na računaru, tabelarno i grafički te da ih tumače na odgovarajući način.</p> <p>Potrebno je uraditi detaljnu analizu uzročno-posljedičnih veza i ispitati hipoteze koje se mogu odnositi na uslovljenost kvaliteta i / ili raspoloživosti pitke vode u zavisnosti od spomenutih parametara.</p>
--------------------------	--



Aktivnosti	<p>Aktivnost 11.</p> <p>Određivanje mjera kojima se utiče na smanjenje zagađenosti i identifikovanje pojedinaca i ključnih institucija koje mogu preduzeti odgovarajuće mjere. Naprimjer, učenici mogu da predlože: čišćenje područja oko izvora pitke vode, instalaciju mjernih stanica na kritičnim područjima, pokretanje kampanje za poboljšanje ekološke slike okoline (što bi mogla da bude tema narednog projekta).</p> <p>Učenici trebaju da kvalitativno i kvantitativno obrazlože principe uštede i obim uštede za svaku od predloženih mjera, koristeći vlastito iskustvo stečeno u okviru ovog projekta, kao i navodeći dobre prakse iz zemalja u okruženju i šire.</p> <p>Aktivnost 12.</p> <p>Preduzimanje konkretnih mjera identifikovanih u prethodnoj aktivnosti.</p> <p>Aktivnost 13.</p> <p>Sumativno procjenjivanje i refleksija.</p> <p>Aktivnost 14.</p> <p>Završna razmatranja i pravci daljnjeg djelovanja.</p>
Mjesto realizacije projekta	Škola, kuća, ustanove navedene u okviru opisa aktivnosti.
Značajne tačke	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opisivanje i diskusija projekta u učionici. 2. Identifikovani glavni zagađivači u okolini. 3. Identifikovane mjere koje učenici planiraju da preduzmu u cilju smanjenja zagađenja ili uštede resursa. 4. Preduzete konkretne mjere prema navedenim aktivnostima.
Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta	<p>Napravljena prezentacija sa prikazanim zagađivačima i mjerama koje treba preduzeti za smanjenje zagađenosti.</p> <p>Evidentirani konkretni rezultati mjera (npr. instalacija mjerne stanice u kritičnom području).</p>
Indikatori uspješnosti	<p>Dostignuti ishodi učenja ispunjavanjem odgovarajućih indikatora.</p> <p>Identifikovani najveći zagađivači vode i zraka u užoj i široj okolini.</p> <p>Pokrenuta šira kampanja podizanja svijesti o potrebi zaštite životne sredine.</p> <p>Identifikovane i preduzete konkretne mjere u cilju smanjenja zagađenosti i uštede resursa.</p>



Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno procjenjivanje (za vrijeme izvršenja projekta)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Testovi <input type="checkbox"/> Praćenje liste aktivnosti <input type="checkbox"/> Preliminarni planovi / prototip <input type="checkbox"/> Radne verzije rezultata <input type="checkbox"/> Kratke zabilješke <input type="checkbox"/> Online testovi / ispiti 	<p>Učenici će svakodnevno bilježiti svoje aktivnosti koje su vezane za mjerenje parametara zraka. Profesori u toku realizacije projekta trebaju kontrolisati ispravnost unesenih podataka.</p> <p>Učenici mogu napraviti preliminarne planove / prijedloge za smanjenje potrošnje vode u svojoj kući.</p> <p>Radne verzije rezultata koji se odnose na laboratorijska mjerenja mogu biti predmet formativnog procjenjivanja.</p> <p>Na osnovu dostupnih podataka, učenici mogu napraviti pregled i prikaz najzagađenijih područja u Bosni i Hercegovini, što također može biti predmet formativnog procjenjivanja.</p> <p>Profesori mogu realizovati testove sa pitanjima:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ko uzrokuje zagađenje zraka i vode? 2. Koje su otrovne supstance prisutne u zagađenom zraku? 3. Na koji način se vrši pročišćavanje vode koju pijemo? 4. Šta upravne institucije trebaju preduzeti da smanjimo zagađenje zraka i vode? 5. Na koji način glavni zagađivači (npr. fabrike, toplane ili rudnici) smanjuju nivo zagađenja? Na osnovu objektivnih pokazatelja, objasniti da li su te mjere dovoljne. 6. Šta možemo preduzeti da smanjimo nepotrebnu potrošnju vode? 7. Kako se izračunava Indeks kvaliteta zraka? 8. Šta je to zagađenje lebdećim česticama, kakve su posljedice i kako smanjiti njihov uticaj na zdravlje?
Sumativno procjenjivanje (na kraju projekta)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pisani rad <input type="checkbox"/> Usmena prezentacija <input type="checkbox"/> Multimedijalni proizvod <input type="checkbox"/> Štampani materijal <input type="checkbox"/> Fizički proizvod 	<p>Kao rezultat projekta, učenici mogu pismeno, usmeno ili u vidu multimedijalne prezentacije predstaviti identifikovane najveće zagađivače zraka i vode u svom zavičaju te navesti mjere koje ti zagađivači preduzimaju (ili trebaju preduzeti) u cilju smanjenja zagađenosti.</p>
Ocjenjivanje	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Formalna ocjena <input type="checkbox"/> Neformalna ocjena 	



Primjenljivost samoprocjenjivanja	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<ul style="list-style-type: none"> Procjenjivanje procesa (koliko je uspješno grupa radila zajedno). Učenici mogu da daju odgovore na pitanja: Da li su rezultati koje dobiješ slični rezultatima kod tvojih drugara? Objasni koji rezultati su slični, a koji se razlikuju. Zašto dolazi do razlike u rezultatima? Da li je došlo do greške u mjerenju, ili je riječ o različitim uzorcima? Procjenjivanje sadržaja (sa fokusom na razvoj i primjenu novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepta). Učenici bi trebali da odgovore na pitanja: Koji je bio najizazovniji zadatak? Zašto? Smatraš li zadovoljavajućim način na koji je tvoja grupa riješila zadatak? Da li bi se nešto moglo unaprijediti naredni put?
Pitanja za refleksiju	<p>Ko su najveći zagađivači zraka u tvojoj okolini? Da li te, i u kojoj mjeri, završetak ovog projekta naveo na promjenu načina razmišljanja o zagađenju zraka / vode? Kako da sačuvamo rijeke od onečišćenja? Objasni proces dobivanja pitke vode u raznim uslovima. Kako možemo smanjiti neopravdanu potrošnju pitke vode? Smatraš li zadovoljavajućim učinak mjera za smanjenje potrošnje vode? Navedi konkretne uzročno-posljedične veze na koji način smanjenje zagađenja zraka i vode može da utiče na ekonomiju? Konkretnim primjerom napravi procjenu odnosa uloženi sredstava i sredstava koja se vraćaju kroz unapređenje kvaliteta vode i zraka.</p>	
Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	Hamer papir za prezentaciju.	
Oprema i alat	Ako je moguće, osigurati uređaje za mjerenje nekih parametara zraka i vode. Standardni školski pribor za izradu prezentacije, fotoapararat, računar.	
Finansijski troškovi	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	U slučaju da je potrebno osigurati mjerne uređaje.
Sigurnosna upozorenja	Voditi računa o sigurnosti djece ukoliko se neke aktivnosti budu preduzimale izvan škole i kuće.	
Literatura i reference	Udžbenici i druga štampana literatura.	internetski izvori: http://eschooltoday.com/pollution/air-pollution/what-is-air-pollution.html http://eschooltoday.com/pollution/water-pollution/what-is-water-pollution.html http://enviropol.com/index.php/water-pollution-facts-and-figures
Ostale napomene	<p>Na osnovu vlastite procjene, profesori mogu produžiti neke projektne aktivnosti na duži period kako bi se došlo do pouzdanijih podataka koji na bolji način odražavaju suštinu pojedinih aktivnosti.</p> <p>Naprimjer, učenici mogu dobiti zadatak da pokušaju da u nekoliko mjeseci preduzmu mjere za smanjenje potrošnje vode i da se, odgovarajućim poređenjem (npr. u odnosu na isti vremenski interval od prošle godine), izvrši procjena da li su mjere urodile plodom. Na osnovu ostvarene uštede u potrošnji, učenici mogu izračunati konkretan novčani iznos koji je ušteđen uslijed smanjenja potrošnje u posmatranom periodu te napraviti projekciju uštede za naredni period.</p>	

**Projekt: Naš mali laboratorij****PODACI O PROJEKTU**

Naziv projekta	Naš mali laboratorij	Trajanje: 7 dana
Predmet: Hemija		Uzrast: 13
Nastavnik:		Preduslovi: Nema
Ostali predmeti	Biologija, Fizika, Informatika	
Oblast ekonomije znanja	<p>Medicina i zdravlje Izolirani prirodni produkti ili smjese (esencijalna ulja) se jako često koriste u tradicionalnoj medicini kao bioaktivne materije.</p> <p>Savremena poljoprivredna proizvodnja Proizvodnja esencijalnih ulja je usko povezana s poljoprivrednom proizvodnjom u pogledu iskorištavanja kultivisanog biljnog materijala.</p> <p>Poduzetništvo Ideja za razvoj preduzeća za proizvodnju esencijalnih ulja.</p>	

Detaljni podaci o projektu

Kratak opis projekta	<p>Školski hemijski laboratorij predstavlja priliku za stvaranje veze između nevidljivog i vidljivog makroskopskog svijeta u kojem živimo. Laboratorijska iskustva pružaju mogućnosti za izgradnju tima, učenje temeljeno na istraživanjima, praktične aktivnosti i korištenje jednostavne laboratorijske opreme i tehnologije. Iako će ovo laboratorijsko iskustvo zasigurno zahtijevati sate rada za pripremu od strane nastavnika, laboratorij ne mora imati najnoviju tehnologiju koja bi bila učinkovita. Mnogi, ako ne i većina, općih pojmova i principa u nastavi hemije u srednjim školama mogu se pokazati ili otkriti kroz eksperimente izvedene jednostavnom aparaturom. Naravno, svi eksperimenti trebaju biti pažljivo procijenjeni u smislu naučne tačnosti i odgovarajućih sigurnosnih pravila i upozorenja, prije upotrebe u razredu.</p> <p>U okviru ovog projekta učenici će destilovati esencijalno ulje iz aromatičnih i/ili začinskih biljaka.</p> <p>Dotatna aktivnost uključuje pripremu liste svih hemikalija koji će se koristiti u navedenom eksperimentu, s osnovnim podacima o njihovim fizičkim i hemijskim osobinama, posebno s aspekta sigurnosti u radu, rukovanju i zbrinjavanju (eng. <i>MSDS - Material Safety Data Sheet - izvor informacija: internet</i>).</p>
Motivacija	Upotrebljiv konačan proizvod koji se koristi u kozmetičke i medicinske svrhe.
Teorijska podloga	<p>Esencijalna ulja su isparljiva, mirisna ulja dobijena iz biljaka. Ovi prirodni produkti se nalaze u posebnim ćelijama, žlijezdama ili kanalima različitih dijelova biljke poput lišća, kore, korijena, cvijeća i voća, a ponekad se nalaze u samo jednom ili dva dijela. Ulja su obično prisutna u vrlo malim količinama i čine samo mali dio, obično 1 do 3 %, kompletnog biljnog materijala. Proizvode se tokom nekih metaboličkih procesa biljke i izlučuju kao mirisni nusproizvodi. Esencijalno ulje sastoji se uglavnom od <i>terpena</i>, hemijskih komponenti niske molekularne mase koji čine veliku i raznoliku klasu ugljikovodika. Kada se ovi spojevi hemijski modifikuju kroz procese, kao što je oksidacija ili preuređenje ugljikovog kostura, dobijeni spojevi se općenito nazivaju <i>terpenoidi</i>.</p> <p>Esencijalna ulja se široko koriste kao prirodni aditivi za okus hrane, zatim kao mirisi u parfimeriji, u aromaterapiji, te u tradicionalnim i alternativnim lijekovima.</p>



Ishodi učenja i indikatori

Predmet: Hemija**Ishod učenja 1.1.1: Razlikuje sastav i vrstu tvari.****Indikator 1.1.1.d. Izabire prikladne fizikalne i hemijske postupke odjeljivanja sastojaka (smjese na temelju poznavanja sastava iste).**

Poznavanje postupaka razdvajanje komponenti iz smjese je sastavni dio skoro svakog hemijskog eksperimenta. U postupku izolacije esencijalnih ulja od najvećeg značaja jeste destilacija i ekstrakcija kao način odvajanja željenog produkta iz reakcione smjese.

Ishod učenja 1.1.3: Povezuje strukturu i svojstva tvari.**Indikator 1.1.3.c. Povezuje fizikalna i hemijska svojstva organskih spojeva sa strukturom molekula i vrstom funkcijske grupe.****Indikator 1.1.3.d. Povezuje strukturu tvari s međumolekulskim silama i objašnjava karakteristike agregatnih stanja tvari (čvrsto, tekuće, plinovito).**

Kroz poznavanje sastava esencijalnog ulja, učenici će na osnovu strukture sastavnih komponenti moći pretpostaviti njegove najznačajnije fizičke i hemijske osobine.

