

Aktivni u STEM-u

Priručnik

za razvoj modela učenja i praktičnog rada u nastavi u
aktivnom građanstvu



“Zajedno za zelenu, konkurentu i uključivu Europu”

SADRŽAJ

Predgovor	2
Uvod	3
D. Marin: Geografija i održivi razvoj u svjetlu građanskog odgoja i obrazovanja	7
B. Oštarić Veršić: Zajedno smo jači - Pokusi u nastavi fizike	23
A. Šimac: Mjerenje svjetlosnog onečišćenja	28
R. Cvetkoski: Gospodarenje otpadom	39
A. Mustać: Poticanje ekološke osviještenosti učenika kroz nastavni predmet Priroda	46
L. Lovrinov: Kreiranje kratkog filma o recikliranju elektroničkog otpada	64
A. Nikić: Izrada lampiona i programiranje Micro: bita za Sjećanje na Vukovar i Škabrnju	73
K. Nevjestić: Elektronički otpad recikliraj i spasi planet	77

Priručnik koji se nalazi pred Vama samo je jedan od rezultata projekta *STEM COUNTY - Jačanje STEM vještina u osnovnim školama u Zadarskoj županiji*, čiji je nositelj Grad Zadar. Zahvaljujući Financijskom mehanizmu Europskog gospodarskog prostora (EGP) i Kraljevine Norveške u gotovo dvogodišnjem razdoblju jačane su kompetencije učitelja, nastavnika, ali i učenika ne samo u STEM području, već i u području aktivnog građanstva.

Iako možda na prvi pogled nevidljiva, poveznica akronima STEM (Science, Technology, Engineering i Mathematics) i aktivnog građanstva krije se u nastojanju da se kroz znatiželju, istraživanje i radoznalost poboljša kvaliteta života današnjeg društva. Promicanjem vrijednosti poput demokracije, solidarnosti, jednakosti, ravnopravnosti i tolerancije kroz bavljenje STEM područjem, želimo dati sve od sebe da naša djeca postanu aktivni građani koji će svoja znanja, vještine, sposobnosti i stavove odgovorno koristiti kao resurse za stvaranje boljeg i održivijeg svijeta. Ovaj priručnik nastao je kao rezultat stručnog usavršavanja učitelja i nastavnika na različite teme iz područja aktivnog građanstva s jednim zajedničkim ciljem svih autora: da posluži u neposrednom odgojno-obrazovnom radu svima koji prepoznaju važnost promicanja vrijednosti aktivnog građanstva, ne samo u nastavi u području STEM-a, nego i šire.

Priručnik nije zamišljen kao teorijski prikaz postavki aktivnog građanstva u području STEM-a, već kao nastavni materijal s konkretnim primjerima nastavnih priprema za izvođenje nastave geografije, fizike, matematike, prirode i informatike. Nadamo se kako će se primjeri i materijali uključeni u ovaj priručnik koristiti u praksi, ali isto tako, nadamo se da će poslužiti kao

polazište i motivacija za stvaranje još boljih, interaktivnijih i praktičnijih materijala za povezivanje STEM područja i aktivnog građanstva.

Valerija Šinko

UVOD

Valerija Šinko, mag. paed.

Sveučilište u Zadru, Odjel za pedagogiju

vsinko@unizd.hr

O aktivnom građanstvu i zašto je važno...

U potrazi za jedinstvenom definicijom koncepta *aktivno građanstvo* nailazimo na brojne pokušaje komprimiranja mnoštva osobina, kompetencija i područja djelovanja *aktivnog građanina*. Jedan od razloga je taj što svatko od nas ima drugačiju percepciju značenja same riječi *građanin*, ali isto tako posjedujemo različitu percepciju o aktivnom sudjelovanju u zajednici. Tako će netko pod tim pojmom podrazumijevati sudjelovanje na političkim izborima, a drugi pak uključivanje u akcije usmjerene na očuvanje okoliša. I jedno i drugo mišljenje je točno, međutim važno je osvijestiti kako pojam *aktivno građanstvo* podrazumijeva niz mogućnosti u kojima pojedinac može dati vlastiti doprinos društvu. Učitelji i nastavnici, koji su sudjelovali na stručnom usavršavanju u sklopu projekta STEM COUNTY, a koje je prethodilo izradi ovog priručnika, pokušali su dati vlastito određenje filozofije aktivnog građanstva (Slika 1). Iako se kao najčešća asocijacija istaknulo volontiranje, vrlo važan pojam, prepoznat od strane učitelja i nastavnika, ali i istaknut u raznim definicijama aktivnog građanstva je *odgovornost*.

osam ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje te podrazumijeva sposobnost pojedinca da „(...) u potpunosti sudjeluje u građanskom i društvenom životu na temelju razumijevanja društvenih, gospodarskih, pravnih i političkih koncepata i struktura, kao i globalnih promjena i održivosti.“² Već nam ova definicija sugerira kako naglasak odgoja i obrazovanja za aktivno građanstvo nije samo na stjecanju znanja, nego na vještinama, stavovima i vrijednostima koje je potrebno razvijati kod djece, no isto tako, ne smijemo zaboraviti da je naša dužnost kroz različite nastavne predmete informirati učenike o zbivanjima važnim za cjelokupno društvo. Aktivno građanstvo u sebi podrazumijeva njegovanje vrijednosti poput pravde, demokracije, solidarnosti, tolerancije, poštivanja temeljnih ljudskih prava i sloboda te vladavine zakona³, a na učiteljima i nastavnicima je velika odgovornost kako sve ovo navedeno implementirati u svoj nastavni predmet. Ako se ponovno osvrnemo na odgovore učitelja i nastavnika i njihove asocijacije na sintagmu *aktivno građanstvo* i pokušamo njihove ključne riječi staviti u kontekst bilo kojeg nastavnog predmeta, vjerujem kako možemo pronaći prostor za poučavanje aktivnog građanstva i u matematici, povijesti, likovnoj kulturi, materinjem i stranom jeziku... Upravo iz tog razloga, aktivno građanstvo se usko veže uz međupredmetnu temu *Građanski odgoj i obrazovanje*, iz čijeg kurikulumu je vidljiva težnja da učenici postanu aktivni, informirani i odgovorni građani koji su voljni preuzeti odgovornost za sebe i svoju zajednicu⁴.

No, što točno želimo postići odgojem i obrazovanjem učenika za aktivno građanstvo? Koju to aktivnost u njima želimo potaknuti? Prije svega, želimo da naši učenici budu tolerantni i osjetljivi na potrebe drugih u zajednici; želimo da budu informirani i upućeni građani koji će sudjelovati u donošenju odluka koje se tiču cjelokupne zajednice; da imaju razvijeno kritičko mišljenje i moć prosuđivanja dobrih i loših postupaka i inicijativa; da svoje privatno vrijeme poklone onima kojima je potrebna pomoć kroz razne oblike volonterskih akcija; želimo da poštuju ljudska prava te imaju razvijenu ekološku svijest; da se bave pitanjima održivosti i zaštite okoliša... Ukratko, za našu djecu imamo velika očekivanja i pred njih stavljamo velike izazove. Ali prije nego što to i dalje nastavimo raditi, moramo se potruditi pružiti im odgovarajuće alate kako bi to mogli i ostvariti. Malim iskoracima u nastavi možemo ostvariti velike promjene, a i dalje ostvariti sve ono što nam je propisano kurikulumom. Povezivanjem nastavnog sadržaja s globalnim

² Vijeće Europske Unije, 2018:C189/10, PREPORUKA VIJEĆA od 22. svibnja 2018. o ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje. Dostupno na:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2018:189:FULL&from=DE>

³ Velhuis, R. (1997) *Education for Democratic Citizenship: Dimensions of Citizenship, Core Competencies, Variables, and International Activities*. Council for Cultural Cooperation, Strasbourg (France). Dostupno na: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED430867.pdf>

⁴ MZO (2019) Kurikulum međupredmetne teme Građanski odgoj i obrazovanje za osnovne i srednje škole, dostupno na:

<https://mzo.gov.hr/Medupredmetne/Kurikulum%20medupredmetne%20teme%20Gradanski%20odgoj%20i%20obrazovanje%20za%20osnovne%20i%20srednje%20skole.pdf>

problemima ili aktualnostima koje se zbivaju u društvu možemo učenicima pokazati praktičnu primjenu znanja, ali i kakve promjene oni s tim znanjem, sposobnostima i vještinama mogu potaknuti u svojoj zajednici. Poticanje suradničkog učenja i timskog rada, uključivanje učenika u donošenje odluka na razini razreda, a zatim i škole kroz učenička predstavnička tijela, podržavanje projekata koje iniciraju učenici, igra uloga, poticanje rasprava o kontroverznim temama, debate i javne tribine, samo su neki od načina kako u školama možemo osigurati ozračje koje će pridonijeti razvoju aktivnih građana.⁵

Znanost, tehnologija, inženjerstvo i matematika kao sastavni dio STEM područja predstavljaju ključna područja za razvoj i napredak društva, a implementacijom aktivnog građanstva želimo da učenici razumiju na koji način znanstvena istraživanja i tehnološki napredak mogu utjecati i već utječu na društvo i okoliš. Trebamo poticati naše učenike da budu informirani i da kritički razmišljaju prilikom odlučivanja o važnim društvenim pitanjima te da razvijaju vlastiti stav. Kroz STEM područje učenici mogu razvijati sposobnost analiziranja i rješavanja problema – sposobnosti koje su ključne za aktivno sudjelovanje u društvu. Isto tako, aktivno građanstvo u nastavi STEM-a ima zadatak promicati inkluzivnost i raznolikost kroz suradničko učenje i razumijevanje različitih perspektiva, što je od velike važnosti za stvaranje tolerantnog i uključivog društva i izvan školskih zgrada. Naposljetku, želimo da naš trud i rad s učenicima rezultira njihovom uspješnošću u STEM industriji i odgovornim inovacijama za napredak društva.

Učitelji i nastavnici, koji su za ovaj Priručnik osmislili i nesebično podijelili svoje nastavne pripreme, prepoznali su važnost poticanja aktivnog građanstva u nastavi predmeta u STEM području upravo zbog toga što žele da učenici svoje kompetencije koriste odgovorno, za stvaranje pravednijeg i održivijeg društva kroz promicanje tolerancije, nenasilja i jednakosti, no prije svega kroz aktivnost u svojoj zajednici. Ne smijemo zaboraviti ni da je prije svega vrlo važno da učitelji i nastavnici budu *modeli aktivnih građana* te da prvenstveno svojim primjerom potiču učenike da prepoznaju svoju ulogu u napretku društva. Stoga, preuzmimo inicijativu, postanimo bolji i odgovorniji građani te odgajajmo i obrazujmo nove generacije aktivnih građana koji će stvarati bolji, održiviji i tolerantniji svijet.