Ishod učenja 2.4.1: Prikuplja podatke iz različitih izvora.**Indikator 2.4.1.a. Oblikuje istraživačko pitanje i izvodi mjerenja (m, V, T, n) koja su sastavni dio pokusa.**

Oblikovanje istraživačkog pitanja i duha jedno je od osnovnih postavki dobro planiranog eksperimenta. U okviru izolacije esencijalnih ulja, zadatak učenika će biti i mjerenje mase dobijenog produkta.

Ishod učenja 2.4.2: Povezuje rezultate pokusa s konceptualnim spoznajama.**Indikator 2.4.2.a. Samostalno rješava zadatke, izvodi oglede i zaključuje o osobinama i strukturi anorganskih i organskih tvari.**

Nakon savladavanja teoretskih temelja, rješavanje problemskih zadataka, planiranje i dizajn eksperimenta i u konačnici sinteza i primjena znanja je finalna etapa usvajanja materije.

Ishod učenja 3.2.1: Povezuje promjene tvari s pretvaranjem energije unutar sistema.**Indikator 3.2.1.a. Opisuje agregatna stanja tvari i promjenu stanja tvari ovisno o temperaturi i pritisku.**

Opis agregatnih stanja, kao i njihova zavisnost od temperature i pritiska čine teoretske osnove poznavanja destilacije.

Ishod učenja 3.2.2: Analizira promjenu energije unutar sistema.**Indikator 3.2.2.a. Izračunava promjenu entalpije tokom fizikalnih (promjena agregatnog stanja, hidratacija) ili hemijskih promjena (neutralizacija) na osnovu kalorimetrijskih pokusa.**

Izolacija esencijalnih ulja u jednoj od faza uključuje destilaciju. U tom smjeru, energentske promjene sistema (tokom zagrijavanja) čine osnovu i funkcionalnost istog.

Ishod učenja 3.3.1: Uspoređuje svojstva, sastav i vrstu tvari bogatih energijom.**Indikator 3.3.1.a. Opisuje svojstva, sastav i vrstu organskih i bioloških molekula bogatih energijom (ugljiko-vodici, karboksilne kiseline, površinski aktivni spojevi, ugljikohidrati, proteini).**

Komponente esencijalnih ulja su u najvećoj mjeri terpeni koji se strukturno izvode od izoprena kao ugljikovodika.



Ishodi učenja i indikatori

Predmet: Biologija**Ishod učenja 1.1.3: Razvrstava po kategorijama predstavnike žive prirode.****Indikator 1.1.3.b. Na osnovu morfoloških i anatomskih sličnosti i razlika svrstava organizme u taksonomske grupe.****Ishod učenja 1.4.4: Izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom za sticanje informacija i predstava o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode.****Indikator 1.4.4.b. Identifikuje organizme sa slikovnim i dihotomnim ključevima.****Ishod učenja 2.1.1: Opisuje organizaciju i nivoe organizacije građe živih bića (mikroorganizmi, gljive, biljke i životinje).****Indikator 2.1.1.a. Opisuje morfološka, anatomska, histološka i citološka obilježja mikroorganizma, gljiva, biljaka i životinja.****Ishod učenja 3.4.3: Interpretira i vrednuje rezultate iz različitih izvora o živim bićima kao prirodnim resursima za održivi razvoj služeći se stručnom terminologijom (svi indikatori).****Indikator 3.4.3.b. Verbalno i pisano komunicira o živim bićima kao prirodnim resursima za održivi razvoj služeći se stručnom terminologijom.****Predmet: Fizika****Ishod učenja 2.1.2: Koristi znanje o molekularnim silama i čestičnoj građi tvari radi analize fizikalnih svojstava, stanja i pojava.****Indikator 2.1.2.a. Objašnjava pojam unutrašnje energije tvari na temelju kretanja čestica koje je čine (kinetička teorija unutrašnje energije) i potencijalne energije međudjelovanja tih čestica.**

U svim hemijskim eksperimentima u kojima se odjeljuju sastojci (vršenje destilacije, naprimjer) važno je razumjeti da je unutrašnja energija u temelju ukupna energija čestica, kinetička i potencijalna energija međučestične interakcije.

Indikator 2.1.2.b. Analizira povezanost temperature i srednje kinetičke energije čestica.

Učenici će kroz rad na projektu razumjeti da je temperatura ustvari mjera unutrašnje energije.

Ishod učenja 2.2.1: Kombinuje znanje o temperaturi, toploti i mehanizmima prenosa toplote, radi analiziranja toplotnih pojava.**Indikator 2.2.1.b. Tumači mehanički ekvivalent toplote, te kombinuje pojmove toplote, temperature, rada i unutrašnje energije radi objašnjavanja pojava u prirodi i tehnici.**

Veoma je važno da učenici znaju razliku između temperature, unutrašnje energije i toplote. Oni će mjeriti temperaturu i razumjeti da je ona mjera unutrašnje energije tijela na osnovu koje se vrši emisija toplote.



Ishodi učenja i indikatori	<p>Predmet: Informatika</p> <p>Ishod učenja 3.4.1.1: Upotrebljava softver za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.</p> <p>Indikator 3.4.1.1.a. Izrađuje tekstualni dokument povezujući tekst, slike, tablice, formule, fusnote, reference, i sl.</p> <p>Indikator 3.4.1.1.b. Izrađuje proračunske tabele povezujući više tabela, grafikona, formula i funkcija (logičke, datumske...).</p> <p>Indikator 3.4.1.1.c. Izrađuje prezentacije povezujući tekst, sliku, zvuk, hipertekst, video, animacije, i sl.</p> <p>Indikator 3.4.1.1.d. Predstavlja rezultate svog rada iz softvera za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.</p> <p>Ishod učenja 5.1.1: Istražuje i analiza informacije prikupljene putem web-a.</p> <p>Indikator 5.1.1.a. Koristi web pri izradi seminarskih, maturalnih i drugih radova na zadanu temu.</p> <p>Indikator 5.1.1.b. Prosuđuje kritički informacije koje pronalazi na web-u.</p>
	<p>Veličina grupe učenika</p> <p>2 - 3 učenika</p>
Aktivnosti	<p>Aktivnost 1.</p> <p>Upoznavanje učenika s teoretskim postavkama destilacije i sastava esencijalnih ulja.</p> <p>Aktivnost 2.</p> <p>Pripremiti MSDS za sve hemikalije koje će biti korištene u postupku izolacije esencijalnih ulja.</p> <p>Aktivnost 3.</p> <p>Prikupiti biljni materijal.</p> <p>Aktivnost 4.</p> <p>Sastaviti aparaturu za destilaciju.</p> <p>Aktivnost 5.</p> <p>Pripremiti biljni materijal (usitnjavanje).</p> <p>Aktivnost 6.</p> <p>Destilirati esencijalno ulje.</p> <p>Aktivnost 7.</p> <p>Izvršiti ekstrakciju esencijalnog ulja organskim rastvaračem.</p> <p>Aktivnost 8.</p> <p>Predstaviti dobijene proizvode.</p> <p> Za detaljan opis eksperimenta - pogledati literaturu!</p>
Mjesto realizacije projekta	Hemijski laboratorij



Značajne tačke	<p>Priprema teoretskih temelja o esencijalnim uljima i destilaciji</p> <p>Prikupljanje biljnog materijala sa različitih lokaliteta</p> <p>Priprema herbara</p> <p>Prikupljanje informacija o korištenim hemikalijama i upoznavanje s njima</p> <p>Izolacija esencijalnih ulja</p> <p>Evaluacija rezultata i ocjena proizvoda</p>	
	Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta	Esencijalna ulja koja mogu biti korištena u kozmetičke ili medicinske svrhe.
Indikatori uspješnosti	Finalni proizvodi (esencijalno ulje)	
Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno procjenjivanje	Praćenje liste aktivnosti Kartice s utiscima	Cjelokupan proces pratiti kroz realizaciju postavljenih pojedinačnih zadataka. Tok realizacije bilježiti u laboratorijski dnevnik.
Sumativno procjenjivanje	Pisani rad Usmena prezentacija Fizički proizvod	Pismeno i usmeno predstaviti i izložiti tok izolacije esencijalnih ulja uz predstavljanje proizvoda.
Ocjenjivanje	Formalna ocjena	
Primjenjivost samoprocjenjivanja	Da	Grupno predstavljanje proizvoda
Pitanja za refleksiju	<p>Destilacija i vrste destilacije</p> <p>Ekstrakcija</p> <p>Medicinski i kozmetički značaj esencijalnih ulja</p> <p>Zastupljenost proizvodnje esencijalnih ulja u BiH</p> <p>Hemijski sastav esencijalnih ulja</p>	
Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	Biljni materijal	
Oprema i alat	<p>Rešo (ringla)</p> <p>Aparatura za destilaciju vodenom parom</p> <p>Laboratorijsko posuđe (lijevak za odvajanje, čaša...)</p>	
Finansijski troškovi	<p>Da</p> <p>Nabavka potrebne opreme i alata</p>	
Sigurnosna upozorenja	Obratiti pažnju na upotrebu organskih rastvarača (CHCl ₃ ili CH ₂ Cl ₂).	
Literatura i reference	Udžbenici i druga štampana literatura: Maksimović, M., Čavar, S., Vidic, D. (2009) <i>Praktikum iz osnova organske hemije</i> . Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo.	Internetski izvori: www.nist.gov www.msds.com
Ostale napomene		



Projekt: Periodni sistem elemenata

PODACI O PROJEKTU	
Naziv projekta:	Periodni sistem elemenata (PSE)
Predmet: Hemija	Trajanje: 3 - 6 mjeseci
Nastavnik:	Uzrast: 13
Ostali predmeti	Preduslovi: Nema
Oblast ekonomije znanja	Informatika Biologija Sve oblasti ekonomije znanja Poznavanje PSE je ključno za sve koncepte u hemiji. Iz navedenog, sistematizacija i poznavanje PSE direktno ili indirektno uključuje sve indikatore u hemiji i povezuje ih sa svim oblastima ekonomije znanja.
Detaljni podaci o projektu	
Kratak opis projekta	U okviru ovog projekta učenici će sistematski pristupiti sakupljanju podataka o hemijskim elementima i shodno tome grupisati elemente prema različitim kriterijima, naprimjer: biogeni elementi, tehnički i industrijski važni elementi, radioaktivni elementi... Ovakav pristup će kroz ilustrativne primjere omogućiti lakše savladavanje gradiva. Neki od takvih primjera su: <ul style="list-style-type: none"> • Upotreba AI za proizvodnju kućišta <i>Apple MacBook Pro</i>, • Upotreba Cl_2 u proizvodnji memorijskih kartica, • Upotreba O_2 u proizvodnji PET zaslona, • Upotreba radioaktivnih elemenata u medicini, i drugo. <p>U konačnici, nakon prikupljenih informacija, učenici će pristupiti izradi baze podataka o hemijskim elementima i predstaviti je na odgovarajući način (grafički i multimedijski).</p>
Motivacija	Zanimljiv način usvajanja gradiva iz hemije Mogućnost izražavanja vlastite kreativnosti (kroz izradu PSE kao postera, murala na zidu učionice ili školskog hodnika, i slično) Baza podataka koja će olakšati upoznavanje i usvajanje PSE. Sticanje novih znanja o upotrebi i zloupotrebi hemijskih elemenata (naprimjer zlato, platina, radij, uranij, plutonij, itd.) Razgovor i razjašnjavanje značenja pojmova koje često susreću, a nisu dobili jasne odgovore o njima (naprimjer obogaćeni i/ili osiromašeni uranij; upotreba i posljedice na zdravlje ljudi).



Teorijska podloga	<p>Periodni sistem elemenata (PSE) je tabelarni aranžman hemijskih elemenata, organizovanih na osnovu njihovih atomskih brojeva, elektronske konfiguracije i ponavljajućih hemijskih osobina. Više naučnika je pokušavalo da elemente razvrsta, a najuspješniji među njima bio je ruski hemičar D. I. Mendeljejev (1834-1907). U to vrijeme bila su poznata 62 hemijska elementa i njihove relativne atomske mase. Mendeljejev je redao elemente prema rastućim atomskim masama u horizontalne redove i pripisao im redne brojeve. Kada bi došao do elementa koji ima slične osobine kao jedan od prethodno postavljenih elemenata, prekinuo bi niz i započeo novi. Tako je dobio kolone u kojima su bili elementi sličnih osobina, a duž redova osobine su se periodično ponavljale. Pošto u to vrijeme nisu bili poznati svi elementi, Mendeljejev je ostavio prazna mjesta za još neotkrivene elemente, vjerujući da će ih naučnici tek pronaći, i predvidio njihove osobine.</p> <p>U većini grafičkih prezentacija periodnog sistema, glavna tabela ima 18 kolona (grupa), a lantanidi i aktinidi su prikazani kao dva dodatna reda ispod glavne tabele, sa dva rezervisana mjesta prikazana u glavnoj tabeli, između barija i hafnija, odnosno radija i raderfordija. Ta konvencija je u potpunosti stvar praktičnog formatiranja. Ista struktura tabele može da bude prikazana u formatu sa 32 kolone (grupe), pri čemu su lantanidi i aktinidi u redovima 6 i 7 glavne tabele. Međutim, na osnovu hemijskih i fizičkih osobina elemenata mogu se konstruisati tabele sa mnoštvom alternativnih struktura.</p>
Ishodi učenja i indikatori	<p>Predmet: Hemija</p> <p>Ishod učenja I.1.1: Razlikuje sastav i vrstu tvari.</p> <p>Indikator I.1.1.a. Razlikuje sljedeće pojmove: atomski i maseni broj, nuklid, izotop, izoelektronska čestica.</p> <p>Indikator I.1.1.b. Istražuje povezanost strukture atoma i položaja u PSE (elektronska konfiguracija, energija jonizacije, elektronski afinitet).</p> <p><i>Jasna je povezanost navedenih indikatora sa projektom, kako se radi o parametrima koji su redovno uključeni u PSE.</i></p> <p>Ishod učenja I.1.3: Povezuje strukturu i svojstva tvari.</p> <p>Indikator I.1.3.a. Uspoređuje polumjere atoma (atomski, jonski, kovalentni, Van der Waalsov).</p> <p>Indikator I.1.3.d. Povezuje strukturu tvari s međumolekulskim silama i objašnjava karakteristike agregatnih stanja tvari (čvrsto, tekuće, plinovito).</p> <p><i>PSE je zasnovan na način da postoji veliki broj trendova (pravilna promjena atomskog radijusa, elektronegativnosti, agregatnog stanja, jonizaciona energija...). Svi ovi trendovi su posljedica strukture atoma.</i></p> <p>Ishod učenja I.4.3: Uočava zakonitosti podataka prikazanih modelima, tabelama i grafikonima.</p> <p>Indikator I.4.3.a. Sistematizuje podatke dobijene analizom različitih uzoraka i pravilno ih obrađuje.</p> <p>Indikator I.4.3.b. Koristi se informacionim tehnologijama u prikazivanju fizikalno-hemijskih promjena materija.</p> <p><i>PSE predstavlja tabelarni aranžman hemijskih elemenata. Vodeći se time, učenici će u okviru ovog projekta, izborom odgovarajućeg kriterija, uspostaviti bazu podataka i na odgovarajući način grafički predstaviti dobijene rezultate. Primjere je moguće naći u preporučenoj literaturi.</i></p> <p>Ishod učenja 2.1.1: Utvrđuje osobine, sastav i vrstu tvari.</p> <p>Indikator 2.1.1.b. Navodi značaj, svojstva i dobijanje alkalnih metala, zemnoalkalnih metala, elemenata 13. 14. 15. 16. i 17. grupe PSE.</p> <p>Jasna je povezanost s predstavljanim projektom.</p>



Ishodi učenja i indikatori

Ishod učenja 2.1.2: Povezuje građu i svojstva elementarnih tvari s njihovim položajem u PSE.

Indikator 2.1.2.a. Utvrđuje položaj metala i nemetala u PSE i njihov značaj.

Indikator 2.1.2.b. Predviđa promjenu fizikalnih svojstva atoma hemijskih elemenata (prečnik atoma, energija jonizacije, elektronski afinitet, elektronegativnost) na temelju zakona periodičnosti.

Indikator 2.1.2.c. Primjerima argumentuje hemijsku sličnost elemenata po grupama PSE (oksidi, baze, kiseline).

Indikator 2.1.2.d. Uspoređuje građu i osobine metala i nemetala.

Indikator 2.1.2.e. Povezuje kristalnu strukturu metala i metalnu vezu s svojstvima metala.

Jasna je povezanost s predstavljenim projektom.

Ishod učenja 2.1.3: Analizira hemijske promjene metala i nemetala.

Indikator 2.1.3.a. Analizira reakcije dobijanja, karakteristične reakcije i važnije spojeve alkalnih metala, zemnoalkalnih metala, elemenata 13. 14. 15. 16. i 17. grupe PSE.

Indikator 2.1.3.b. Prikazuje karakteristične reakcije i reakcije dobijanja metala i nemetala uz pomoć odgovarajućih hemijskih jednačina.

Kroz novoformirani PSE od strane učenika, moguće je uključivanje i informacija koje podrazumijevaju navedeni indikatori.

Ishod učenja 2.4.1: Prikuplja podatke iz različitih izvora.

Indikator 2.4.1.c. Uspoređuje prikupljene podatke kroz crteže, tabele ili grafikone.

PSE, koji će biti učenici pripremiti, bit će predstavljen upotrebom crteža, tabela ili grafikona. Primjere različitih varijanti moguće je naći u preporučenoj literaturi.

Ishod učenja 2.4.3: Uočava zakonitosti podataka prikazanih modelima, tabelama i grafikonima.

Indikator 2.4.3.a. Uočava zakonitosti fizikalno-hemijskih promjena tvari i izvodi zaključke o prikazanim rezultatima.

Indikator 2.4.3.b. Koristi se informacionim tehnologijama u prezentiranju rezultata istraživanja.

PSE, koji će biti učenici pripremiti, bit će predstavljen upotrebom crteža, tabela ili grafikona. Primjere različitih varijanti moguće je naći u preporučenoj literaturi. Također, ovako pripremljen PSE treba imati elemente periodičnosti i trenda, koji će omogućiti učenicima njegovo jednostavnije razumijevanje.

Ishod učenja 3.1.1: Objašnjava strukturu i fizikalno-hemijska svojstva tvari.

Indikator 3.1.1.a. Povezuje strukturu tvari, fizikalna i hemijska svojstva tvari s tipom hemijske veze, polarnošću i energijom jonizacije.

Objašnjava uticaj strukture atoma na fizičke i hemijske osobine elemenata i njihovih spojeva.

Ishod učenja 4.1.1: Opisuje svojstva, sastav i vrste organskih spojeva.

Indikator 4.1.1.a. Određuje položaj ugljika u PSE (sp^3 , sp^2 , sp hibridizacija).

Jasna je povezanost s predloženim projektom.

Ishod učenja 4.4.1: Prikuplja podatke iz različitih izvora.



Ishodi učenja i indikatori

Indikator 4.4.1.a. Objašnjava prikupljene podatke na osnovu istraživanja u okviru preporučenih tema, koristeći se stručnom i naučnom literaturom.

Pretraživanje literature i sistematizacija prikupljenih informacija će biti prvi korak u realizaciji ovog projekta.

Ishod učenja 4.4.3: Uočava zakonitosti podataka prikazanih modelima, tabelama i grafikonima.

Indikator 4.4.3.b. Koristi tabele, grafikone i simulacije za prikazivanje rezultata, te prikupljene podatke prikazuje u obliku izvještaja.

PSE, koji će biti učenici pripremiti, bit će predstavljen upotrebom crteža, tabela ili grafikona. Primjere različitih varijanti moguće je naći u preporučenoj literaturi.

Predmet: Informatika

Ishod učenja 3.4.1.1. Upotrebljava softver za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.

Indikator 3.4.1.1.a. Izrađuje tekstualni dokument povezujući tekst, slike, tablice, formule, fusnote, reference, i sl.

Indikator 3.4.1.1.b. Izrađuje proračunske tabele povezujući više tabela, grafikona, formula i funkcija (logičke, datumske...).

Indikator 3.4.1.1.c. Izrađuje prezentacije povezujući tekst, sliku, zvuk, hipertekst, video, animacije, i sl.

Indikator 3.4.1.1.d. Predstavlja rezultate svog rada iz softvera za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.

Ishod učenja 3.4.1.2: Modeluje, izrađuje i primjenjuje baze podataka.

Indikator 3.4.1.2.a. Razlikuje modele podataka.

Indikator 3.4.1.2.b. Kreira relacijsku bazu podataka.

Indikator 3.4.1.2.c. Kreira obrasce, izvještaje i upite na osnovu baze podataka.

Indikator 3.4.1.2.d. Primjenjuje ispis izvještaja prema definisanim zahtjevima.

Ishod učenja 5.1.1: Istražuje i analizira informacije prikupljene putem web-a.

Indikator 5.1.1.a. Koristi web pri izradi seminarskih, matorskih i drugih radova na zadatu temu.

Indikator 5.1.1.b. Prosuđuje kritički informacije koje pronalazi na web-u.

Predmet: Biologija

Ishod učenja 1.4.2: Interpretira i vrednuje rezultate iz različitih izvora o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode služeći se stručnom terminologijom.

Indikator 1.4.2.a. Interpretira i vrednuje zaključke o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode na osnovu prikupljenih informacija iz različitih izvora.

Ishod učenja 3.1.1: Objašnjava strukturu i fizičko-hemijska svojstva u organizmu.

Indikator 3.1.1.a. Povezuje strukturu tvari s njenim fizičkim i hemijskim svojstvima u živoj i neživoj prirodi.



Ishodi učenja i indikatori	<p>Indikator 3.1.1.b. Navodi funkcije mikro i makroelemenata u živom.</p> <p>Indikator 3.1.1.c. Objašnjava važnost organskih i anorganskih molekula u građi ćelije i međućelijskih prostora.</p> <p>Indikator 3.1.1.d. Navodi osobine i uloge biopolimera i njihove promjene.</p> <p>Indikator 3.1.1.e. Objašnjava građu i funkciju nukleinskih kiselina na nivou nukleotida.</p> <p>Ishod učenja 4.1.1: Opisuje organizaciju građe ljudskog organizma.</p> <p>Indikator 4.1.1.a. Opisuje građu i organizaciju ljudskog organizma na nivou ćelija, tkiva i molekula.</p> <p>Ishod učenja 4.3.1: Prihvata stavove koji doprinose vlastitom zdravlju.</p> <p>Indikator 4.3.1.b. Prosuduje o uticaju: pesticida, teških metala, radioaktivnih supstanci, antibiotika, genetski modifikovanih jedinjenja, aditiva, na život čovjeka.</p> <p>Indikator 4.3.1.c. Predlaže mjere zaštite životnog okruženja od štetnih posljedica nastalih djelovanjem mutagenih faktora.</p>
Veličina grupe učenika	Više od 6 učenika
Aktivnosti	<p>Aktivnost 1. Skupljanje neophodnih podataka o hemijskim elementima.</p> <p>Aktivnost 2. Sistematizacija prikupljenih podataka prema različitim kriterijima (tehnički važni elementi, biogeni elementi...)</p> <p>Aktivnost 3. Oblikovanje baze podataka upotrebom odgovarajućeg softvera.</p> <p>Aktivnost 4. Grafičko predstavljanje formirane baze podataka.</p> <p>Aktivnost 5. Prezentacije o važnosti pojedinih / odabranih hemijskih elemenata u građi tijela, važnosti za zdravlje ljudi, upotrebi u medicinskoj dijagnostici, itd.</p>
Mjesto realizacije projekta	Učionica opremljena računarom ili IT centar
Značajne tačke	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pregled literature 2. Selekcija podataka shodno postavljenim kriterijima 3. Izbor matematičkog modela za bazu podataka 4. Oblikovanje baze podataka 5. Predstavljanje rezultata i evaluacija baze podataka
Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Završena baza podataka o hemijskim elementima koja može poslužiti kao osnovni materijal za usvajanje gradiva 2. PSE kao nastavni materijal za nastavu hemije 3. PSE kao eksponat za Dan škole (predstavljanje učeničkih radova, predstavljanje hemijskog kabineta, i slično)



Indikatori uspješnosti	<p>Formirana funkcionalna baza podataka</p> <p>Izrađen PSE (na jedan od kreativnih načina)</p> <p>Podizanje motivacije učenika za učenje hemije</p> <p>Podizanje motivacije učenika za kreativni rad</p>	
Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno procjenjivanje	<p>Testovi</p> <p>Preliminarni prototip</p> <p>Radne verzije rezultata</p>	Predstavljanje prototipa i radne verzije rezultata, kao i pismena provjera usvojenog znanja iz formirane baze podataka.
Sumativno procjenjivanje	<p>Usmena prezentacija</p> <p>Multimedijalni proizvod</p> <p>Štampani materijal</p>	Konačnu bazu podataka predstaviti kroz usmenu prezentaciju uz upotrebu multimedije i štampanog materijala.
Ocjenjivanje	Formalna ocjena	
Primjenjivost samoprocjenjivanja	Da	Komparacija formiranih baza između grupa učenika
Pitanja za refleksiju	Zavis o odabranom kriteriju i formiranoj bazi podataka	
Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	Literatura i drugi izvori informacija o hemijskim elementima	
Oprema i alat	PC	
Finansijski troškovi	<p>Da</p> <p>Nabavka opreme i alata</p>	
Sigurnosna upozorenja	Nema	
Literatura i reference	<p>Udžbenici i druga štampana literatura:</p> <p>Zvanični udžbenici odobreni od strane Ministarstva i drugi izvori odobreni od strane nastavnika</p>	<p>Internetski izvori:</p> <p>www.meta-synthesis.com</p> <p>www.ptable.com</p> <p>www.periodni.com</p>
Ostale napomene		