⁵ Spajić-Vrkaš, V.; Horvat, M. (2016) „Participativna demokracija, učenje za aktivno građanstvo i školska kultura“. U : Od podanika do građana. Institut za društvena istraživanja u Zagrebu i GONG, Zagreb: 111-153. Dostupno na: <https://kulturpunkt.hr/wp-content/uploads/2016/11/Od-podanika-do-gradana.pdf>

Dinko Marin, mag. educ. geogr. et hist.; učitelj savjetnik

OŠ Bartula Kašića Zadar

Bribirski prilaz 2

23000 Zadar

dmarin23@net.hr

ORCID: 0000-0003-0142-0472

Teorijski uvod:

Geografija

„Geografija je znanost koja se bavi proučavanjem odnosa i odraza prirodnih i društvenih elemenata u geografskome prostoru (njihovim distribucijama, obrascima, međudjelovanjima i promjenama, odnosno zakonitostima) radi planiranja funkcionalne i, prema mogućnosti, optimalne prostorne organizacije (na skali od lokalne do globalne) te upravljanja prostorom u skladu s održivim, pametnim i uključivim razvojem“ (Geografija, 2019). Iz navedene definicije geografije vidljivo je da geografija kao znanost, ali i predmet zauzima posebno mjesto u odgojno-obrazovnoj djelatnosti. Naime, radi se o mostnoj znanosti koja povezuje prirodne znanosti odnosno predmete u školskom sustavu poput biologije ili pak fizike i društvenih znanosti tj. predmeta poput povijesti ili sociologije. Zahvaljujući integrativnom karakteru geografije većinu ishoda propisanih kurikulumom Geografije moguće je korelirati i integrativno povezivati s ishodima kurikula

drugih nastavnih predmeta, ali i međupredmetnih tema poput Održivog razvoja, Osobnog i socijalnog razvoja, Poduzetništva ili Građanskog odgoja i obrazovanja.

Održivi razvoj

Danas ne postoji jedinstvena definicija održivog razvoja, definicija ima koliko i znanstvenika koji se bave problematikom održivog razvoja. Tako se u Enciklopediji Leksikografskog zavoda Miroslav Krleža održivi razvoj definira kao „*ekonomski razvoj koji u potpunosti uzima u obzir djelovanje ekonomske aktivnosti na okoliš i osniva se na obnovljivim izvorima dobara.*“ Prema Lesteru Brownu: „*Održivi razvoj jest razvoj koji zadovoljava potrebe sadašnjice, a istodobno ne ugrožava mogućnost budućih generacija da zadovolje svoje potrebe*“ (WCED, 1987 prema Borić, R., Jindra, R., Škugor, A. 2008:315). Održivi razvoj ne čini samo dimenzija okoliša odnosno ekologije već ga sačinjavaju i druge dimenzije poput kulturalne, ekonomske ili društvene. Stoga možemo zaključiti kako Održivi razvoj zahvaća široku lepezu različitih dimenzija i nadilazi shvaćanje održivog razvoja kao isključivo ekološkog pitanja.

Obrazovanje za održivi razvoj napose komponenta očuvanja okoliša nije novi obrazovni koncept, prisutan je još od Rousseau (XVIII. stoljeće) koji poziva na povratak prirodi. Misao o obrazovanju za održivi razvoj nastavila je se progresivno razvijati do današnjih dana što je posebno vidljivo u promišljanjima Cliftona (2009) koji smatra kako ekološke teme trebaju biti prioritetne u odgojno-obrazovnom sustavu pa do Junckera i Mathara (2015) koji ističu kako je obrazovanje za okoliš i održivi razvoj ključno u učenikovom razumijevanju prirode i utjecaja prirode na njihov život i obrnuto. Važnost obrazovanja za održivi razvoj vidljiva je i u Agendi 2030⁶. koja se temelji na 17 ciljeva održivog razvoja, od iskorjenjivanja siromaštva, gladi, održivog gospodarskog rasta pa sve do četvrtog cilja koji se temelji na „*osiguravanju uključivog i kvalitetnog obrazovanja te promoviranja mogućnosti cjeloživotnog učenja.*“ Kroz spomenuti cilj želi se osigurati da svi učenici steknu potrebna znanja i vještine za promicanje održivog razvoja, koji između ostalog uključuje obrazovanje za održivi razvoj, ljudska prava, ravnopravnost spolova, promicanje kulture mira...(Agenda, 2030) Temeljem Agende 2030 UNESCO je 2017. izdao dokument pod nazivom *Education for Sustainable Development Goals: learning objectives* u kojem se posebno naglašava kako obrazovanje za održivi razvoj ima cilj razviti kompetencije koje će mlade ljude potaknuti na promišljanje o vlastitim postupcima uzimajući u obzir sadašnje i buduće društvene, kulturne, ekonomske činitelje kao i utjecaje na okoliš kako na lokalnoj tako i globalnoj razini (UNESCO, 2017).

Što povezuje Geografiju, Održivi razvoj i Građanski odgoj i obrazovanje?

⁶ Dokument kojeg je usvojila Opća skupština Ujedinjenih naroda 25. rujna 2015. u New Yorku. Dokument je prihvatilo 150 država svijeta.

Nastavni predmet Geografija koncipiran je kroz četiri koncepta Prostorni identitet, Prostorne organizacije i procesi, Održivost te Prostorni obuhvat koji je sastavni dio prethodna tri koncepta (Geografija, 2019). Održivost je jedan od temeljnih geografskih konceptata koji prema važećem kurikulumu Geografije (2019) podrazumijeva „*razvoj u skladu s ograničenim izvorima energije i sirovina te općenito s prirodom u kojoj je čovjek važan čimbenik različitih ekosustava.*„ Kurikulum Geografije (2019) također navodi kako se koncept održivosti promatra kroz tri dimenzije društvenu, ekološku i ekonomsku. Kroz iste tri dimenzije) kurikulum Održivog razvoja shvaća održivost s tim da navodi i njihovu međuovisnost (Održivi, 2019).

Za razliku od Kurikuluma geografije Aikins proširuje povezanost geografije i održivog razvoja navodeći kako: „*veze između geografije i održivog razvoja su pretežno ekonomske, ekološke, političke i kulturne u naravi i one uvelike određuje tip i količinu resursa potrebnih za razvoj i dostignuća, kako lokalnih tako i globalnih aspiracija*“ (Aikins, 2014:269 prema Marin, Palić, 2017: 236).

Iznimno važna dimenzija održivog razvoja je ekologija tj. ekološki odgoj i obrazovanje koje prema Mamut i Marin (2021:492) „*podrazumijeva stvaranje pravilnog odnosa čovjeka spram okoline koja ga okružuj*“ i zaključuju kako se iz takvog razumijevanja ekološkog odgoja „*jasno opravdava ulogu nastave Geografije u oblikovanju učenika kao ekološki osviještenog pojedinca*“. Ovaj zaključak gore spomenutih autora vidljiv je i iz ciljeva učenja i poučavanja kurikuluma Održivog razvoja u kojima se navodi: „*(1) stjecanje znanja o raznolikosti prirode i razumijevanje složenih odnosa između ljudi i okoliša, razvijanje kritičkoga mišljenja te osobne i društvene odgovornosti nužne za održivost te (2) promišljanje i stjecanje spoznaja o uzrocima i posljedicama ljudskoga utjecaja na prirodu koje pridonose razvoju svih oblika mišljenja, osobito kreativnoga razmišljanja i rješavanja problema* (Održivi, 2019).“ Dakle, shvaćanje održivog razvoja odnosno sudjelovanje u odgovornom odnosu prema prirodnim resursima baš kako se i navodi u kurikulumu Geografije (2019) nemoguće je razumjeti bez geografskih znanja. Odnosno bez razumijevanja utjecaja čovjeka na okoliš nije moguće razumjeti održivi razvoj, a upravo utjecaj čovjeka na geografski prostor predstavlja temelj proučavanja Geografije. Zaključno Geografija kao nastavi predmet održivosti pristupa holistički, a uključuje međudjelovanje prirodne osnove, stanovništva i gospodarskih djelatnosti u geografskome prostoru (Geografija, 2019).

Kurikulum Građanskog odgoja i obrazovanja (2019) navodi kako građanski odgoj i obrazovanje: „*obuhvaća znanja o ljudskim pravima, obilježjima demokratske zajednice i političkim sustavima.*“ U istom dokumentu među ciljevima poučavanja ove međupredmetne teme između ostalog se spominje: razvijanje građanskih kompetencija, usvajanje vrijednosti o ljudskim pravima, demokratskim načelima, razvijati vrijednosti poput slobode, etičnosti, obiteljskih vrijednosti, očuvanje okoliša itd (Građanski, 2019). Većina navedenih ciljeva Građanskog odgoja i obrazovanja podudara se sa odgojnim

zadacima u nastavi geografije, poput onih koje navodi Magaš (2016): „*Promicanje poštivanja drugih i drukčijih, promicati ljubav prema čovjeku, obitelji i Domovini, podupirati izgradnju nacionalnog identiteta učenika, čuvanje i promicanje kulturne baštine kao dijela nacionalnog identiteta, navlastito u globalizacijskim procesima*“ i čega je vidljiva povezanost Geografije i međupredmetne teme Građanski odgoj i obrazovanje.

Primjer korelacije ishoda Geografije, Održivog razvoja i Građanskog odgoja i obrazovanja

Nastavni predmet: GEOGRAFIJA

Razred: Osmi (8)

Ishod (nastavnog predmeta): GEO OŠ A.B.8.2⁷. Učenik analizira i objašnjava odabrane probleme suvremenoga razvoja Azije.

Ishod međupredmetnih tema:

Održivi razvoj:

- odr A.3.3.⁸ Razmatra uzroke ugroženosti prirode
- odr A.3.4⁹. Objasnjava povezanost ekonomskih aktivnosti sa stanjem u okolišu i društvu
- odr B.3.1.¹⁰ Prosuđuje kako različiti oblici djelovanja utječu na održivi razvoj.

Građanski odgoj i obrazovanje:

- goo A.3.2.¹¹ Uočava važnost Ustava Republike Hrvatske i drugih temeljnih dokumenata u zaštiti ljudskih prava

⁷ Objasnjenje kratice: GEO – Geografija; AB -ishod se ostvaruje kroz dva geografska koncepta A – Prostorni identitet i B-Prostorne organizacije i procesi s tim da je koncept A dominantan; 8.2 – osmi razred, drugi ishod u konceptu Prostorni identitet za osmi razred.

⁸ Objasnjenje kratice: odr –Održivi razvoj; A- domena Povezanost; 3.3 – treći obrazovni ciklus (6.,7., i 8. razred) i treći ishod u domeni A trećeg obrazovnog ciklusa.

⁹ Objasnjenje kratice: primjeni načelo prethodne bilješke

¹⁰ Objasnjenje kratice: Održivi razvoj; B - domena Djelovanja; 3.2.- treći obrazovni ciklus i prvi ishod u domeni B trećeg obrazovnog ciklusa.

¹¹ Objasnjenje kratice: goo – Građanski odgoj i obrazovanje; A – domena Ljudska prava; 3.2. – treći obrazovni ciklus i drugi ishod u domeni A u trećem obrazovnom ciklusu.

- goo A.3.3.¹² Promiče ljudska prava.

Osobni i socijalni razvoj

- osr B.3.4.¹³ Suradnički uči i radi u timu

Učiti kako učiti

- uku A.3.3.¹⁴ Učenik samostalno oblikuje svoje ideje i kreativno pristupa rješavanju problema.
- uku A.3.4.¹⁵ Učenik kritički promišlja i vrednuje ideje uz podršku učitelja.
- uku B.3.1.¹⁶ Uz povremenu podršku učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire strategije učenja i planira učenje.
- uku C.3.2.¹⁷ Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.
- uku D.3.2.¹⁸ Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.