Projekt: Izrada internetske prezentacije

PODACI O PROJEKTU		
Naziv projekta	Izrada internetske prezentacije	Trajanje: 3 - 6 mjeseci
Predmet: Informatika		Uzrast: 13
Nastavnik:		Preduslovi: Opremljen kabinet za informatiku
Ostali predmeti	Sadržaj prezentacije može biti povezan s bilo kojim predmetom iz oblasti STEM disciplina	
Oblast ekonomije znanja (uključujući i objašnjenje)	IKT Ovaj projekt je u direktnoj vezi sa IKT sektorom, jer će učenici u toku realizacije projekta preduzimati aktivnosti koje uključuju upotrebu različitih internetskih tehnologija za razvoj internetske stranice. Znanje stečeno kroz aktivnosti u ovom projektu je direktno primjenjivo, kako u budućem školovanju učenika, tako i u industriji.	
Detaljni podaci o projektu		
Kratak opis projekta	Posjedovanje funkcionalne i moderne internetske stranice se danas smatra osnovnom potrebom svake organizacije, a potražnja za kvalitetnim stručnjacima iz oblasti internetskih tehnologija u Bosni i Hercegovini je veoma velika. Zapravo, poslovi vezani za razvoj proizvoda za internet spadaju u rijetke poslove gdje nema nezaposlenih stručnjaka, a očekuje se da će se trend velike potražnje školovanog i stručnog kadra nastaviti i u narednim godinama. Stoga je od značaja da se učenici još u toku srednjoškolskog obrazovanja na pravilan i sistematičan način usmjere ka potrebi sticanja znanja i vještina iz ove oblasti (kao i drugih oblasti STEM disciplina koje su u vezi s ovom), kako bi bili spremniji za nastavak školovanja ili tržište rada.	
Motivacija	Sigurno znaš da je razvoj internetskih stranica u današnje vrijeme jedan od najtraženijih poslova. Možda si nekada i sam pokušao/la da napraviš internetsku stranicu. Evo prilike da u saradnji s drugarima iz razreda, a uz pomoć nastavnika informatike, kreiraš stranicu koju ćeš poslije moći da pregledaš na svom računaru, tabletu ili pametnom telefonu.	
Teorijska podloga (za nastavnike)	Iako u današnje vrijeme postoji veliki broj raznih alata koji u značajnoj mjeri ubrzavaju i automatizuju razvoj internetskih stranica, u okviru ovog projekta učenike treba usmjeriti na pravilan redoslijed aktivnosti, kako bi shvatili kompleksnost ovog procesa, a krajnji proizvod bio koristan, funkcionalan, sadržajan i odgovarajućeg izgleda. Svjedoci smo da na internetu postoji na hiljade loše osmišljenih internetskih stranica, koje po sadržaju ili izgledu ne odgovaraju svojoj namjeni. Cilj ovog projekta nije da se napravi još jedna takva stranica, već da se kroz temeljit rad i pravilan redoslijed aktivnosti učenici usmjere ka sistematičnom pristupu, koji ne uključuje samo upotrebu gotovih rješenja, već razumijevanje kompletnog procesa razvoja, od faze prikupljanja podataka pa do faze završnog testiranja i promocije. Nastavnici informatike mogu izabrati tehnologiju za razvoj internetskih stranica prema vlastitom znanju i sklonostima, kao i resursima koje imaju na raspolaganju. Naprimjer, to može biti čista klijentska aplikacija, koja je zasnovana samo na HTML-u, CSS-u i Javascriptu. Također, uz klijentsku tehnologiju, nastavnici mogu izabrati i neku od serverskih tehnologija, kao što su PHP, Java ili .NET, u kombinaciji sa MySQL ili nekom drugom bazom podataka. Upotreba još novijih tehnologija, kao što su Node.js, Angular i sličnih je, također, poželjna. U krajnjoj liniji, nastavnici mogu izabrati neki od javno dostupnih sistema za upravljanje sadržajem, kao što su Wordpress, Joomla, Drupal, i slično. U slučaju zajedničkog rada na istoj aplikaciji, nastavnicima se preporučuje da raspolažu zajedničkim internetskim serverom, u zavisnosti od izabrane tehnologije za razvoj.	



Ishodi učenja i indikatori

Predmet: Informatika

Oblast 3: Informaciono i komunikacione tehnologije

Komponenta 1: IKT osnove

Ishod učenja 2: Razlikuje vrste podataka koje se koriste u radu i komunikaciji.

Indikator 3.1.2.a. Primjereno koristi različite vrste podataka (za programiranje, baze podataka, i sl.).

U toku realizacije projekta, učenici će kao elemente prezentacije identifikovati različite tipove podataka: tekstualni, grafički, numerički, itd. Ovi tipovi će biti skladišteni u odgovarajućem formatu, ili u bazi podataka, ili u okviru HTML stranica (ako se koriste samo klijentske tehnologije).

Ishod učenja 3: Primjenjuje različite vrste IKT usluga, uređaja i medija.

Indikator 3.1.3.a. Stvara sadržaje pomoću odgovarajućih IKT uređaja.

Indikator 3.1.3.b. Upotrebljava različite uređaje za razne aplikacije (web usluge).

Učenici će na osnovu "sirovog" materijala trebati da prerade isti, koristeći programe za obradu teksta, grafikona, zvuka, videozapisa i slično.

Indikator 3.1.3.c. Procjenjuje koju IKT uslugu treba koristiti u zavisnosti od potreba.

Ishod učenja 4: Procjenjuje važnost korištenja IKT-a u svakodnevnom životu.

Ishod učenja 3.1.4.a: Vrednuje i bira IKT za određene potrebe (referate, prezentacije).

Za stavke 3.1.3.c. i 3.1.4.a: U dogovoru s nastavnicima, učenici će birati tehnologiju za razvoj prezentacije, te identifikovati dobre i loše strane upotrebe svake od tehnologija koje su na raspolaganju.

Komponenta 3: Računarske mreže

Ishod učenja 9: Procjenjuje hardver i protokole za umrežavanje računarskih sistema.

Indikator 3.3.9.a. Upoređuje načine prijenosa podataka u računarskoj mreži.

Indikator 3.3.9.b. Objašnjava različite mrežne protokole i njihov odnos sa hardverom i softverom.

Indikator 3.3.9.c. Analizira značaj mrežnog protokola u računarskoj mreži.

Navedeni indikatori su u vezi s problematikom koja se obrađuje u okviru projekta. Internetski protokol je osnovni mrežni protokol za prijenos podataka između računara, dok je HTTP osnovni protokol za prijenos podataka putem interneta.

Ishod učenja 10: Bira, kombinuje i upotrebljava Internet servise (usluge).

Indikator 3.3.10.a. Kritički razmatra internetske servise različite namjene.

Indikator 3.3.10.b. Koristi internetske alate za komunikaciju i rad na zajedničkom zadatku.

U toku analize prikaza stranica u pretraživačima, učenici će moći da razmatraju i na kritički način analiziraju različite internetske pretraživače na uređajima različitih rezolucija.

Komponenta 4: Obrada podataka

Ishod učenja 3.3.11: Upotrebljava softver za obradu teksta, tabelarni proračun i prezentacije.

Indikator 3.4.11.a. Izrađuje tekstualni dokument povezujući tekst, slike, tablice, formule, fusnote, reference, i sl.

U okviru aktivnosti za pripremu sadržaja, učenici će raditi na izradi tekstualnih zapisa, kao i grafičkih elemenata koji će biti uključeni u prezentaciju.



Ishodi učenja i indikatori	<p>Indikator 3.4.11.c. Izrađuje prezentacije povezujući tekst, sliku, zvuk, hipertekst, video, animacije, i sl.</p> <p>Ovaj indikator je u direktnoj vezi s aktivnostima u projektu, te ga ne treba dodatno pojašnjavati.</p> <p>Ishod učenja 12: Modeluje, izrađuje i primjenjuje baze podataka.</p> <p>Indikator 3.4.12.a. Razlikuje modele podataka.</p> <p>Indikator 3.4.12.b. Kreira relacijsku bazu podataka.</p> <p>Indikator 3.4.12.c. Kreira obrasce, izvještaje i upite nad bazom podataka.</p> <p><i>Ovi indikatori će biti razmatrani u slučaju da učenici biraju način realizacije projekta kroz razvoj serverske i klijentske strane aplikacije. U slučaju da se radi samo o klijentskoj aplikaciji, ovi indikatori neće biti razmatrani. U slučaju da se radi o upotrebi gotovih sistema za upravljanje sadržajem (naprimjer Wordpress ili Joomla), rad sa bazom podataka će biti razmatran u djelimičnoj mjeri, jer ovi sistemi uglavnom ne uključuju direktan rad na samoj bazi.</i></p> <p>Ishod učenja 13: Upotrebljava softver za crtanje i obradu slika, zvuka i audio-vizuelnih zapisa.</p> <p>Indikator 3.4.13.a. Razlikuje rasterski vektorski sadržaj.</p> <p>Indikator 3.4.13.b. Primjenjuje sažimanje datoteka.</p> <p><i>Učenici će raditi obradu fotografija i drugih grafičkih elemenata, uglavnom u rasterskom formatu. S obzirom da se grafički elementi prikazuju na internetu, bit će potrebno prilagođavanje (smanjenje rezolucije i dimenzije, isijecanje i drugo formatiranje). Sličan je slučaj i sa audio i videozapisom.</i></p>
	<p>Komponenta 2: Programiranje</p> <p>Ishod učenja 4: Analizira i povezuje elemente programiranja.</p> <p>Indikator 4.2.4.a. Koristi jezike visoke razine, uključujući korištenje standardnih biblioteka kod programiranja.</p> <p>Indikator 4.2.4.b. Povezuje odgovarajuće vrste podataka s njihovom namjenom u programu.</p> <p><i>Razmatranje ovih indikatora je jasno, s obzirom na dio aktivnosti vezanih za programiranje.</i></p> <p>Ishod učenja 5: Rješava probleme upotrebom programskog jezika.</p> <p>Indikator 4.2.5.a. Dizajnira, piše i otklanja greške (debugira u programima).</p> <p>Indikator 4.2.5.d. Koristi web orijentisani programski jezik.</p> <p><i>I ovi indikatori su u direktnoj vezi s aktivnostima u projektu koje su vezane za programiranje. Među programskim jezicima usmjerenim na internet, učenici će zasigurno koristiti klijentske jezike (HTML, CSS i eventualno Javascript), dok je moguće da će (u zavisnosti od izbora drugih tehnologija) koristiti i PHP, Javu. i slično.</i></p> <p>Komponenta 1: Virtualni svijet</p> <p>Ishod učenja 1: Istražuje i analiza informacije prikupljene putem web-a.</p> <p>Indikator 5.1.1.a. Koristi web pri izradi seminarških, maturalnih i drugih radova na zadatu temu.</p> <p>Indikator 5.1.1.b. Prosuđuje kritički informacije na web-u.</p>



Ishodi učenja i indikatori	<p>Ishod učenja 2: Primjereno upotrebljava Internet u svrhu predstavljanja sebe ili drugih.</p> <p>Indikator 5.1.2.a. Osmišljava web stranicu, stranicu društvene mreže, prezentaciju, video-zapis ili katalog kojim će putem Interneta promovirati vlastiti hobi ili posao.</p> <p><i>Indikatori 5.1.1.a., 5.1.1.b. i 5.1.2.a. su, također, u direktnoj vezi s aktivnostima u projektu, te ih ne treba dodatno objašnjavati.</i></p>
Veličina grupe učenika	<p><input type="checkbox"/> Individualni rad</p> <p><input type="checkbox"/> 2 - 3 učenika</p> <p><input type="checkbox"/> 4 - 6 učenika</p> <p><input type="checkbox"/> više od 6 učenika</p>
Aktivnosti	<p>Aktivnost 1. Određivanje teme i sadržaja prezentacije</p> <p>Nakon što profesor prezentuje temu projekta, učenici predlažu temu i sadržaj prezentacije. To može biti odabrana tema iz nekog od STEM predmeta. Naprimjer, iz Biologije potencijalne teme mogu biti u vezi s biljnim ili životinjskim svijetom iz date sredine. Iz Geografije, to može biti prezentacija turističkih znamenitosti, iz Fizike ili Hemije tema vezana za neku fizičku / hemijsku pojavu, obradu signala, uputstvo za rad u laboratoriji, i slično... U zavisnosti od STEM discipline iz koje potiče sadržaj prezentacije (biologija, geografija, fizika, hemija, matematika), preporučljiva je saradnja s profesorom iz odgovarajuće oblasti. U dodatku je predložena tema iz predmeta Biologija, koja može poslužiti kao primjer saradnje nastavnika informatike s nastavnicima iz drugih STEM disciplina.</p> <p>Aktivnost 2. Određivanje ciljeva prezentacije i ciljne grupe</p> <p>Dobro opisan i detaljan plan, napravljen na osnovu analize podataka prije nego što počne razvoj, skraćuje vrijeme potrošeno na rješavanje problema koji se javljaju u kasnijim fazama razvoja, kao što su naknadno prilagođavanje dizajna, dodavanje novih funkcija, itd.</p> <p>Aktivnost 3. Sakupljanje informacija</p> <p>Veoma je važno objasniti učenicima da razvoj internetske aplikacije ne podrazumijeva samo rad za računarom i određenom tehnologijom, već da razvoj počinje prije nego što se sjedne za računar. Podaci se prikupljaju na razne načine i u raznim oblicima, naprimjer pisanim dokumentima, fotografijama, elektronskim sadržajima, intervjuima...</p> <p>Aktivnost 4. Pravljenje mape sajta</p> <p>Mapa sajta podrazumijeva identifikaciju "kostura" prezentacije i opisuje hijerarhijske odnose između glavnih elemenata sajta. Potrebno je identifikovati glavne kategorije u okviru kojih će podaci biti organizovani. Šablon mape sajta može izgleda kao na slici u prilogu.</p> <p>Aktivnost 5. Pravljenje okvirnog izgleda sajta</p> <p>Prije procesa dizajna, potrebno je odrediti okvirni izgled sajta, ali bez detaljnog opisa samog interfejsa. Okvirni izgled objašnjava unutrašnju strukturu, poziciju glavnih elemenata (<i>header</i>, glavni sadržaj, lijevi ili desni prostor, <i>footer</i>) početne stranice, kao i unutrašnjih stranica. Za ovu fazu mogu se koristiti neki od tzv. <i>mock-up</i> softverskih rješenja. Lista nekih od njih data je u spisku internetskih resursa, a također se mogu koristiti i neki od višenamjenskih programa, kao što je naprimjer Microsoft Visio.</p> <p>Aktivnost 6. Pripremanje grafičkih elemenata prezentacije</p> <p>U okviru ove faze definišu se slike, fotografije i videozapisi koji će biti prezentovani, u formatu koji je prilagođen za prikaz. Fotografije se prilagođavaju prikazu na internetu (rezolucija, format, boje). Važno je naglasiti da ova aktivnost slijedi nakon Aktivnosti 3.</p>



	<p>Aktivnost 7. Priprema dizajna</p> <p>U okviru ove aktivnosti, učenici prave grafički prikaz izgleda prezentacije, identifikuju različite stilove teksta i drugih elemenata, te elemente opisuju odgovarajućim stilovima. Tekstualne elemente treba prikazivati u realnoj veličini. Umjesto realnog teksta, može se koristiti tzv. "dummy text", kao što je poznati tekst Lorem ipsum. Nije poželjno koristiti besmislene tekstove koji se sastoje od proizvoljno otkucanih karaktera, kao što je "aasdfjkčsadjka", i slično.</p> <p>Ako je riječ o upotrebi sistema za upravljanje sadržajem, potrebno je izabrati odgovarajuću temu, te je prilagoditi potrebama same prezentacije.</p> <p>Aktivnost 8. Predstavljanje radne verzije dizajna</p> <p>Nakon što se dizajn osmisli u prethodnim aktivnostima, potrebno ga je prezentovati zainteresovanim stranama (naprimjer drugim učenicima ili nastavnicima koji su uključeni u realizaciju projekta). Nakon dobijanja povratne informacije, učenici vrše određene izmjene dizajna.</p> <p>Aktivnost 9. Izrada i uklapanje pisanog sadržaja</p> <p>U ovoj aktivnosti se priprema tekstualni sadržaj koji će biti intergrisan u prezentaciju. Potrebno je odrediti naslove, podnaslove, glavni tekstualni sadržaj, kao i ostale tekstove koji će biti postavljeni na prezentaciju. Izrada linkova.</p> <p>Aktivnost 10. Programiranje</p> <p>Tek u okviru ove aktivnosti, učenici počinju s fazom programiranja prezentacije. U zavisnosti od izabrane tehnologije, učenici u saradnji s profesorom informatike izrađuju početnu stranicu, glavne stranice koje su direktno dostupne s početne stranice, kao i ostale stranice. Hijerarhija i izgled stranica su definisane u okviru prethodnih faza. Način realizacije ove aktivnosti u velikoj mjeri zavisi od izbora tehnologije. Ako je riječ samo o klijentskim tehnologijama, onda je potrebno napraviti HTML šablone koji se razlikuju po tipu stranice. Ako je riječ o tehnologiji koja je zasnovana na sistemima za upravljanje sadržajem, ova faza može biti olakšana u značajnoj mjeri.</p> <p>Aktivnost 11. Integracija sadržaja</p> <p>Na osnovu napravljenog sadržaja, koji je pripremljen u aktivnostima 6 - 11 i na osnovu izrađenih stranica, vrši se integracija sadržaja u stranice.</p> <p>Aktivnost 12. Interno testiranje</p> <p>U toku svih faza razvoja (svih aktivnosti) radi se tzv. alfa testiranje, tj. konstantno se provjerava funkcionalnost i korektnost proizvoda.</p> <p>Aktivnost 13. Postavljanje prezentacije na server</p> <p>To može biti školski računar / server, a može se iskoristiti i neki od javno dostupnih servera za objavljivanje sadržaja. Ako postoji mogućnost, mogu se zakupiti i javni domen i hosting. Ako škola već ima svoj javni internetski domen i hosting, ispitati mogućnost postavljanja prezentacije kao poddomena.</p> <p>Aktivnost 14. Testiranje <i>online</i> verzije</p> <p>Provjera ispravnosti linkova, funkcionalnosti, izgleda predstavljenog sadržaja, itd.</p> <p>Aktivnost 15. Promocija prezentacije</p>
<p>Mjesto realizacije projekta</p>	<p>Kabinet informatike</p> <p>Lokacije na kojima se prikupljaju podaci</p>



<p>Značajne tačke</p>	<p>Određena tema i sadržaj prezentacije (kraj 1. sedmice)</p> <p>Sakupljene informacije koje će biti prezentovane (kraj 3. sedmice)</p> <p>Napravljeni mapa i okvir prezentacije (kraj 5. sedmice)</p> <p>Identifikovani i pripremljeni grafički elementi (kraj 7. sedmice)</p> <p>Identifikovan i odobren dizajn (kraj 9. sedmice)</p> <p>Napravljena programska podrška (kraj 11. sedmice)</p> <p>Postavljen sadržaj na lokalni server (kraj 14. sedmice)</p> <p>Izvršeno betatestiranje i završeno otklanjanje grešaka (kraj 15. sedmice)</p> <p>Promocija prezentacije (kraj 16. sedmice)</p>	
<p>Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta</p>	<p>Završena internetska prezentacija koja je dostupna lokalno ili na javnom domenu.</p>	
<p>Indikatori uspjehnosti</p>	<p>U toku izrade:</p> <p>Uspješno napravljen kostur prezentacije s osnovnim dizajnom</p> <p>Na kraju izrade:</p> <p>Kompletirana prezentacija sa svim neophodnim i poželjnim elementima.</p> <p>Savladani indikatori i postignuti ishodi učenja.</p> <p>Prilagođenost prezentacije za uređaje različite rezolucije</p>	
<p>Procjenjivanje aktivnosti i refleksija</p>		
<p>Formativno procjenjivanje (tokom izvođenja projekta)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Testovi <input type="checkbox"/> Praćenje liste aktivnosti <input type="checkbox"/> Preliminarni planovi / prototip <input type="checkbox"/> Radne verzije rezultata <input type="checkbox"/> Kartice s utiscima <input type="checkbox"/> Online testovi / ispiti 	<p>Pitanja za testove mogu biti vezana za tipove podataka, elemente programiranja, rad sa bazom podataka i konkretnim tehnologijama koje se koriste.</p> <p>U toku realizacije pratiti priloženu listu za provjeru i propisane aktivnosti prema definisanom redoslijedu.</p> <p>Ocjena razvijenih radnih verzija u toku realizacije projekta.</p>
<p>Sumativno procjenjivanje (na kraju projekta)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pisani rad <input type="checkbox"/> Usmena prezentacija <input type="checkbox"/> Multimedijalni proizvod <input type="checkbox"/> Štampani materijal <input type="checkbox"/> Fizički proizvod 	<p>Učenici će imati mogućnost da putem usmene prezentacije opišu proces izrade prezentacije, kao i da objasne konkretne korake koji su preduzimani u toku nje.</p> <p>Multimedijalni proizvod postavljen na internet je, zapravo, krajnji rezultat ovog projekta.</p>
<p>Ocjenjivanje</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Formalna ocjena <input type="checkbox"/> Neformalna ocjena 	



Primjenjivost samoprocjenjivanja	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	Procjenjivanje procesa (koliko je uspješno grupa radila zajedno) <ul style="list-style-type: none"> • Da li si zadovoljan/na saradnjom s članovima grupe? • Na koji način bi se saradnja mogla poboljšati pri realizaciji sličnog projekta? • Koja faza projekta je bila najzanimljivija? • Koja faza projekta je bila najzahtjevnija? Procjenjivanje sadržaja (s fokusom na razvoju i primjeni novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepta) <ul style="list-style-type: none"> • U kojoj mjeri ti je rad na ovom projektu pomogao da bolje shvatiš programerski posao? • U kojem programskom jeziku / aplikativnom softveru si najviše unaprijedio/la svoje znanje?
Pitanja za refleksiju	S kojim tehnologijama si se prvi put susreo/la prilikom realizacije ovog projekta? Da li planiraš nastaviti da se baviš razvojem drugih internetskih prezentacija? U kojim aktivnostima misliš da bi mogao/la da daš najveći doprinos na narednom sličnom projektu: dizajnu, programiranju, prikupljanju podataka, obradi fotografija, prezentovanju...?	
Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	Papir za štampanje	
Oprema i alat	Računari s izlazom na internet, po mogućnosti internetski server	
Finansijski troškovi	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE U slučaju da se donese odluka da se prezentacija objavi na javnom domenu, potrebno je zakupiti domen i hosting. Okvirna cijena je do 100 KM na godišnjem nivou.	
Sigurnosna upozorenja	Voditi računa o sigurnosti podataka na internetu.	
Literatura i reference	Udžbenici i druga štampana literatura	Internetski izvori: https://xbsoftware.com/blog/internetsite-development-process-full-guide/ https://www.w3schools.com/ http://mashable.com/2012/06/07/mockup-tools/#ypzC4ISn3Zqd
Ostale napomene	Prilog: internetsite-development-checklist, preuzeti sa https://xbsoftware.com/blog/website-development-process-full-guide/ internet prezentacija - Biologija	

**Prijedlog kreiranja internetske stranice iz oblasti Biologije****Naslov stranice: Zdravlje tinejdžera (Seksualno prenosive bolesti STD)**

Učenici bi kroz niz aktivnosti na času Biologije prikupili znanja koja bi bila podloga za pripremu internetske prezentacije.

Aktivnost 1. Učenici će biti podijeljeni u grupe koje će proučiti i pripremiti ulazne informacije. Svaka grupa će proučiti neku od podgrupa Seksualno prenosivih bolesti:

- Bakterijske spolno prenosive bolesti (klamidijaza), bakterijske vaginoze čiji je uzročnik Gardnerella vaginalis, donovanoza (venerični granulom), ingvinalni venerični limfogranulom, meki čankir, mikoplazme, gonoreja, sifilis;
- Virusne spolno prenosive bolesti: Hepatitis (HAV, HBV, HCV, HDV, HEV); AIDS/SIDA (HIV); kondilomi / genitalne bradavice; neoplazme (humani papiloma virusi; HPV); genitalni herpes (HSV 1 i HSV 2);
- Paraziti (ušljivost stidne regije, svrab / šuga), gljivice (kandidijaze) i protozoa (trihomonijaza).

Ova grupa će istražiti podatke koje će predstavljati uvodni dio same internetske prezentacije.

Aktivnost 2. Svaka od prve tri grupe će za svoj zadatak pripremiti prezentaciju koja će biti podijeljena na segmente:

- Ko su prenosnici (patogeni) za navedene bolesti u njihovoj grupi?
- Kako se prenosi bolest (putevi prenošenja)?
- Koji su simptomi?
- Koji su načini prevencije (za svaku specifičnu grupu)?
- Koje su mogućnosti liječenja?

Grupa 4. Segmenti za ovu grupu:

- Šta su STD i zašto su im mladi podložni?
- Koje su najčešće STD?
- Koji su sve načini prenošenja?
- Koje su mogućnosti zaštite?
- Koliko u svijetu ima oboljelih (podaci Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) su dostupni na internetu)?
- Kakva je situacija u BiH?

Gdje se mogu javiti za savjet, testiranje i pomoć? (Pripremit će adrese savjetovališta za mlade, u, naprimjer, KBC, bolnicama ili domovima zdravlja s ginekološkim i/ili infektološkim ordinacijama u mjestu gdje se vrši testiranje na navedene bolesti ili neke druge službe koja možda postoji u njihovom gradu.)

Evo pojedinačnih indikatora ili samo ishoda učenja u slučaju da su u njih uključeni svi indikatori.

Oblast 1: Zemlja - prostor života: strukturna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode (ekologija, održivi razvoj)

Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobijenim iz različitih izvora o povezanosti Zemljine strukture i prostora življenja (biotop) s biodiverzitetom (biocenoza)

Ishod učenja 1: Tumači i vrednuje rezultate iz različitih izvora o povezanosti Zemljine strukture i prostora.

Indikator 1.4.1.a. Tumači i vrednuje zaključke o anatomiji, morfologiji i fiziologiji čovjeka na osnovu prikupljenih informacija iz različitih izvora.



Oblast 2: Povezanost struktura i funkcija živih bića

Komponenta 1: Morfologija, anatomija i citologija živih bića

Ishod učenja 1: Opisuje organizaciju i nivoe organizacije građe živih bića (mikroorganizmi, gljive, biljke i životinje).

Ishod učenja 2: Povezuje građu i funkciju ćelije.

Ishod učenja 3: Upoređuje različite tipove ćelijskih dioba, specijalizaciju i diferencijaciju ćelije.

Komponenta 2: Genetika i evolucija živih bića

Ishod učenja 1: Razlikuje genotip i fenotip živih bića (šta je urođeno i šta se stiče tokom života).

Ishod učenja 2: Objašnjava zakone naslijeđa i mehanizme izražavanja genotipa (mitotska i meiotička dioba).