Poduzetništvo

- pod A.2.1.¹⁹ Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.

Nastavna pomagala (materijali): radni listići (prilog), bojice, papir.

Oblici rada: frontalni i grupni rad.

Nastavne strategije: strategija rješavanja problema, strategija suradničkih oblika učenja, strategija timskog rada i strategija učenja otkrivanjem.

Uvod:

¹² Vidi prethodnu bilješku.

¹³ Objašnjenje kratice: osr – Osobni i socijalni razvoj; B – domena Ja i drugi; 3.4. – treći obrazovni ciklus i četvrti ishod u domeni Ja i drugi u trećem obrazovnom ciklusu.

¹⁴ Objašnjenje kratice: uku – Učiti kako učiti; A – domena Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama; 3.3.- treći obrazovni ciklus i treći ishod u domeni A trećeg obrazovnog ciklusa.

¹⁵ Objašnjenje kratice: primjeni načelo prethodne bilješke.

¹⁶ Objašnjenje kratice: uku – Učiti kako učiti; B– domena upravljanje svojim učenjem; 3.1.- treći obrazovni ciklus i prvi ishod u domeni B trećeg obrazovnog ciklusa.

¹⁷ Objašnjenje kratice: uku – Učiti kako učiti; C – domena Upravljanje emocijama i motivacijom u učenju; 3.2.- treći obrazovni ciklus i drugi ishod u domeni C trećeg obrazovnog ciklusa.

¹⁸ Objašnjenje kratice: uku – Učiti kako učiti; D – domena Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama; 3.2.- treći obrazovni ciklus i drugi ishod u domeni D trećeg obrazovnog ciklusa

¹⁹ Objašnjenje kratice: pod – Poduzetništvo; A- domena Promišljaj poduzetnički; 2.1. – drugi obrazovni ciklus i prvi ishod u domeni A drugog obrazovnog ciklusa.

- Razred podijeliti u grupe (broj grupa određuje učitelj i ovisi o broju učenika u razrednom odjeljenju; u razredima iznad 18 učenika preporučuje se maksimalno šest grupa).
- Učenicima se prezentira motivacijska fotografija i potiče ih se na raspravu, kako bi putem iste doznali koji sadržaji će se obrađivati na nastavnom satu. Nakon kraće rasprave učitelj najavljuje kako će se na današnjem satu baviti problemima suvremenog razvoja Azije.

Motivacijska fotografija



Izvor: URL10.

Artikulacija aktivnosti:

Aktivnost 1.:

- Nakon najave nastavne jedinice učenicima (grupama) se dijeli Prilog 1 – Uvodna kartica.

Prilog 1. – Uvodna kartica

Pozorno pročitajte tekst o najvećim svjetskim ekološkim problemima i analizirajte grafičke priloge koji se nalaze nakon teksta.

DESET NAJVEĆIH SVJETSKIH EKOLOŠKIH PROBLEMA

Jedan od najvećih problema s kojim se danas susreće čovječanstvo je očuvanje okoliša. Zahvaljujući nemarnom odnosu prema okolišu poput pretjeranog i neodgovornog iskorištavanja zemljinih resursa, neodgovornog odlaganja otpada ili pak povećanog ispuštanja štetnih plinova u Zemljinu atmosferu budućnost planeta Zemlje, a onda i svih

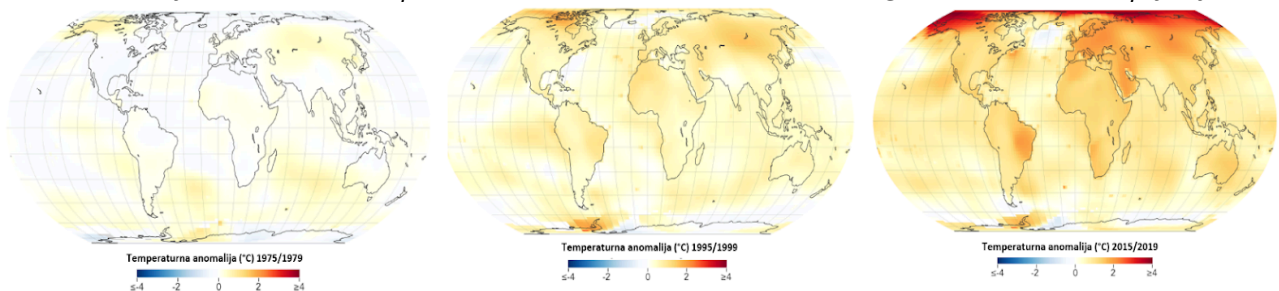
njezinih žitelja (čovjeka, biljaka i životinja) je ugrožena. Među deset najvećih ekoloških problema ističu se slijedeći:

ONEČIŠĆENJE	Onečišćenje zraka, vode i tla uzrokovano je toksinima kao što su plastika, teški metali, nitrati, industrijski otpad, izlivanje nafte, stvaranjem industrijskog otpada, kiselih kiša.
GLOBALNO ZATOPLJENJE	Emisije stakleničkih plinova zbog ljudske aktivnosti uzrokuju globalno zatopljenje, što pak dovodi do porasta temperature, a porast temperature dovodi do porasta razine mora, otapanja polarnih ledenih kapa, bujičnih poplava i dezertifikacije.
POVEĆANJE POPULACIJE	Suočeni smo s nedostatkom resursa kao što su hrana, voda i gorivo što utječe na životne uvjete sve većeg broja stanovnika posebno u zemljama u razvoju. Intenzivna poljoprivreda koja pokušava smanjiti problem nedostatka hrane zapravo dovodi do veće štete korištenjem kemijskih gnojiva, pesticida i insekticida.
ZBRINJAVANJE OTPADA	Ogromne količina otpada bacaju se u oceane. Nuklearni otpad posebno je opasan, kao i plastika i elektronički otpad.
ZAKISELJENOST OCEANA	Povećanje proizvodnje ugljikova dioksida uzrokuje porast kiselosti oceana, što negativno utječe na morski život.
SMANJENJE BIORAZNOLIKOSTI	Vrste i staništa izumiru zbog ljudske aktivnosti. To uzrokuje neravnotežu u prirodnim procesima i predstavlja prijetnju ekosustavima – posebno je pogođeno uništavanje koraljnih grebena.
DEFORESTACIJE (KRČENJE ŠUMA)	Krčenje šuma kako bi se stvorio prostor za stambene, industrijske ili komercijalne objekte utječe na smanjenje proizvodnje kisika te utječe na temperaturu i količinu padalina.
OZONSKE RUPE	Onečišćenje uzrokovano klorofluorouglikovodicima (CFC) u atmosferi stvara ozonske rupe što uzrokuje povećanu količinu UV zračenja.
KISELE KIŠE	Onečišćujuće tvari u atmosferi poput sumporovog dioksida i dušikovih oksida uzrokuju kisele kiše, što negativno utječe na ljude, divlje životinje i vodene vrste.
JAVNO ZDRAVSTVENI PROBLEMI	Nedostatak čiste vode jedan je od trenutno vodećih ekoloških problema. Onečišćujuće zraka uzrokuju

zdravstvene probleme kao što su respiratorne i kardiovaskularne bolesti.
(Tekst u tabeli preuzet sa URL1. (<https://tinyurl.com/y4svpm22>))

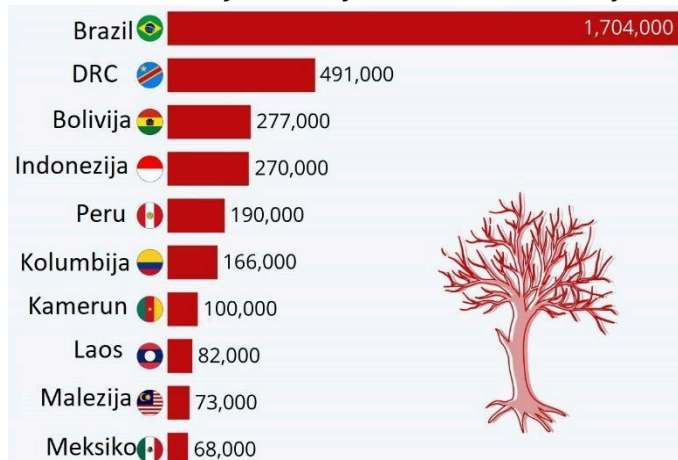
Promotri i analiziraj priložene grafičke prikaze

Sl.1. Promjene u temperaturi zraka uzrokovane globalnim zatopljenjem.



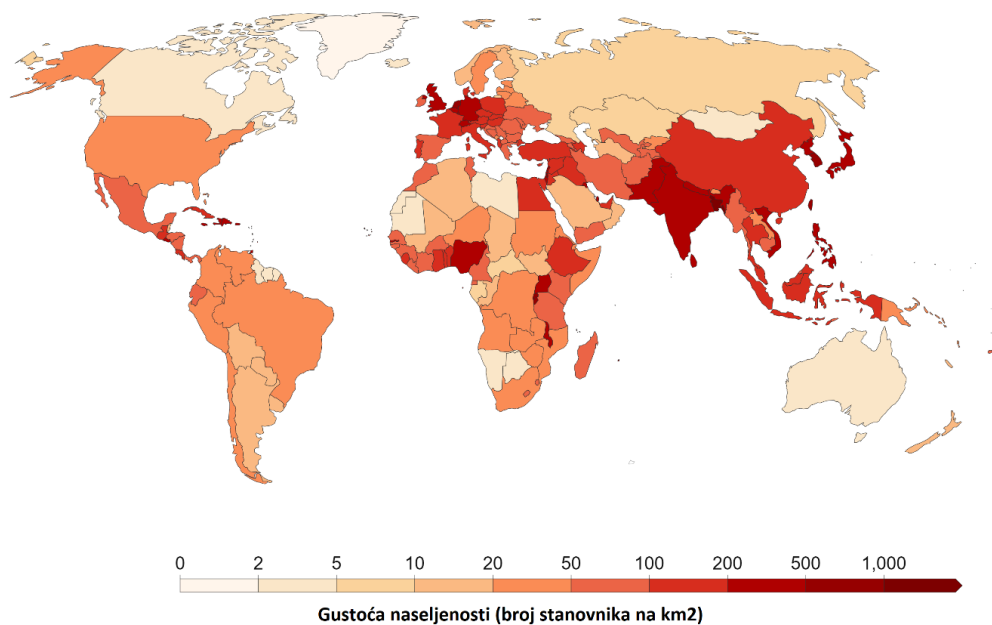
Izvor: URL2.

Sl.2. Države svijeta s najvećom deforestacijom 2020. u hektarima.