Ishod učenja 3: Tumači izvore genske varijabilnosti (mutacije, genske rekombinacije).

Ishod učenja 4: Tumači genetske anomalije – mutacije.

Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobijenim iz različitih izvora o povezanosti struktura i funkcija živih bića

Ishod učenja 1: Tumači i vrednuje rezultate iz različitih izvora o morfologiji i anatomiji živih bića služeći se stručnom terminologijom

Ishod učenja 2: Tumači i vrednuje rezultate iz različitih izvora o građi i funkciji ćelije, ćelijskim diobama i diferencijacijama ćelija

Ishod učenja 3: Tumači i vrednuje rezultate iz različitih izvora o genetici i evoluciji služeći se stručnom terminologijom

Oblast 4: Čovjek, biološko i društveno biće

Komponenta 1: Anatomija i fiziologija čovjeka

Ishod učenja 1: Opisuje organizaciju građe ljudskog organizma.

Ishod učenja 2: Objašnjava i povezuje funkciju organa i organskih sistema.

Komponenta 2: Genetika i evolucija čovjeka

Ishod učenja 1: Razlikuje genotip i fenotip čovjeka (šta je urođeno i šta se stiče tokom života).

Ishod učenja 4: Definiše genetske anomalije kao promjene genotipa.

Komponenta 3: Zdrave životne navike i funkcionisanje čovjeka u skladu s prirodnim i društvenim zakonitostima

Ishod učenja 1: Prihvata stavove koji doprinose vlastitom zdravlju.

Indikator 4.3.1.a. Utvrđuje važnost higijene i zdrave ishrane za očuvanje zdravlja čovjeka.

Ishod učenja 2: Prihvata stavove koji doprinose spolnosti i humanizaciji odnosa između spolova.

Indikator 4.3.2.a. Obrazlaže različite stavove o spolnosti, kontracepciji i spolno prenosivim bolestima kao preventivi u zdravom načinu života.

Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobijenim iz različitih izvora o morfologiji, anatomiji i fiziologiji, genetici i evoluciji, te zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka

Ishod učenja 3: Tumači i vrednuje rezultate iz različitih izvora o zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka služeći se stručnom terminologijom.



Projekt: Informatizacija učionica

PODACI O PROJEKTU		
Naziv projekta	Informatizacija učionica	Trajanje: 6 mjeseci
Predmet: Informatika		Uzrast: kraj srednje škole
Nastavnik: Mate Ćuk		Preduslovi: Internet i osnovna mreža
Ostali predmeti	Sadržaj prezentacije može biti povezan s bilo kojim predmetom iz oblasti STEM disciplina.	
Oblast ekonomije znanja (uključujući i objašnjenje)	IKT Ovaj projekt je u direktnoj vezi sa IT sektorom, jer će učenici u toku realizacije projekta imati aktivnosti koje uključuju upotrebu različitih tehnologija za razvoj mreže. Znanje stečeno kroz aktivnosti u ovom projektu je direktno primjenjivo, kako u budućem školovanju učenika, tako i u industriji.	
Detaljni podaci o projektu		
Kratak opis projekta	Posjedovanje funkcionalne i moderne učionice se danas smatra osnovnom potrebom svake organizacije, a potražnja za kvalitetnim stručnjacima iz oblasti internetskih tehnologija u Bosni i Hercegovini je veoma velika. Zapravo, poslovi vezani za razvoj proizvoda za internet spadaju u rijetke poslove gdje nema nezaposlenih stručnjaka, a očekuje se da će se trend velike potražnje školovanog i stručnog kadra nastaviti i u narednim godinama. Stoga je od značaja da se učenici još u toku srednjoškolskog obrazovanja na pravilan i sistematičan način usmjere ka potrebi sticanja znanja i vještina iz ove oblasti (kao i drugih oblasti STEM disciplina koje su u vezi s ovom), kako bi bili spremniji za nastavak školovanja ili tržište rada.	
Motivacija	Sigurno znaš da je razvoj interneta u današnje vrijeme jedan od najtraženijih poslova. Možda si nekada i sam pokušao/la da napraviš svoju mrežu. Evo prilike da u saradnji sa prijateljima iz razreda, a uz pomoć nastavnika Informatike, napravite vašu zajedničku računarsku mrežu. Koristeći računar, tablet ili pametni telefon, moći ćete pristupiti korisnim i zanimljivim informacijama na internetu.	
Teorijska podloga (za nastavnike)	U današnje vrijeme postoji veliki broj raznih alata koji u značajnoj mjeri ubrzavaju mrežnu brzinu. U okviru ovog projekta učenike treba usmjeriti na pravilan redoslijed aktivnosti, kako bi shvatili kompleksnost ovog procesa, a krajnji proizvod bi bio korisna, funkcionalna mreža. Svjedoci smo kako mrežne veze nekada „pucaju“ te nemaju dovoljnu brzinu. Cilj ovog projekta nije da se napravi još jedna takva mreža, već da se, kroz temeljit rad i pravilan redoslijed aktivnosti, učenici usmjere ka sistematičnom pristupu, koji ne uključuje samo upotrebu gotovih rješenja, već razumijevanje kompletnog procesa razvoja, od faze prikupljanja podataka, pa do faze završnog testiranja i promocije. Nastavnici informatike mogu izabrati tehnologiju za umrežavanje prema svom znanju i sklonostima, kao i prema resursima koje imaju na raspolaganju. U slučaju zajedničkog rada na istoj mreži, nastavnicima se preporučuje da raspoložu zajedničkim serverom, u zavisnosti od izabrane tehnologije za razvoj.	



<p>Ishodi učenja i indikatori</p>	<p>Predmet: Informatika</p> <p>Oblast 3: Informacione i komunikacione tehnologije</p> <p>Ishod učenja 2: Razlikuje vrste podataka koje se koriste u radu i komunikaciji.</p> <p>Ishod učenja 3: Primjenjuje različite vrste IKT usluga, uređaja i medija.</p> <p><i>Komponenta 3: Računarske mreže</i></p> <p>Ishod učenja 9: Procjenjuje hardver i protokole za umrežavanje računarskih sistema.</p> <p>Indikator 3.3.9.a. Upoređuje načine prijenosa podataka u računarskoj mreži.</p> <p>Indikator 3.3.9.b. Objašnjava različite mrežne protokole i njihov odnos s hardverom i softverom.</p> <p>Indikator 3.3.9.c. Analizira značaj mrežnog protokola u računarskoj mreži.</p> <p><i>Navedeni indikatori su u vezi s problematikom koja se obrađuje u okviru projekta. Internetski protokol je osnovni mrežni protokol za prijenos podataka između računara, dok je HTTP protokol za prijenos podataka putem interneta.</i></p> <p>Ishod učenja 10: Bira, kombinuje i upotrebljava Internet servise (usluge).</p> <p>Indikator 3.3.10.a. Kritički razmatra internetske servise različite namjene.</p> <p>Indikator 3.3.10.b. Koristi internetske alate za komunikaciju i rad na zajedničkom zadatku.</p> <p><i>U toku analize prikaza stranica u pretraživačima, učenici će moći da razmatraju i na kritički način analiziraju različite internetske pretraživače na uređajima različitih rezolucija.</i></p>
<p>Veličina grupe učenika</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Individualni rad <input type="checkbox"/> 2 - 3 učenika <input type="checkbox"/> 4 - 6 učenika <input type="checkbox"/> više od 6 učenika
<p>Aktivnosti</p>	<p>Aktivnost 1. Određivanje potrebnog materijala i opreme</p> <p>Tema može biti odabrana iz nekog od STEM predmeta. Preporučljiva je saradnja s profesorima iz odgovarajuće oblasti.</p> <p>Aktivnost 2. Određivanje ciljeva prezentacije i ciljne grupe</p> <p>Dobro opisan i detaljan plan, napravljen na osnovu analize podataka prije nego što počne razvoj, skraćuje vrijeme potrošeno na rješavanje problema koji se javljaju u kasnijim fazama razvoja, kao što su naknadno prilagođavanje dizajna, dodavanje novih funkcija, itd.</p> <p>Aktivnost 3. Sakupljanje informacija</p> <p>Veoma je važno objasniti učenicima da razvoj internetske aplikacije ne podrazumijeva samo rad za računarom i određenom tehnologijom, već da razvoj počinje prije nego što se sjedne za računar. Podaci se prikupljaju na razne načine i u raznim oblicima, naprimjer pisanim dokumentima, fotografijama, elektronskim sadržajima...</p>



<p>Aktivnosti</p>	<p>Aktivnost 4. Pravljenje mape mreže</p> <p>Mapa mreže podrazumijeva vertikalne i horizontalne vodove do pojedinih učionica i prostorija.</p> <p>Aktivnost 5. Postavljanje mreže kablova do učionica te njihovo testiranje prilikom spajanja</p> <p>Aktivnost 6. Interno testiranje</p> <p>U toku svih faza razvoja (svih aktivnosti) radi se testiranje, tj. konstantno se provjerava funkcionalnost mreže.</p> <p>Aktivnost 7. Puštanje u rad mreže.</p> <p>Aktivnost 8. Postavljanje opreme u učionice i dodavanje IP adresa za lakšu kontrolu</p> <p>Aktivnost 9. Dokumentovati date IP adrese i nazive računara</p> <p>Aktivnost 10. Promocija prezentacije</p>
<p>Mjesto realizacije projekta</p>	<p>Škola (učionice) i informatički kabinet</p>
<p>Značajne tačke</p>	<p>Plan postavljanja mreže (kraj 2. sedmice)</p> <p>Sakupljene informacije o postojećoj mreži (kraj 4. sedmice)</p> <p>Napravljeni mapa instalacije mreže (kraj 7. sedmice)</p> <p>Izbor projektne dokumentacije (kraj 9. sedmice)</p> <p>Instalirana mreža (kabliranje) (kraj 13. sedmice)</p> <p>Postavljena mreža (kraj 16. sedmice)</p> <p>Izvršeno testiranje i završeno otklanjanje grešaka (kraj 17. sedmice)</p> <p>Promocija prezentacije (kraj 19. sedmice)</p>
<p>Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta</p>	<p>Završena mreža je dostupna lokalno.</p>
<p>Indikatori uspjehnosti</p>	<p>U toku izrade:</p> <p>Uspješno izrađena prezentacija mreže.</p> <p>Na kraju izrade:</p> <p>Kompletirana prezentacija sa svim neophodnim i poželjnim elementima mreže.</p>



Procjenjivanje aktivnosti i refleksija		
Formativno procjenjivanje (tokom izvođenja projekta)	<input type="checkbox"/> Testovi	Pitanja za testove mogu biti vezana za tipove mreže, elemente mreže, rad s mrežom i konkretnim tehnologijama koje se koriste.
	<input type="checkbox"/> Praćenje liste aktivnosti	
	<input type="checkbox"/> Preliminarni planovi / prototip	U toku realizacije pratiti priloženu listu provjere i propisane aktivnosti prema definisanom redosljedu.
	<input type="checkbox"/> Radne verzije rezultata	
	<input type="checkbox"/> Kartice s utiscima	
<input type="checkbox"/> Online testovi / ispiti	Ocjena razvijenih radnih verzija u toku realizacije projekta.	
Sumativno procjenjivanje (na kraju projekta)	<input type="checkbox"/> Pisani rad	Učenici će imati mogućnost da putem usmene prezentaciji opišu proces izrade, kao i da objasne konkretne korake koji su napravljeni u toku izrade.
	<input type="checkbox"/> Usmena prezentacija	
	<input type="checkbox"/> Multimedijalni proizvod	
	<input type="checkbox"/> Štampani materijal	Fizički proizvod je krajnji rezultat projekta.
	<input type="checkbox"/> Fizički proizvod	
Ocjenjivanje	<input type="checkbox"/> Formalna ocjena	
	<input type="checkbox"/> Neformalna ocjena	
Primjenjivost samoprocjenjivanja	<input type="checkbox"/> DA	<ul style="list-style-type: none"> • Procjenjivanje procesa (koliko je uspješno grupa radila zajedno) • Procjenjivanje sadržaja (s fokusom na razvoju i primjeni novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepta)
	<input type="checkbox"/> NE	
Pitanja za refleksiju		
Podrška za realizaciju projekta		
Preporučeni materijal	Kablovi, razni mrežni uređaji, utičnice	
Oprema i alat	računar, tablet, mobilni telefon, kliješta, udarna bušilica	
Finansijski troškovi	<input type="checkbox"/> DA	U slučaju odobravanja projekta potrebno je oko 2000 KM.
	<input type="checkbox"/> NE	
Sigurnosna upozorenja	Voditi računa o sigurnosti podataka na mreži.	
Literatura i reference	Udžbenici i druga štampana literatura	Internet izvori:
		http://mreze.layer-x.com/s010400-0.html
		https://www.carnet.hr/e-presso/terminologija?news_id=1113
		https://informatika.buzdo.com/pojmovi/rack.htm
Ostale napomene		



Dodatak I. Primjer obrasca za ocjenjivanje

Obrazac 1. Vermont matematički kriteriji za rješavanje problema⁸

Skala I: Razumijevanje problema

- 4 - Identifikuje posebne faktore koji su utjecali na pristup prije započinjanja problema.
- 3 - Shvata problem.
- 2 - Dovoljno razumije da može riješiti dio problema ili učestvovati u rješavanju.
- 1 - Ne razumije dovoljno za početak procesa ili napredovanje.