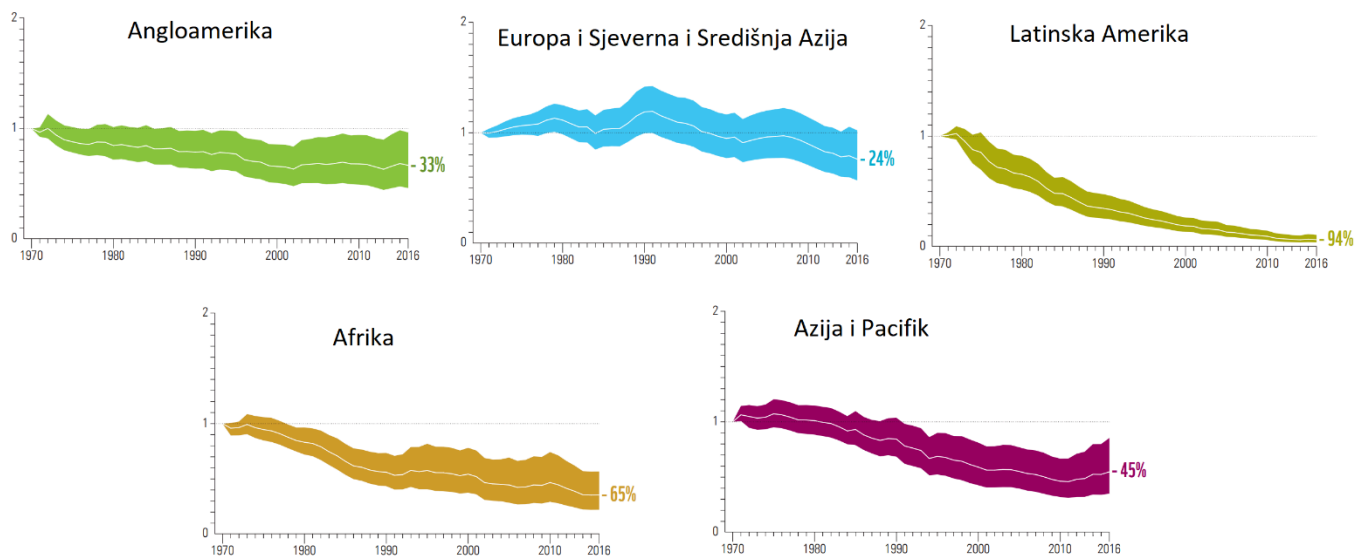
Izvor: URL3.

Sl.4. Gustoća naseljenosti svijeta 2022.



Izvor: URL 4.

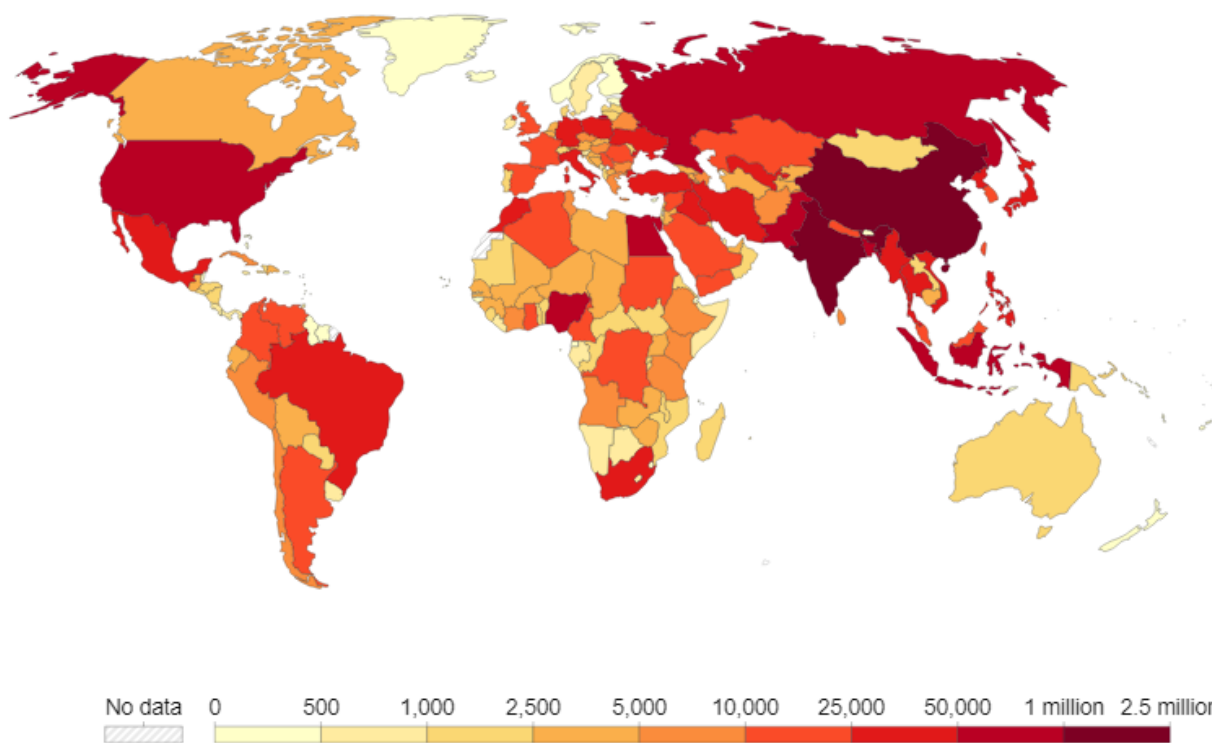
Sl.5. Kretanje bioraznolikosti po regijama svijeta od 1970. do 2016. prema Indeksu bioraznolikosti (prati brojnost sisavaca, ptica, riba, gmazova, vodozemaca).



* vrijednost Indeksa 1970=1

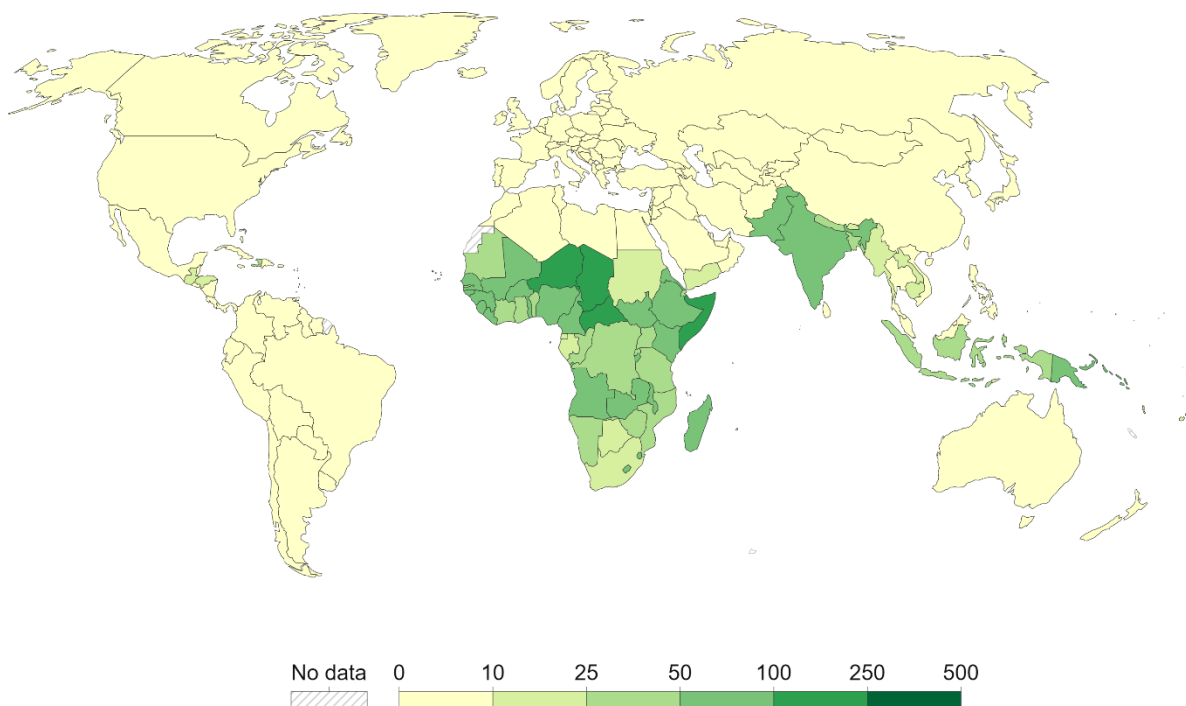
Izvor:URL5.

Sl.6. Broj umrlih uzrokovan onečišćenjem zraka 2019.



Izvor: URL6.

Sl.7. Stope smrtnosti uzrokovane onečišćenom vodom na 100 000 stanovnika.



Izvor: URL7.

Nakon što si pročitao tekst i proučio grafičke priloge odgovori na sljedeća pitanja:

1. Navedi dva ekološka problema za koje smatraš da su najprisutniji na prostoru Azije?
2. Objasni zbog čega si odabrao baš ta dva problema? Prilikom objašnjavanja koristiti se podacima iz grafičkih priloga.

- Nakon što učenici odgovore na postavljena pitanja predstavnik grupe prezentira odgovore cijelom razredu. Dok član jedne grupe prezentira odgovore na pitanja ostale grupe pažljivo prate izlaganje te su dužne pripremiti jedno do dva pitanja za grupu čiji član prezentira odgovore. Pitanja moraju biti postavljena temeljem izlaganja člana grupe. Pitanja se postavljaju nakon što sve grupe izlože odgovore na pitanja iz Priloga 1. Na ovaj način učenike se potiče na aktivno slušanje i razmišljanje prilikom izlaganja članova grupa kako bi mogli osmisliti smisljena pitanja.
- Budući se radi o dvosatnu planirano vrijeme prve aktivnosti je 45 minuta.

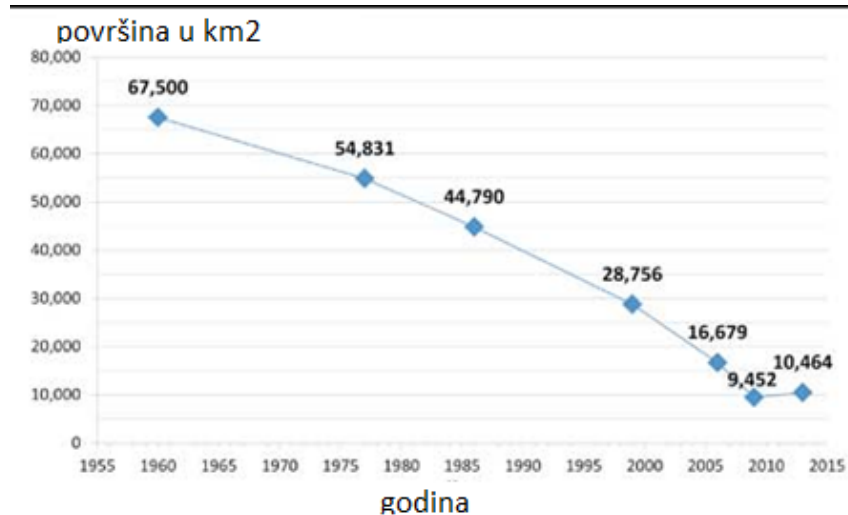
Aktivnost 2.: Učitelj navodi kako će se na današnjem satu posebno baviti problemima pretjeranog iskorištavanja zemljinih resursa, deforestacije, onečišćenja zraka, i javnozdravstveni problemima na primjerima Azije. Grupama se dijele *Prilog 2 – Aralsko jezero*, *Prilog 3 – Deforestacija šuma Azije* i *Prilog 4. – Onečišćeni zrak*. Svakoj grupi se dodjeljuje i *Prilog 5 – Agenda* kao pomoć u odgovaranju na šesto pitanje u prilogima 2, 3, i 4. Pored toga svaka grupa dobiva A3 papir na kojem će izraditi umnu mapu.

Prilog 2. – Aralsko jezero

Aralsko jezero nalazi se u Središnjoj Aziji, na prostoru Turanske nizine, kojom teku rijeke Sir Darja i Amu Darja i ulijevaju se u Aralsko jezero. Aralsko jezero je depresija, a voda koja se nalazi u jezeru je bočata. Aralsko jezero nekad je bilo četvrto jezero na svijetu s površinom većom od 67 000 km². Danas je površina Aralskog jezera nešto viša od 10 000 km². Važnost Aralskog jezera (prije isušivanja) u klimatskom pogledu je bila iznimno važna. Naime, u ljetnom periodu jezero je hladilo okolni prostor, a zimi je ublažavalo učinak hladnih sibirskih vjetrova. Šezdesetih godina dvadesetog stoljeća sovjetska vlada je odlučila preusmjeriti rijeke Amu Darju i Sir Darju (koje su glavni izvori vode Aralskog jezera) s ciljem navodnjavanja okolnog prostora, prvenstveno za uzgoj pamuka. Ova ideja je urodila plodom jer je Uzbekistan 1988. bio najveći izvoznik pamuka na svijetu (Aralsko). Uzimanje vode Aralskom jezeru uzrokovalo je opadanje razine Aralskog jezera 20 cm godišnje, da bi osamdesetih godina XX. stoljeća godišnje opadala i do 80 cm (Aralsko). Smanjenje dotoka vode utjecalo je i na povećanje slanosti jezera što je uzrokovalo pomor brojnih biljnih i životinjskih vrsta. Pored toga prilikom uzgajanja pamuka korišteni su brojni pesticidi, a pješčane oluje su raznosile otrovnu prašinu i utjecale za zdravlje

tamošnjeg stanovništva. Javile su se brojne bolesti poput karcinoma bubrega, jetre, a posebno je zabrinjavajuće kako tamošnji prostor ima najveću stopu smrtnosti dojenčadi (Aralsko). Jezero se danas često naziva i „groblje brodova“.

Sl.1. Promjena površine Aralskog jezera 1955.-2015. godine.



Izvor: URL8.

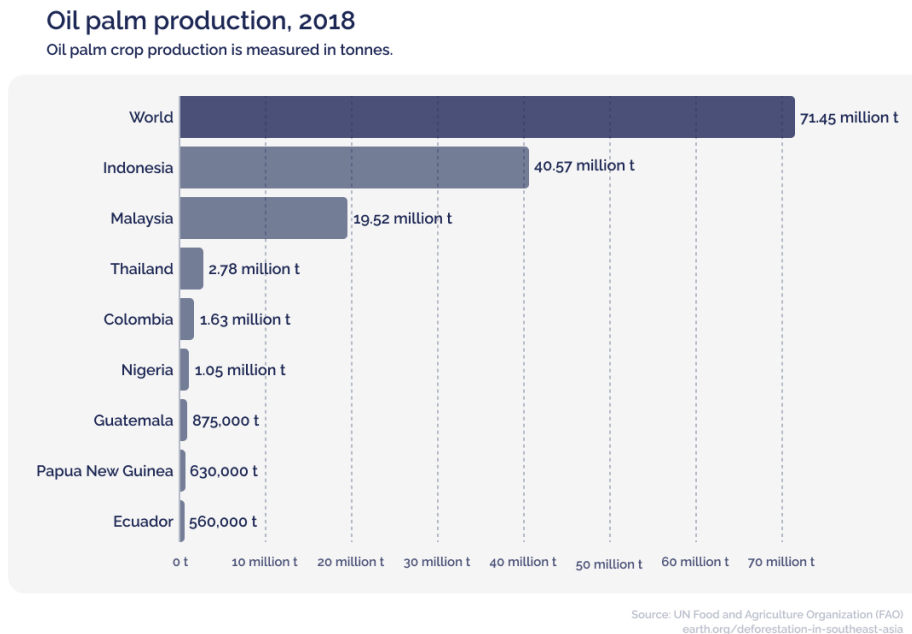
1. Navedi zbog čega je došlo do smanjenja površine Aralskog jezera?
 2. Navedi neke od negativnih posljedica smanjenja površine Aralskog jezera?
 3. Objasni kako je smanjenje površine Aralskog jezera utjecalo na klimu?
 4. Što misliš zbog čega se danas jezero naziva „groblje brodova“?
 5. Kad je prvi puta zabilježeno povećanje površine jezera, koliko je iznosilo i što misliš zašto je baš tad došlo do povećanja razine jezera?
 6. Ukoliko bi vam se pružila mogućnost na koji bi pomogli u spašavanju Aralskog jezera.
- Temeljem odgovora na pitanje napravite umnu mapu

Prilog 3. – Deforestacija

Deforestacija je proces krčenja šuma i pretvaranja nekadašnjih šumskih područja u poljoprivredna područja ili urbane prostore. Deforestacija izravno utječe na kvalitetu života, jer su šume izvori kisika, ali i staništa brojnih biljnih i životinjskih vrsta. Proces deforestacije prisutni su nažalost u čitavom svijetu, no postoje područja koja su više izložena deforestaciji poput Amazone, šuma na prostoru Konga, ali i šuma na prostoru Azije. Porastu deforestacije na prostoru Azije ponajprije je pridonio porast stanovništva koji je za posljedicu imao potrebu za većim poljoprivrednim površinama. Pored toga izgradnja cesta, širenje gradova, potražnja za cjenjenim drvom poput tikovine ili ebanovine također je pridonijelo deforestaciji azijskih prostora. Prema podacima u razdoblju od 1990 do 2005 zbog krčenja šuma, šumski prostor u Aziji se je smanjio za 12%, posebno je kritično stanje u jugoistočnoj Aziji koja gubi 1,2% svojih šuma godišnje (Deforestacija). Krčenje šuma na prostoru jugoistočne Azije vršila se je za potrebe poljoprivrede i to za proizvodnju palminog ulja. Krčenje šuma u Aziji dovelo je do gubitka

bioraznolikosti, erozije tla, zagađenja vode, klimatske nestabilnosti, raseljavanja domorodačkih zajednica (oslanjaju se na šume kao sredstvo življenja), izumiranja brojnih biljnih i životinjskih vrsta, pogoršanju učinka stakleničkih plinova (Deforestacija).

Sl. 1. *Proizvodnja palminog ulja 2018. u svijetu u milionima tona.*



Izvor: Deforestacija

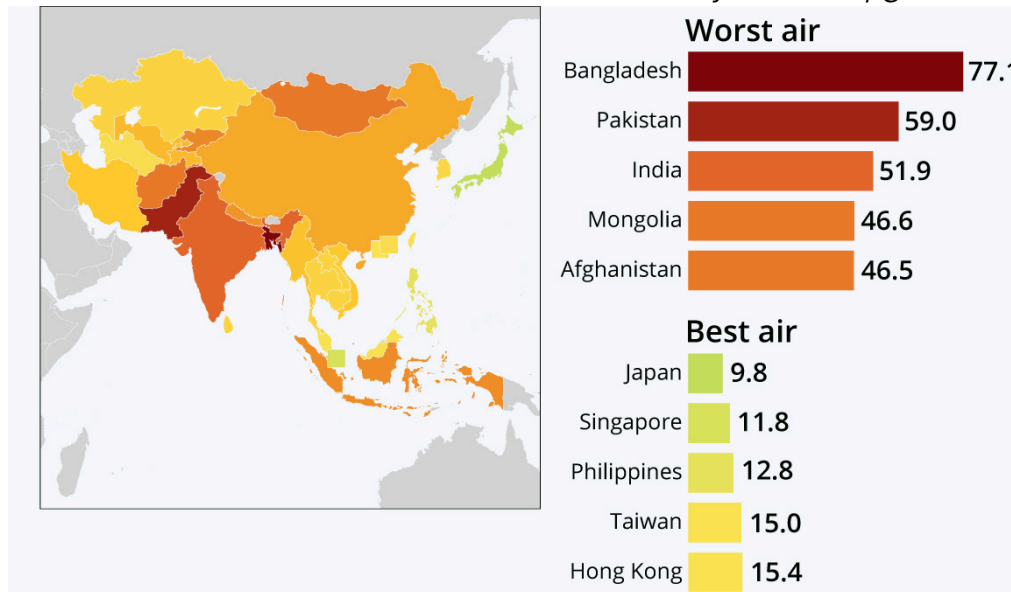
1. Navedi zbog čega dolazi do deforestacije?
 2. Koji prostor Azije je posebno pogođen deforestacijom?
 3. Objasni kako smanjenje šumskih površina utječe na klimatske promjene
 4. Zbog čega domorodačko stanovništvo napušta prostore izložene deforestaciji? Obrazloži svoj odgovor.
 5. Koliko se proizvodi palminog ulja u otočnim državama Azije i kakva je veza proizvodnje palminog ulja i deforestacije?
 6. Ukoliko bi vam se mogućnost na koji način bi pomogli u smanjenju deforestacije.
- Temeljem odgovora na pitanje napravite umnu mapu

Prilog 4. – Onečišćenje zraka

Onečišćenje zraka svakako spada u jedno od glavnih ekoloških pitanja. Gotovo cijeli svijet je zahvaćen procesima onečišćenja zraka, a napose gusto naseljena, urbanizirana i industrijalizirana područja Istočne i Južne Azije. Onečišćenju zraka posebno doprinose ispušni plinovi iz tvornica ili pak automobila. Onečišćenje zraka povezano je s brojim bolestima poput raka pluća i bolesti srca. Onečišćeni zrak prema procjenama je uzročnik 4 milijuna umrlih na godišnjoj razini na prostoru Azije (Zrak). Onečišćenje zraka usko je povezano sa klimatskim promjenama. Tako onečišćenje zraka može utjecati na promjene u količini padalina na prostoru monsunske Azije, a utjecaj monsunskih kiša od iznimne je važnosti za poljoprivredu Azije. Posebno veliki problem u velikim gradovima Azije poput

Delhia ili Bangkoka predstavlja smog koji nastaje uglavnom kao posljedica ispušnih plinova uz automobila, ali i obližnjih industrijskih postrojenja, što izravno utječe na zdravlje tamošnjeg stanovništva. Onečišćenje zraka utječe i na stvaranje kiselih kiša koje negativno djeluju na biljni i životinjski svijet. Onečišćeni zrak izravno utječe i na globalno zatopljenje na zemlji. Zanimljivo je za spomenuti kako je većina zemalja svijeta prihvatila Rezoluciju vijeća sigurnosti iz 2021. o Ljudskom pravu na čist, zdrav i održiv okoliš, dok su Japan, Indija i Kina bile suzdržane.

Sl.1. Kvaliteta zraka (PM2,5) u nekim državama Azije 2020. u $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Izvor:URL9.