Skala II: Kako učenici rješavaju problem

- 4 - Pristup je efikasan i sofisticiran.
- 3 - Pristup djeluje u rješavanju problema.
- 2 - Pristup dovodi do rješavanja samo dijela problema.
- 1 - Pristup ne djeluje.

Skala III: Odluke koje su usput donesene

- 4 - Jasno objašnjava razloge za ispravne odluke donesene u toku rada.
- 3 - Ne objašnjava razloge odluka jasno, ali predlaže tačno razmišljanje za upotrebu u rješavanju dijela problema.
- 2 - Samo djelimično tačno razmišlja ili koristi tačno razmišljanje samo za dio problema.
- 1 - Nema vidljivog razmišljanja ili je razmišljanje netačno.

Skala IV: Rezultati aktivnosti

- 4 - Rješava problem i pravi opće pravilo za rješavanje problema ili primjenjuje rješenje na komplikovaniju situaciju.
- 3 - Rješava problem i povezuje rješenje s drugim matematičkim rješenjem ili opisuje primjenu naučenog u stvarnom životu.
- 2 - Samo djelimično tačno razmišljanje ili tačno razmišljanje korišteno samo za dio problema.
- 1 - Rješava problem, bez daljeg razmišljanja u vezi s njim.

Obrazac 2. Kalifornijski generalni obrazac za matematiku⁹

Ovaj obrazac je izvorno napravljen za predmet Matematika, ali se može primijeniti i na bilo koji drugi predmet.

Holistička skala

⁸ https://web.njit.edu/~ronkowitz/teaching/rubrics/samples/math_probsolv_chicago.pdf
⁹ California State Department of Education, A Question of Thinking. Sacramento, CA: California State Department of Education, 1989



6 - *Uzoran odgovor.* Daje potpun odgovor jasnim, koherentnim, nedvosmislenim i prigodnim objašnjenjem; uključuje jasnu i pojednostavljenu shemu; učinkovito komunicira s identifikovanom publikom; pokazuje razumijevanje matematičkih ideja i procesa otvorenih problema; identifikuje sve važne elemente problema; može uključivati primjere i suprotne primjere; nudi jake argumente.

5 - *Kompetentan odgovor.* Daje gotovo potpun odgovor s razumno jasnim objašnjenjima; može uključiti odgovarajući dijagram; učinkovito komunicira s identifikovanom publikom; pokazuje razumijevanje matematičkih ideja i procesa problema; identifikuje najvažnije elemente problema; predstavlja solidne argumente.

4 - *Odgovor uz manje greške,* ali zadovoljavajući. Rješava problem na zadovoljavajući način, ali objašnjenje može biti zamršeno; argumentacija može biti nepotpuna; dijagram može biti neprikladan ili nejasan; razumije temeljne ideje samog predmeta; učinkovito koristi ideje predmeta.

3 - *Odgovor uz ozbiljne greške,* ali skoro zadovoljavajući. Predstavlja problem na odgovarajući način, ali može izostaviti značajne dijelove problema; može propustiti da pokaže puno razumijevanje ideja i procesa samog predmeta; može napraviti velike greške u računanju; može zloupotrijebiti ili ne koristiti odgovarajuće pojmove; odgovor može odražavati neodgovarajuću strategiju za rješavanje problema.

2 - *Počinja,* ali ne uspijeva riješiti problem. Objašnjenje nije razumljivo; dijagram može biti nejasan; ne pokazuje razumijevanje problema; može napraviti velike računске greške.

1 - *Ne može učinkovito započeti.* Riječi ne odražavaju problem; crteži pogrešno prikazuju problematiku; shvata dijelove problema, ali bez pokušaja rješenja; ne navodi koje informacije odgovaraju problemu.

Dodatak 2. Obrazac i primjeri priprema za nastavne jedinice

Prije nego što predstavimo obrazac i nekoliko primjera priprema, ovdje navodimo neke korisne savjete za izradu priprema za nastavne jedinice:

- Cjelokupni proces treba da odražava realnu povezanost između predmeta, koja se prožima i reflektuje kroz cijelu pripremu, planiranje i realizaciju časa / nastavne jedinice.
- Poveznice između predmeta trebaju biti smislene, prirodne i utemeljene kako bi odražavale STEM pristup. One nisu samo popis; trebalo bi biti jasno kako će se te veze ostvarivati tokom aktivnosti. Poveznice s drugim sadržajnim područjima trebaju biti izričito detaljno opisane u nastavnoj jedinici.
- Važnije je napraviti jednu duboku vezu s drugim predmetom od nekoliko površnih veza. Cilj nije pronaći što više mogućih odnosa između onoga što se poučava u nastavnoj jedinici i sadržaja drugih predmeta.
- Ukoliko nema prave poveznice kroz indikatore, ishode ili aktivnosti, onda ne treba navoditi određene predmete jer se kroz samo navođenje, bez pokazivanja kako se predmeti povezuju i kako se to prenosi na aktivnosti, ne može postići realizacija STEM-a.
- Moguće je da nastavnici ne ispune svaku rubriku u planu lekcije. Cilj nije jednostavno da se ispuni plan i da se pokuša navesti što više stavki u svaku rubriku; cilj je koristiti se obrascem plana nastavne jedinice kao alatom prilikom planiranja lekcije. Krajnji cilj aktivnosti je dobro planirana lekcija, a ne potpuno ispunjena forma plana.
- Zapamtite da čas traje samo 45 minuta.
- Ne zaboravite biti što konkretniji i precizniji prilikom opisivanja aktivnosti.
- Dobro je mijenjati aktivnosti i načine poučavanja, ali nemojte imati previše aktivnosti i prijelaza unutar jednog časa.
- Evaluacija / procjena je važna za svaku nastavnu jedinicu; nastavnici bi trebali utvrditi ispunjavaju li učenici ciljeve nastavne jedinice. Ova procjena ne mora nužno biti formalizovana u svakoj nastavnoj jedinici (poput kviza ili ankete), nego može biti provedena i na više neformalnih načina.



Priprema nastavne jedinice

Nastavni predmet:	Razred:	Nastavnik:
Naziv nastavne jedinice		
Oblast		
Komponenta		
Ishod učenja		
Indikator(i) / dio indikatora za odgovarajući uzrast	<i>U slučaju da se na nastavnu jedinicu ne odnosi čitav indikator, podvući dio indikatora koji je relevantan.</i>	
Preduslovni ishodi / ishodi u korelaciji ili indikatori istog predmeta	a)	
Motivacija – sektori ekonomije bazirane na znanju	<p><i>Kako ćete pobuditi interesovanje učenika i nadograditi njihovo prethodno znanje da biste ih uveli u sadržaj ovog časa, ciljeve učenja i aktivnosti? Kako stvarate poticajnu razrednu klimu na samom početku časa?</i></p> <p><i>Po mogućnosti, koristiti primjere bliske učenicima, s kojima se susreću u svakodnevnom životu. Čas je najbolje započeti pitanjem koje podstiče na razmišljanje.</i></p> <p><i>Odabrat jedan ili dva primjera iz ONPP koji odgovaraju uzrastu – čas započeti ovim primjerom / primjerima.</i></p>	
Povezanost s drugim predmetima	<i>(Navesti odabrane indikatore iz ONPP kojim se povezuju nastavni predmeti.)</i>	
Cilj nastavnog sata	<i>Po mogućnosti navesti jedan cilj koji je dalje poželjno razložiti na dva ili više jednostavnih podciljeva.</i>	
Cilj razložiti na realne zadatke		
Svrhoviti sadržaj	<i>Izabrat sadržaj kojim se mogu povezati aktivnosti iz različitih predmeta STEM-a, a povezani su s predloženim sektorima ekonomije bazirane na znanju.</i>	
Metodička izvedba, organizacija rada – materijali, tehnologija i mediji koje će se koristiti, odrediti potrebno vrijeme za aktivnosti, odrediti vrijeme za aktivnosti kojima se povezuju nastavni predmeti (aktivnosti nastavnika i učenika)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Nastavnici:</i> • <i>Učenici:</i> 	



Vrednovanje postignuća (načini formativnog praćenja i sumativna ocjena)	<p><i>Pripremiti obrazac za formativno praćenje postignuća (isti obrazac praćenja može služiti za nekoliko časova).</i></p> <p><i>Na koji način ćete učenicima predočiti povratnu informaciju o njihovom napretku (praćenje napretka je vezano za ishod / indikator i može trajati jedan ili više časova, zavisno od složenosti indikatora za odgovarajući uzrast)?</i></p>
Zaključna razmatranja	<p>Šta je na ovom času bilo dobro za vaše učenike? Na osnovu čega ste donijeli takav zaključak?</p> <p>Koje promjene biste preporučili za:</p> <p>a) <i>sljedeći čas</i></p> <p>b) <i>poboljšanje ovog časa?</i></p>

NAPOMENA: Cjelokupni proces treba da odražava realnu povezanost između predmeta koja se prožima i reflektuje kroz cijelu pripremu, planiranje i realizaciju časa / nastavne jedinice. Poveznice između predmeta trebaju biti smislene, prirodne i utemeljene kako bi odražavale STEM pristup. Ukoliko nema prave poveznice kroz indikatore, ishode ili aktivnosti, onda ne treba navoditi određene predmete jer se kroz samo navođenje, bez pokazivanja kako se predmeti povezuju i kako se to prevodi u aktivnosti, ne može postići realizacija STEM-a.

Dodatak 3. Uputne strategije za upotrebu simulacija

Kada koristiti simulacije?

- Kada je potrebno da nastavnik pokazuje neku tehniku, postupak, praktičnu primjenu koncepta i slično.
- Kada je potrebno osigurati dodatne informacije nakon provođenja laboratorijskog eksperimenta.
- Za uvod u koncept koji će se dodatno istražiti u laboratoriju.
- Za način proširenja praktičnog rada na stvari koje su preskupe ili preopasne, ili koje je, zbog njihovih dimenzija, teško osigurati ili uzimaju previše vremena.
- Za domaću zadaću prije ili poslije lekcije - postaviti pitanja ili dati učenicima vremena da ispituju razne strategije u vezi s konceptom.

Pokazne vježbe se mogu koristiti kao videoprikazi za nastavnike i učenike, da ih pregledaju i o njima raspravljaju, ili, na puno višem nivou učeničke angažovanosti, mogu biti osmišljeni kao laboratorijske vježbe, na kojim učenici zapisuju zapažanja i zaključke u laboratorijske sveske. Kod pokaznih vježbi učenicima nije omogućena interakcija, već samo mogućnost da videoprikaz pauziraju, puste ispočetka ili zaustave na mjestima gdje je potrebna dodatna diskusija.

S druge strane, interaktivne simulacije omogućavaju učenicima mijenjanje varijabli i posmatranje ishoda. Simulacije se mogu predstaviti učenicima prije formalnih predavanja kako bi podstakle interesovanje i navele na razmišljanje. Mogu se koristiti kao zamjena za laboratorijske postupke, te kao nastavak redovnog rada u laboratoriji ili učionici radi obogaćivanja znanja.

U nastavku je sažetak nekih od pozitivnih i negativnih strana upotrebe ovakvog oblika tehnologije.



Računarske simulacije	
ZA	PROTIV
Kad je eksperiment opasan.	Nije praktična vježba. Učenici ne razvijaju laboratorijske vještine.
Kada je oprema / materijal preskup.	Zahtijeva dobru internetsku konekciju i brzinu.
Kad eksperiment predugo traje.	Ne pruža učenicima realističan okvir reference za postupke ili događaje.
Kada se moraju primijeniti varijable koje nisu moguće u laboratoriju.	Ne omogućava direktne manipulacije i zapažanja.
Kada se radi s fenomenom na mikro ili makroskopskom nivou koji se ne može ispitati u laboratoriju.	Rezultati su „čisti“, ne tjeraju učenike da rješavaju eksperimentalne greške.
Svaki učenik to može uraditi.	Faktor oduševljenja je umanjen jer se fenomen posmatra indirektno.
Obično ih je brzo i jednostavno pripremiti i izvesti.	Prelagano je i zato ne odražava stvarne poteškoće takvih postupaka u laboratoriju.

Kada je riječ o opreznosti, valja napomenuti da nisu svi laboratorijski resursi dostupni na internetu naučno ispravni. Važno je da nastavnici ocijene njihovu naučnu ispravnost, kao i njihovu vrijednost nastavnog materijala.

Nastavnici uspostavljaju saradnju kako bi istražili i testirali različite resurse za upotrebu s različitim konceptima u različitim temama.

Idealno bi bilo da nastavnici izrade okvir za procjenu simulacija, i onda na internetu pronađu aktivnosti koje koriste simulacije za ispitivanja koja su dugotrajna, preskupa ili opasna, te razviju strategije kako da ih uvrste u nastavu. Takav okvir može uključivati sljedeće informacije:

Ishodi učenja	Link	Naslov	Kada i kako ga koristiti?	Nastavni ciljevi upotrebe simulacije	Na koji način će se ocijeniti uspjesi studenata?