1. Navedi zbog čega dolazi do onečišćenja zraka?
2. Koji prostor Azije je posebno zahvaćen onečišćenjem zraka? Obrazloži svoj odgovor.
3. Objasni kako onečišćenje zraka utječe na život ljudi.
4. Koja zemlje Južne Azije imaju najveće onečišćenje zraka, a koja zemlja Jugoistočne Azije ima najbolju kvalitetu zraka?
5. Koje Azijske zemlje su bile suzdržane prilikom donošenja deklaracije o Ljudskom pravu na čist, zdrav i održiv okoliš. Pokušaj zaključiti zbog čega su bile suzdržane. Poveži to s gospodarskim razvojem tih zemalja.
6. Ukoliko bi vam se mogućnost na koji bi pomogli u smanjenju onečišćenja zraka.
 - Temeljem odgovora na pitanje napravite umnu mapu

Prilog 5. – Agenda

Iz Agende o održivom razvoju koju je donijela Skupština ujedinenih naroda 2015. „Obvezujemo se na pružanje uključivog i pravednog kvalitetnog obrazovanja na svim razinama – ranom djetinjstvu, osnovnom, srednjem, tercijarnom, tehničkom i strukovnom osposobljavanju. Svi ljudi, bez obzira na spol, dob, rasu, etničku pripadnost i osobe s invaliditetom, migranti, autohtoni narodi, djeca i mladi, posebno oni u ranjivim

situacijama, trebali bi imati pristup mogućnostima cjeloživotnog učenja koje im pomažu u stjecanju znanja i vještina potrebnih za iskorištavanje prilika i potpuno sudjelovanje u društvu. Obvezujemo se na temeljne promjene načina na koji naša društva proizvode i troše robu i usluge. Vlade, međunarodne organizacije, poslovni sektor i drugi nedržavni akteri i pojedinci moraju doprinijeti promjeni neodrživih obrazaca potrošnje i proizvodnje, uključujući mobilizacijom, iz svih izvora, financijske i tehničke pomoći kako bi se ojačali znanstveni, tehnološki i inovativni kapaciteti zemalja u razvoju za prelazak na održivije obrasce potrošnje i proizvodnje. Osigurati održive sustave proizvodnje hrane i provoditi otporne poljoprivredne prakse koje povećavaju produktivnost i proizvodnju, koje pomažu održati ekosustave, jačaju sposobnost prilagodbe klimatskim promjenama, ekstremnim vremenskim uvjetima, sušama, poplavama i drugim katastrofama te koje progresivno poboljšavaju kvalitetu zemljišta i tla.”

- Nakon što učenici prouče materijale i odgovore na postavljena pitanje predstavnik grupe predstavlja umnu mapu razredu.

Preporuka trajanja aktivnosti: dvosat (dva školska sata)

Izvori znanja za učenike: radni listići

Izvori znanja za učitelje: navedeni u popisu literature plus udžbenici za geografiju odobreni od nadležnog ministarstva.

Vrednovanje-izlazna kartica: Učenicima trebaju navesti jedan od pojmova koji su danas naučili te ga objasniti i dva pojma koja su danas naučili a htjeli bi o istima znati još više.

Literatura:

1. AGENDA, (2030).; Agenda for Sustainable Development, <https://sdgs.un.org/2030agenda>
2. ARALSKO - <https://tinyurl.com/2d3lwlb5>. Posjećeno 17. 7. 2023.
3. BORIC, R., JINDRA, R., ŠKUGOR, A. (2008).; Razumijevanje i primjena sadržaja cjeloživotnog učenja za održivi razvoj. Odgojne znanosti Vol. 10, br. 2, str. 315-327
4. CLIFTON, D. B. (2009).; „Security and a Sustainable World“. Journal of Sustainable Development 2/3. 3–17.
5. DEFORESTACIJA - <https://tinyurl.com/25crgyev>; Posjećeno 17. 7. 2023.
6. HRVATSKA ENCIKLOPEDIJA, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. Pristupljeno 17. 7. 2023. <<http://www.enciklopedija.hr/>
7. GRAĐANSKI (2019).; Kurikulum za međupredmetnu temu Građanski odgoj i obrazovanje za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 7/2019.
8. MAGAŠ, K., 2016: Ciljevi i zadatci nastave Geografije, <https://tinyurl.com/27jc4rbq> : Posjećeno 17. 7. 2023.
9. MAMUT, M., MARIN, D., (2021).; Zastupljenost sadržaja održivog razvoja i zaštite okoliša u nastavi geografije u osnovnoškolskom programu, Učitelj – između

- tradicije i suvremenosti: zbornik radova (ur.) Sanja Vrcić-Mataija, S. i Cvitković Kalanjoš I.; Gospić, Sveučilište u Zadru, str. 489.- 505.
10. MARIN, D., MAMUT M., (2022).; Održivi razvoj u kurikulumu geografije kao nastavnom predmetu gimnazijskog obrazovanja u Republici Hrvatskoj, *Acta Geographica Bosniae et Herzegovinae* Vol. 8, br.16 95-111
 11. MARIN, D., PALIĆ, B. (2017).; Implementacija tema održivog razvoja u nastavi geografije; Održivi razvoj i odgojno-obrazovni sustav Hrvatske: zbornik radova, (ur), Radeka, I. Sveučilište u Zadru, 233-245.
 12. GEOGRAFIJA (2019).; Kurikulum za nastavni predmet Geografije za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, *Narodne novine* 7/2019.
 13. JUNCKER, R., MATHAR, R. (ur.) (2015). *Schooling for Sustainable Development in Europe*. New York: Springer.
 14. ODRŽIVI (2019).; Kurikulum za međupredmetnu temu Održivi razvoj za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, *Narodne novine* 7/2019.
 15. OSOBNI (2019).; Kurikulum za međupredmetnu temu Osobni i socijalni razvoj za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, *Narodne novine* 7/2019.
 16. PODUZETNIŠTVO (2019). Kurikulum za međupredmetnu temu Poduzetništvo za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, *Narodne novine* 7/2019.
 17. UČITI (2019).; Kurikulum za međupredmetnu temu Učiti kako učiti za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, *Narodne novine* 7/2019.
 18. UNESCO (2017).; *Education for Sustainable Development Goals: learning objectives*, <https://tinyurl.com/rthhtrc>; Posjećeno 21. 7. 2023.
 19. ZRAK - <https://tinyurl.com/2p8jf447> ; Posjećeno 21. 7. 2023.
 20. URL 1. <https://tinyurl.com/y4svpm22> ; Posjećeno 21. 7. 2023.

Izvori fotografija:

1. URL2. <https://tinyurl.com/2dbwhfg2>; Posjećeno 23. 7. 2023.
2. URL3. <https://tinyurl.com/yzyz582m>; Posjećeno 23. 7. 2023.
3. URL 4. <https://ourworldindata.org/grapher/population-density> ; Posjećeno 23. 7. 2023.
4. URL 5. <https://tinyurl.com/239nnv89>; Posjećeno 23. 7. 2023.
5. URL6. <https://ourworldindata.org/air-pollution> ; Posjećeno 23. 7. 2023.
6. URL7. <https://ourworldindata.org/water-access> ; Posjećeno 23. 7. 2023.
7. URL8. <https://tinyurl.com/2c7zgy2z> ; Posjećeno 23. 7. 2023.
8. URL9. <https://tinyurl.com/23jf9mzk>; Posjećeno 23. 7. 2023.
9. URL10. <https://tinyurl.com/2e4afwtq> ; Posjećeno 23. 7. 2023.

Božica Oštarić Veršić
prof. matematike i fizike
OŠ Jurja Dalmatinca Pag
bozica.ostaric@skole.hr

Kratki teorijski uvod:

Fizika je prirodna znanost koja proučava međudjelovanje tvari i energije te njihovo gibanje kroz prostor i vrijeme. Proučavajući pojave u prirodi ili one izazvane radi opažanja, fizika otkriva zakonitosti po kojima se one događaju. U potrazi za odgovorima služimo se znanstvenim metodama.

Znanstvena metoda je skup postupaka za istraživanje pojava i prikupljanje novih znanja te za ispravljanje i povezivanje prethodnih znanja. U načelu, sastoji se od nekoliko koraka od kojih se neki mogu po potrebi i ponavljati: promatranje i mjerenje, stvaranje matematičkih modela te njihova provjera pokusima.

Pokus je važan korak u otkrivanju i razumijevanju zakona fizike. Za provođenje pokusa služimo se mjernim uređajima, bilježimo mjerenja koja daju podatak u brojanom obliku koji se onda matematičkim metodama obrađuje i istražuje međuodnose i zavisnost mjerenih fizikalnih veličina. Svaki zakon fizike izražava odnos između fizikalnih veličina u obliku matematičkih relacija (jednadžbe).

Istraživanje fizičkih pojava je jedan od elemenata ocjenjivanja predmeta fizike u osnovnoj školi, pa ga je kao takvoga potrebno provoditi i vrednovati. Zbog neopremljenosti kabineta vrlo često se pokus kao takav izbjegava u samom nastavnom procesu.

Učenici najčešće pokuse rade u paru ili u timu. Poželjno je u tim staviti učenike viših i nižih sposobnosti gdje bi jedni drugima pomogli u provedbi samog pokusa, a samim time naučili prihvaćati različitosti i uvažavati jedni druge.

Suradničko učenje jedna je od suvremenih metoda poučavanja koja se temelji na stajalištu da učenje proizlazi iz zajedničkog rada učenika (para ili manjih skupina), koji sami otkrivaju smisao sadržaja, a nastavnik ih samo usmjerava.

Suradničkim načinom učenja ostvaruju se ishodi međupredmetne teme Građanski odgoj.

Kompetencije aktivnog građanstva učenik ostvaruje u radu na zajedničkom cilju koji doprinosi boljim odnosima među učenicima te dovodi do sinergijskog efekta u kojem je učinak skupine često veći od zbroja pojedinih učinaka sudionika. Učenici uočavaju različitosti među pojedincima što ih priprema za prihvaćanje drugačijih mišljenja i drugačijih stilova učenja. Omogućava uključivanje svih učenika u razredu, što može pozitivno utjecati na njihovo samopouzdanje i sliku o sebi. Često se vode rasprave, učenici slušaju jedni druge, moraju se točno i jasno izražavati, a kroz sve to razvijaju svoje komunikacijske vještine.

Nastavni predmet: Fizika

Razred: 7. i 8.

Ishod (nastavnog predmeta):

FIZ OŠ A.7. 10. i A.8.10., FIZ OŠ B.7.10. i A.8.10., FIZ OŠ C.7.10. i C.8.10., FIZ OŠ D.7.10. i D.8.10. Istražuje fizičke pojave.

FIZ OŠ A.7.11. i A.8.11., FIZ OŠ B.7.11. i B.8.11., FIZ OŠ C.7.11. i C.8.11., FIZ OŠ D.7.11. i D.8.11. Rješava fizičke probleme.

Ishod (međupredmetne teme Građanski odgoj i obrazovanje):

osr A.3.3. Razvija osobne potencijale.

osr B.3.2. Razvija komunikacijske kompetencije i uvažavajuće odnose s drugima.

osr B.3.4. Suradnički uči i radi u timu.

pod B.3.2. Planira i upravlja aktivnostima.

uku A.3.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema.

uku B.3.4. Samovrednovanje/ samoprocjena.

ikt C.3.1. Učenik samostalno provodi jednostavno istraživanje, a uz učiteljevu pomoć složeno istraživanje radi rješavanja problema u digitalnome okružju.

ikt C.3.4. Učenik uz učiteljevu pomoć ili samostalno odgovorno upravlja prikupljenim informacijama.

Nastavna pomagala (materijali): pribor za izvođenje određenog pokusa, radni listić sa vođenjem provedbe pokusa na koji učenici upisuju mjerenja, očekivanja i zaključke te crtaju ovisnosti veličina.

Oblici rada: frontalni, grupni

Nastavne strategije: Učenje otkrivanjem, rješavanje problema, suradnički oblik učenja, timski rad

Artikulacija aktivnosti:

Uvod:

Razred podijeliti u timove od po 4 – 5 članova, podijeliti svakom učeniku radni listić i svakom timu pribor za izvođenje pokusa. Napraviti demonstracijski pokus.

Glavni dio:

Timovi samostalno izvode pokus i upisuju mjerenja, računanju i crtaju vođeni radnim listićem.

Timovi prezentiraju provedbu i rezultate svojih pokusa iz čega proizlazi ocjena po unaprijed zadanoj rubrici za vrednovanje.

Primjer rubrike:

	U POTPUNOSTI (2 boda)	DJELOMIČNO (1 bod)	TREBA DORADITI (0 bodova)
RADNO MJESTO	Uredno, pregledno i organizirano.	Uredno, ali nedovoljno organizirano.	Neuredno, posve neorganizirano.
IZVOĐENJE POKUSA	Spretno rukuje priborom precizno izvodi mjerenja i zapisuje rezultate.	Spretno rukuje priborom, precizno izvodi mjerenja ali ne zapisuje rezultate.	Nevješto rukuje priborom, nema precizna mjerenja i ne zapisuje rezultate.
OBRADA PODATAKA I PRIKAZ REZULTATA	Rezultati su sistematično i jasno prikazani (tablica i graf) i prikladno obrađeni.	Rezultati su sistematično i jasno prikazani (tablica i graf), ali nisu prikladno obrađeni.	Rezultati su nesistematično i nejasno prikazani (tablica i graf) i neprikladno obrađeni.
ZAKLJUČAK	Rezultati su ispravno protumačeni. Zaključak je točan, jasno napisan i proizlazi iz dobivenih rezultata.	Zaključak je djelomično točan. Ne proizlazi potpuno iz dobivenih rezultata.	Zaključak nije točan. Ne proizlazi iz dobivenih rezultat ili su rezultati krivo protumačeni.

Završni dio:

Učenici popunjavaju izlaznu karticu.

ELEMENTI	DA	DJELOMIČNO	NE
----------	----	------------	----

Jesam li usvojio gradivo?			
Radni listić - riješen			
Jesmo li uspješno izvršili zadatak?			
Je li zadatak zahtijevao sudjelovanje svih članova grupe?			
Jesu li članovi grupe međusobno uvažavali tuđa mišljenja?			
Jesi li zadovoljan/a osobnim doprinosom izvršenju zadatka?			
Sviđa li ti se ovakav način učenja i poučavanja?			
Možeš li nakon ovoga grupnoga rada uspješno objasniti što si naučio/la?			

Preporuka trajanja aktivnosti: 30 minuta (ovisno o pokusu)

Izvori znanja za učenike (poveznice, video materijali, radni listići, križaljke, zadaci...):

1. <https://www.skole.hr/suradnicko-ucenje/>
2. <https://mzo.gov.hr/istaknute-teme/odgoj-i-obrazovanje/nacionalni-kurikulum/medj-upredmetne-teme/3852>
3. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_10_210.html

Primjer radnog listića:

POKUS – Određivanje brzine autića

PRIBOR: - autić, metar, zaporni sat (štoperica - na mobitelu)

S jednog kraja stola izmjerite zadane vrijednosti (iz tablice) prema drugom kraju stola. Navijeni autić pustite da se giba po stolu do svake od udaljenosti. Zaporni sat pokrenite u trenutku kada pustite autić, a zaustavite ga u trenutku kada pređe svaku od zadanih udaljenosti.

Učinite četiri mjerenja i dobivena vremena upišite u tablicu.

Nakon provedenog mjerenja izračunaj brzinu u zadnjem stupcu.

MJERENJE	PUT u m	VRIJEME u s	BRZINA u m/s
1.	1		
2.	1.5		
3.	2		
4.	2.5		

Grafički prikaži ovisnost puta o vremenu (st dijagram) i ovisnost brzine o vremenu (vt dijagram).

Izvori znanja za učitelje (udžbenici, priručnici...): odgovarajući udžbenik, radna bilježnica i priručnik ovisno o gradivu odnosno razredu.

Vrednovanje-izlazna kartica: navedene kao primjeri u aktivnostima

MJERENJE SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA

Anita Šimac, prof. matematike, mentor

OŠ Petra Preradovića, Zadar

Kratki teorijski uvod:

Matematika je temeljni dio obrazovanja koji razvija logičko razmišljanje, analitičke vještine i sposobnost rješavanja problema, pridonoseći tako razvoju kritičkog mišljenja i pripremajući učenike za širok spektar životnih izazova. Ključna je u razumijevanju i primjeni znanstvenih i tehničkih disciplina, čime potiče inovacije i napredak u različitim područjima društva.

Kurikulum nastavnoga predmeta Matematike naglašava važnost matematike kao znanost kod proučavanja odnosa u prostoru uz korištenje logičke metode dokazivanja i zaključivanja.

„Brzi razvoj suvremenoga društva, kojemu je uvelike pridonijela i primjena matematike u svim njegovim područjima, ukazuje na važnost učenja matematike. Matematika je jedan od čimbenika tehnološkoga napretka društva, a time i važan element poboljšanja kvalitete življenja. Matematika ima vrijednost i intelektualnu ljepotu, bogata je i poticajna. Zaokuplja i privlači ljude svih dobnih skupina, raznolikih interesa i sposobnosti. Igrala je i igra važnu ulogu u napretku društva u prošlosti, sadašnjosti i budućnosti. Važna je za svakodnevni život te je nužna za razumijevanje svijeta koji nas okružuje i za upravljanje vlastitim životom“ (Matematika 2019).

U Kurikulum međupredmetne teme Održivi razvoj za osnovne i srednje škole u Odluci o donošenju kurikuluma za međupredmetnu temu Održivi razvoj za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, objavljena u Narodnim novinama, broj 7/2019., 22. siječnja 2019. godine navedene su razne mogućnosti uklapanja matematike u projektnim i izvannastavnim aktivnostima, te u integriranoj nastavi, kao bitan element prilikom analize, izračunavanja i prikazivanjem podataka tablicama i dijagramima, te kod uspoređivanja i analize rezultata.

„Međupredmetna tema Održivi razvoj obuhvaća sve tri dimenzije održivosti – okolišnu, društvenu i ekonomsku te njihovu međuovisnost. Priprema učenike za prikladno djelovanje u društvu radi postizanja osobne i opće dobrobiti.

Održivi razvoj ne postoji bez aktivnoga odnosa prema samome sebi i svijetu koji nas okružuje. Aktivan odnos treba pomoći u izgradnji samopouzdanja i samopoštovanja jer je samo takva osoba sposobna djelovati u svijetu prema održivim i pravednim načelima“ (Matematika 2019).

Poučavanje učenika mjerenju svjetlosnog onečišćenja odličan je način da im se pomogne u razumijevanju utjecaja umjetnog svjetla na okoliš i ljudsko zdravlje.

Svjetlosno onečišćenje sve je veća briga modernog svijeta i ima značajan utjecaj na naš okoliš, ljudsko zdravlje i divlje životinje. Definira se kao prekomjerno ili pogrešno usmjeravanje umjetnog svjetla koje ometa prirodnu tamu noćnog neba. Izvori svjetlosnog onečišćenja uključuju uličnu rasvjetu, reklamne ploče, svjetla automobila, zgrade i druge izvore svjetla koje je napravio čovjek.

Poučavanje osnovnim konceptima svjetlosnog onečišćenja, poput onoga što je i kako utječe na okoliš i u čemu je problem, pomaže učenicima da shvate zašto je svjetlosno onečišćenje danas jedan od većih izazova u rješavanju problema onečišćenja okoliša.

Postoje neka rješenja za svjetlosno onečišćenje, kao što su upotreba učinkovitih tehnologija rasvjete, provedba propisa o rasvjeti i promicanje odgovorne prakse rasvjete. Svi možemo pridonijeti smanjenju svjetlosnog onečišćenja jednostavnim gašenjem nepotrebnih svjetala i odabirom vanjskih rasvjetnih tijela koja su dizajnirana da minimaliziraju svjetlosno onečišćenje.

Ova aktivnost o svjetlosnom onečišćenju ističe važnost očuvanja prirodne tame noćnog neba. Podizanjem svijesti o utjecajima svjetlosnog onečišćenja i primjenom učinkovitih rješenja možemo smanjiti negativne učinke na naš okoliš, zdravlje ljudi i životinjski svijet.

Postoji nekoliko alata koji se mogu koristiti za mjerenje svjetlosnog onečišćenja, kao što su svjetlomjeri, aplikacije za pametne telefone i teleskopi. Upotrebljavajući svjetlomjere učenici u grupama mjere intenzitet svjetla na različitim mjestima unutar škole.

Nastavni predmet: matematika

Razred: 5. – 6.

Ishod (nastavnog predmeta matematike):

Odgojno-obrazovni ishodi:

Skup prirodnih brojeva:

- MAT OŠ A.5.1.

Brojevnim izrazom u skupu prirodnih brojeva s nulom modelira problemsku situaciju.

- MAT OŠ A.5.6.

Zaokružuje prirodne i decimalne brojeve.

- MAT OŠ A.5.3.

Povezuje i primjenjuje različite prikaze razlomaka.

- uku A.2.2. Učenik primjenjuje strategije učenja i rješava probleme u svim područjima učenja uz praćenje i podršku učitelja.
- uku A.2.3. Učenik se koristi kreativnošću za oblikovanje svojih ideja i pristupa rješavanju problema.

Postotak – računanje postotnog iznosa

- MAT OŠ A.6.5. Računa s nenegativnim racionalnim brojevima.
- MAT OŠ D.6.3. MAT OŠ A.6.9. Primjenjuje računanje postotnoga iznosa zadane osnovne vrijednosti.

Ishod (međupredmetne teme Građanski odgoj i obrazovanje):

- uku A.2.4. Učenik razlikuje činjenice od mišljenja i sposoban je usporediti različite ideje
- osr B.2.2. Razvija komunikacijske kompetencije.
- pod A.2.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja
- uku A.3.3. Učenik samostalno oblikuje svoje ideje i kreativno pristupa rješavanju problema.
- uku A.3.4. Učenik kritički promišlja i vrednuje ideje uz podršku učitelja.
- uku B.3.3. Učenik regulira svoje učenje mijenjanjem plana ili pristupa učenju, samostalno ili uz poticaj učitelja.
- uku B.3.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.