Stranica <https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/new> je izvrsna, javno dostupna stranica za simulacije, ali i uputstvo za nastavnike. Ova stranica ima simulacije u različitim formatima koje se mogu pokretati na raznim elektronskim uređajima. U zavisnosti od tipa, simulacije su kreirane u formatima HTML5, Java ili Flash. Najbolje bi bilo iskoristiti samo one simulacije koje imaju HTML5 kao opciju, jer se te simulacije mogu pokrenuti na većini savremenih uređaja. Vidjeti Dodatak I. za primjer aktivnosti koja se može iskoristiti kako bi nastavnicima približila simulacijske tehnologije.



Primjer simulirane lekcije

1. Na internetu ukucajte: phet.colorado.edu.
2. Kliknite Play na simulaciju.
3. Kliknite na Biologija (u izborniku).
4. Kliknite Color Vision (na vrhu, desno).
5. Kliknite na ekran sa simulacijom ili na dugme Run u HTML5 (neki računari rade pritiskom na ovo dugme, neki na ekran).
6. Kliknite na sijalicu.
7. Upalite baterijsku lampu.
8. Kliknite na sijalicu u boji (prema desno).
9. Uključite filter.
10. Eksperimentišite s bojama svjetla i bojama filtera kako biste došli do hipoteze koja objašnjava šta zaista filter radi. Zapišite hipotezu i dokaze koji je obrazlažu. Uporedite svoju hipotezu s partnerovom.
11. Vratite se nazad i upalite bijelo svjetlo. Testirajte ga sa raznim filterima.
12. Razvijte hipotezu koja objašnjava ponašanje bijelog svjetla i šta ljudi vide kad upotrijebe različite filtere. Kako se bijelo svjetlo razlikuje od sijalica u boji?

Ako škola ima difracijsku rešetku (prizmu), moguće je nju kombinovati s ovom simulacijom kao praktičnu komponentu.
13. Uzmite difracijsku rešetku od nastavnika – rešetka lomi svjetlo u različite talasne dužine.
14. Pogledajte bijelo svjetlo kroz rešetku i opišite šta vidite.
15. Kako se ono što vidite u rešetki može povezati s navodima iz vaše hipoteze pod brojem 10?
16. Na osnovu vaših zapažanja u vezi s difracijskom rešetkom i simulacije, mislite li da možete napraviti bijelo svjetlo od svjetla u boji? Zašto?
17. Kliknite na baterijsku lampu u boji i testirajte svoje pretpostavke.
18. Odvojite 5 minuta da isprobate druge aspekte ove simulacije. Šta još možete otkriti u ovoj simulaciji?
19. S partnerom napravite pitanja metodom “oluja mozga”.





Dodatak 4. Projektni obrazac

PODACI O PROJEKTU	
Naziv projekta	Trajanje:
Predmet:	Uzrast:
Nastavnik:	Preduslovi:
Ostali predmeti	
Oblast ekonomije znanja (uključujući i objašnjenje)	
Detaljni podaci o projektu	
Kratak opis projekta	
Motivacija	
Teorijska podloga (za nastavnike)	
Ishodi učenja i indikatori	Predmet 1: <ul style="list-style-type: none"> Ishod učenja 1. Indikator 1.a. Indikator 1.b. Ishod učenja 2: <ul style="list-style-type: none"> ... Predmet 2: <ul style="list-style-type: none"> Ishod učenja 1. Indikator 1.a. Indikator 1.b. Ishod učenja 2: <ul style="list-style-type: none"> ...
Velicina grupe učenika	<ul style="list-style-type: none"> Individualni rad 2 - 3 učenika 4 - 6 učenika više od 6 učenika
Aktivnosti	Aktivnost 1. Aktivnost 2. ...
Mjesto realizacije projekta	[učionica, kuća, školsko dvorište...]



Značajne tačke	
Proizvodi koji se isporučuju kao rezultat projekta	
Indikatori uspjehnosti	[naprimjer: napravljen proizvod, završena prezentacija, itd.]
Procjenjivanje aktivnosti i refleksija	
Formativno procjenjivanje (tokom izvođenja projekta)	<ul style="list-style-type: none"> Testovi Praćenje liste aktivnosti Preliminarni planovi / prototip Radne verzije rezultata Kartice s utiscima Online testovi / ispiti [Navedi detaljnije objašnjenje]
Sumativno procjenjivanje (na kraju projekta)	<ul style="list-style-type: none"> Pisani rad Usmena prezentacija Multimedijalni proizvod Štampani materijal Fizički proizvod [Navedi detaljnije objašnjenje]
Ocjenjivanje	Formalna ocjena Neformalna ocjena
Primjenjivost samoprocjenjivanja	<ul style="list-style-type: none"> DA NE <ul style="list-style-type: none"> procjenjivanje procesa (koliko je uspješno grupa radila zajedno) procjenjivanje sadržaja (s fokusom na razvoju i primjeni novih koncepata i koliko se učenici osjećaju sigurnim u razumijevanju koncepata)
Pitanja za refleksiju	
Podrška za realizaciju projekta	
Preporučeni materijal	naprimjer: papir, drvo, plastika
Oprema i alat	naprimjer: makaze, čekić, računar, tablet, mobilni telefon
Finansijski troškovi	<ul style="list-style-type: none"> DA NE Ako je odgovor DA, navesti detaljnije obrazloženje.
Sigurnosna upozorenja	
Literatura i referencije	
Literatura i referencije	Udžbenici i druga štampana literatura: Internetski izvori:
Ostale napomene	



Literatura:

Anderson, L.W. (ur.), Krathwohl, D.R. (ur.) (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* (Complete edition). New York: Longman

Antić, S., Pešikan, A., Ivić, I. (2015): *Vaspitna funkcija nastave prirodnih nauka* (rad nastao u okviru projekta *Identifikacija, merenje i razvoj kognitivnih i emocionalnih kompetencija važnih u društvu orijentisanom na evropske integracije*, br. 179018, Beograd)

APOSO (2009). Sekundarna analiza TIMSS u Bosni i Hercegovini

APOSO (2013). ZJNPP za bosanski jezik, hrvatski jezik i srpski jezik definisana na ishodima učenja

APOSO (2013). Ključne kompetencije i životne vještine u Bosni i Hercegovini.

APOSO (2014). ZJNPP za prirodne nauke definisana na ishodima učenja.

APOSO (2015). Smjernice za provedbu ZJNPP.

APOSO (2015). Smjernice za implementaciju ZJNPP zakroskurikularno i međupredmetno područje.

APOSO (2015). ZJNPP za matematičko područje definisana na ishodima učenja.

APOSO (2015). ZJNPP za kroskurikularno i međupredmetno područje definisana na ishodima učenja.

APOSO (2016). ZJNPP za tehniku i informacione tehnologije definisana na ishodima učenja.

APOSO (2017). ZJNPP za fiziku definisana na ishodima učenja.

APOSO (2017). ZJNPP za hemiju definisana na ishodima učenja.

APOSO (2017). ZJNPP za biologiju definisana na ishodima učenja.

APOSO (2017). ZJNPP za geografiju definisana na ishodima učenja.

Bell, P., Lewenstein, B., Shouse, A., Feder, M. (Eds.). (2009). *Learning science in informal environments: People, places and pursuits*. Washington, DC: National Academy Press.

Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshal, B., Wiliam, D. (2003). *Assessment for learning*. Columbus, OH: Open University Press.

Bloom, B.S. i sur. (1956). *Taxonomy of educational objectives - Handbook 1: Cognitive domain*. London: Longmans.

Bosna i Hercegovina. Parlamentarna skupština Bosne i Hercegovine (2003). *Okvirni zakon o osnovnom i srednjem obrazovanju Bosne i Hercegovine*.

Bosna i Hercegovina. Vijeće ministara (2008). *Strateški pravci razvoja obrazovanja u Bosni i Hercegovini sa planom implementiranja, 2008–2015*.

Brinkley, I. (2006). *Defining the knowledge economy. Knowledge economy programme report*. The Work Foundation.

Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. Arlington, VA: National Science Teachers' Association Press.

California State Department of Education (1989). *A Question of Thinking*. Sacramento, CA: California State Department of Education.

Center for Teaching Excellence. (n.d.). *Implementing group work in the classroom*. Waterloo, ON: University of Waterloo. <https://uwaterloo.ca/centre-for-teaching-excellence/teaching-resources/teaching-tips/alternatives-lecturing/group-work/implementing-group-work-classroom>.

Charles, R., Lester, F., O'Daffer, P. (1987). How to Evaluate Progress in Problem Solving. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1987. In: Stenmark, J., *Mathematics Assessment: Myths, Models, Good Questions and Practical Suggestions*.



Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing, and mathematics. In: L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Doubet, K. J., Hockett, J. (2015). *5 tips for making group work manageable*. Edutopia. <https://www.edutopia.org/blog/tips-making-group-work-manageable-kristina-doubet-jessica-hockett>.

Duschl, R. A. (1990). *Restructuring science education: The importance of theories and their development*. New York: Teachers College Press.

European Commission Eurydice (2011) *Science Education in Europe: National Policies, Practice and Research*

Finn, W. (Ed). (2012). *Techniques to manage your classroom during group work*. Bright Hub Education. <http://www.brighthubeducation.com/classroom-management/19616-group-work-techniques/>

Halloun, A. and Hestenes, D. (1985). The initial knowledge state of college physics students. *American Journal of Physics*, 53, 1043-1048.

Herrmann, E. (2014). *Grouping students: Heterogeneous, homogeneous and random structures*. Multibriefs: Exclusive. <http://exclusive.multibriefs.com/content/grouping-students-heterogeneous-homogeneous-and-random-grouping-structures/education>

Ivić, I. (2014): *Vaspitanje i predmetna nastava* (saopštenje sa skupa Aprilski dani prosvetnih radnika Srbije, 22-23.04.2014. Beograd, Hemijski fakultet Univerziteta u Beogradu)

Jolly, A. (2014). Six characteristics of a great STEM lesson. *Education Week Teacher*. https://www.edweek.org/tm/articles/2014/06/17/ctq_jolly_stem.html?print=1.

Maksimović, A. (2017): *Tendencije u savremenoj pedagoškoj teleologiji i praksi: od ciljeva i zadataka do kompetencija, ishoda i standarda obrazovanja*, Institut za pedagogiju i andragogiju Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, Beograd

Means, B., Confrey, J., House, A., Bhanot, R. (2008). *STEM high schools. Specialized science technology engineering and mathematics secondary schools in the US*. SRI International, Menlo Park, CA.

National Academy of Engineering and National Research Council (2014). *iSTEM: STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington, DC: The National Academies Press.

National Assessment for Educational Progress (NAEP). (2014). *Technology and literacy framework for the 2014 NEAP*.

http://www.nagb.org/publications/frameworks/tech2014-framework/ch_toc/index.html.

National Research Council (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school* (Expanded Edition). Committee on Developments in the Science of Learning, Bransford, J. D., Brown, A. L., and Cocking, R. R. (Eds.) with additional material from the Committee on Learning Research and Educational Practice, Donovan, M. S., Bransford, J. D., and Pellegrino, J. W. (Eds.). Commission on Behavioral and Social Sciences and Education. National Research Council. Washington, DC: The National Academies Press.

National Research Council (2005a). *How students learn: History, science and mathematics in the classroom*. Donovan, M. S. and Bransford, J. D. (Eds). Committee on How People Learn, A Targeted Report for Teachers. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press.

National Research Council (2005b). *How students learn: Science in the classroom*. Donovan, M. S. and Bransford, J. D. (Eds). Committee on How People Learn, A Targeted Report for Teachers. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press.

National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13158>

National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, DC: The National Academies Press.

National Research Council. (2013). *Monitoring progress toward successful K-12 STEM education: A nation advancing?*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13509>.



Next Generation State Standards (NGSS) Lead States. (2013). *Next generation science standards: For states, by states*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://www.nextgenscience.org/>.

OECD (1996). *The knowledge-based economy*, OCDE/GD(96) 102, Paris

OECD (2013). *Supporting Investment in Knowledge Capital, Growth and Innovation*, OECD Publishing, Paris

Vasquez, J.A, Sneider, C. & Comer, M. (2013). *STEM lesson essentials: Integrating science, technology, engineering, and mathematics*. Arlington, VA: National Science Teachers' Association Press.

Webb, N. (1997). *Research Monograph Number 6: Criteria for alignment of expectations and assessments on mathematics and science education*. Washington, D.C.: Council of Chief State School Officers.

Wiggins, G., McTighe, J. (2006). *Understanding by design, 2nd Ed*. Alexandria, VA: ASCD.

Wiggins, G., McTighe, J. (2011). *The Understanding by design guide to creating high-quality units*. Alexandria, VA: ASCD

Internetski resursi:

Aggarwal, R. (2016). *STEM integration in classroom*. The Progressive Teacher. <http://www.progressiveteacher.in/stem-integration-in-classrooms/>

Buck Institute of Education. (no date). <http://www.bie.org/>

Smithsonian Science Education Center. (no date). *The LASER model*. <https://ssec.si.edu/laser-model>.

<https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/SciMathTasks-FrontMatterDraft-Nov%202014.pdf>

<http://www.bie.org>

<http://educationnorthwest.org/sites/default/files/integrated-curriculum.pdf>

<https://pogledkrozprozor.wordpress.com/2012/03/31/bloomova-taksonomija-i-digitalni-alati/>

<http://mdk12.msde.maryland.gov/instruction/curriculum/stem/pdf/STEMEducationGlossary.pdf>

http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/133EN.pdf







USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Save the Children