Nastavna pomagala (materijali):

Svjetlomjer, radni listići, kalkulator

Oblici rada:

Frontalni rad, rad u paru, individualni rad

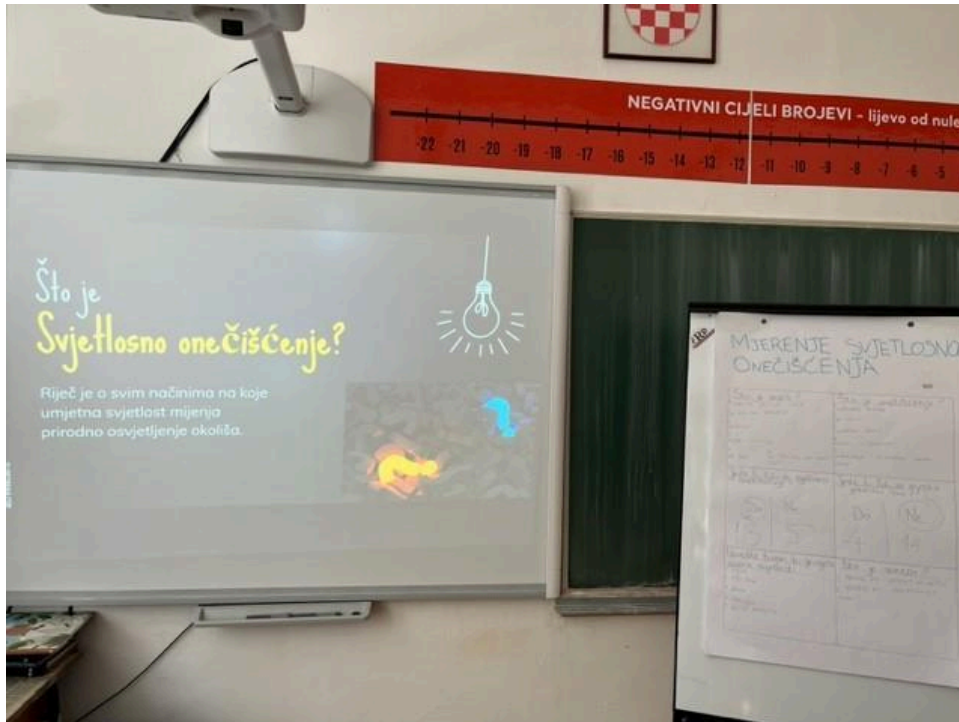
Nastavne strategije:

Učenje otkrivanjem, rješavanje problema, suradnički oblik učenja, timski rad

Artikulacija aktivnosti:

Ledolomac:

- Učitelj dijeli radni list svakom učeniku u sklopu ledolomca.
- Nakon što učenici ispune radni listić, učitelj bilježi njihove odgovore na ploči.



Slika 1. Ledolomac (autor: A.Šimac)

MJERENJE SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA



Odgovorite na sljedeća pitanja:

1.Što je okoliš?	2.Što je onečišćenje?
3. Jeste li ikada čuli za svjetlosno zagađenje? Da Ne	4.Jeste li ikada čuli za lux (lx)? Da Ne
5. Navedite barem tri primjera izvora svjetlosti:	6. Što je senzor?

Slika 2. Radni listić (autor: A.Šimac)

Aktivnost 1:

Uz prezentaciju učitelj postavlja sljedeća pitanja:

- Koji su uzroci svjetlosnog onečišćenja?
- Koji su negativni utjecaji svjetlosnog onečišćenja?
- Koji su mogući razlozi svjetlosnog onečišćenja?

Aktivnost 2:

Uz prezentaciju učitelj i učenici raspravljaju o nepotrebnoj potrošnji i rasipanju energije:

- Koliko se energije troši u kućanstvu po danu zbog lošeg osvjetljenja?
- Koliko se energije troši u kućanstvu po danu u kWh?

Odgovor: prosječno kućanstvo troši 3500 kWh struje (potrošnja od oko 400 eura). To je 60 posto prosječne plaće.

Aktivnost 3:

Nebeski sjaj

Ovo je izraz koji se koristi za označavanje gotovo kupolastog pokrova svjetlosti gradskih područja. Svjetlost koju manifestiraju ulične svjetiljke, reklamni znakovi, domovi i poslovni prostori diže se kako bi poboljšala kvalitetu svjetlosti u atmosferi, a iz atmosfere se odbija natrag u grad.

- Prikaz videa: <https://vimeo.com/125108525>

Eksperimentalna 'timelapse snimka' kreirana za SKYGLOWPROJECT.COM je istraživanje učinaka i opasnosti urbanog svjetlosnog onečišćenja u kontrastu s nekim od najnevjerojatnijih rezervata tamnog neba u Sjevernoj Americi.

- Rasprava:

Kakva bi trebala biti ekološka rasvjeta?

To je rasvjeta koja će omogućiti ljudima adekvatno osvijetljen okoliš za noćne aktivnosti, a istovremeno imati minimalan utjecaj na ljudsko zdravlje, ekosustav i troškove za održavanje.

Aktivnost 4:

Mjerenje intenziteta svjetlosti

Učenici će:

1. shvatiti da dobro usmjereno svjetlo omogućuje bolju vidljivost.
2. razumjeti utjecaj rasvjete na vidljivost noćnog neba.
3. uočiti utjecaj svjetla na okoliš.

Upute:

1. Nacrtaj ili napravi model ulične svjetiljke sa najmanjim utjecajem na okoliš i ekosustav.



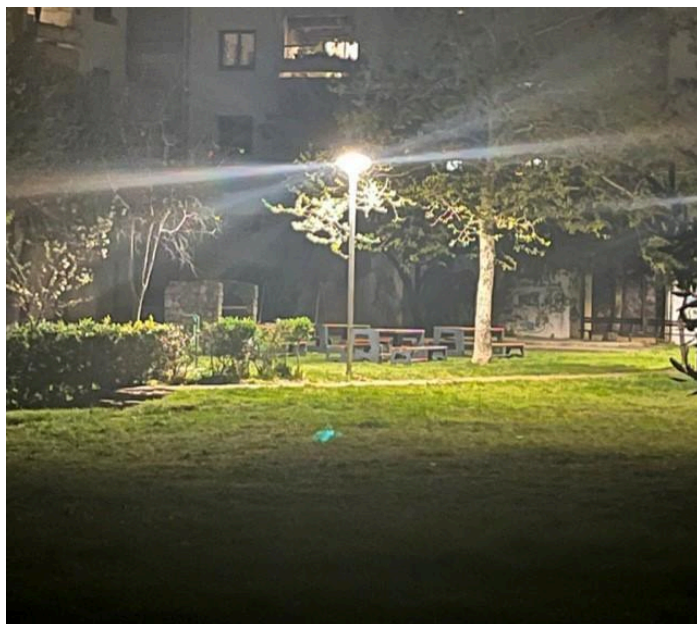
Slika 3. Radni list (autor: A.Šimac)

0.



Slika 4. Primjer oslikanog radnog lista (autor: grupa učenika 5.c razreda)

0. Fotografirajte primjer loše postavljene i ispravno postavljene rasvjete u vašoj lokalnoj zajednici.



Slika 5. Primjer ulične rasvjete u lokalnoj zajednici (autor: A.Šimac)

0. Svjetlomjerom izmjerite u parovima osvjetljenje u raznim prostorijama škole te rezultate zapišite u tablicu:



Slika 6. Mjerenje intenziteta svjetlosti (autor: A.Šimac)

Datum mjerenja: _____

Vaša imena: _____

Vrijeme mjerenja: _____

<u>Prostorija</u>	<u>Iznos</u> <u>mijerenja</u>	<u>Preporučeni</u> <u>iznos</u>	<u>Razlika</u>	<u>Razlika u</u> <u>obliku</u> <u>neskrativog</u> <u>razlomka</u>	<u>Razlika</u> <u>u %</u>	<u>Razlika u</u> <u>decimalnom</u> <u>obliku</u>
<u>Učionica s</u> <u>jednom</u> <u>upaljenom</u> <u>LED</u> <u>svjetilikom</u>		300				
<u>Učionica s</u> <u>dvije</u> <u>upaljenim</u> <u>LED</u> <u>svjetilikama</u>		300				
<u>Učionica s</u> <u>tri upaljenim</u> <u>LED</u> <u>svjetilikama</u>		300				
<u>Učionica u</u> <u>kojoj su sve</u> <u>LED</u> <u>svjetiljke</u> <u>upaliene</u>		300				
<u>Ulazno</u> <u>predvorje</u>		200				
<u>Stubište</u>		150				
<u>Knjižnica:</u> <u>police s</u> <u>knjigama</u>		200				
<u>Knjižnica:</u> <u>zona čitanja</u>		500				
<u>Učionica</u> <u>informatike</u>		300				
<u>Dvorana</u>		300				
<u>Školska</u> <u>kuhinja</u>		500				
<u>Ravnateljev</u> <u>ured</u>		500				
<u>Zahod</u>		200				

Slika 7. Radni list (autor: A.Šimac)

Preporuka trajanja aktivnosti:

45 – 90 minuta

Izvori znanja za učenike: radni listovi, videozapis

Izvori znanja za učitelje: literatura navedena u popisu literature

Vrednovanje-izlazna kartica:

1. Što je svjetlosno onečišćenje i kako nastaje?
2. Kako svjetlosno onečišćenje utječe na životinje i biljke u okolišu?
3. Koje su glavne posljedice svjetlosnog onečišćenja na zdravlje ljudi?
4. Kako svjetlosno onečišćenje utječe na mogućnost promatranja zvijezda i planeta na noćnom nebu?
5. Kako možemo smanjiti svjetlosno onečišćenje u svojoj zajednici?

Dodatni rad:

Praktični pokusi: Provedite pokuse koji učenicima omogućuju mjerenje razine svjetlosnog onečišćenja u vlastitom okolišu. Na primjer, mogu mjeriti količinu svjetlosti koju emitiraju ulične rasvjete ili drugi izvori umjetne svjetlosti u njihovoj školi ili domu.

Promatranja i prikupljanje podataka: Potaknite učenike da promatraju noćno nebo i zabilježe svoja opažanja svjetlosnog onečišćenja, koja mogu koristiti za izradu karte svjetlosnog onečišćenja u svojoj lokalnoj zajednici.

Analiza podataka: Nakon što su podaci prikupljeni, naučite učenike kako ih analizirati te interpretirati. To može uključivati korištenje grafikona i dijagrama za prikaz razine svjetlosnog onečišćenja u različitim područjima.

Rasprava o rješenjima: Nakon što su učenici razumjeli problem i kako ga riješiti, potaknite ih da razgovaraju o ostalim mogućim rješenjima za smanjenje svjetlosnog onečišćenja. To može uključivati ideje poput korištenja energetski učinkovite rasvjete, gašenja nepotrebnih svjetala ili stvaranja propisa o rasvjeti u njihovoj lokalnoj zajednici.

Poučavanje učenika mjerenju svjetlosnog onečišćenja može biti zanimljiv i edukativan način podizanja svijesti o utjecaju umjetnog svjetla na okoliš i ljudsko zdravlje. Pružajući praktične alate i potičući učenike da prikupljaju i analiziraju podatke, možemo im pomoći da razviju dublje razumijevanje ovog važnog pitanja stvaranjem vlastitog kritičkog mišljenja.

Literatura:

1. GRAĐANSKI (2019). ; Kurikulum za međupredmetnu temu Građanski odgoj i obrazovanje za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 10/2019.
2. MATEMATIKA (2019). ; Kurikulum za nastavni predmet Matematika za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 7/2019.
3. OSOBNI (2019). ; Kurikulum za međupredmetnu temu Osobni i socijalni razvoj za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 7/2019.
4. PODUZETNIŠTVO (2019). ; Kurikulum za međupredmetnu temu Poduzetništvo za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 7/2019.

5. UČITI (2019). ; Kurikulum za međupredmetnu temu Učiti kako učiti za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 7/2019.

Izvori:

1. <https://www.nationalgeographic.org/article/light-pollution/>, pristupljeno 27.7.2023.
2. <https://darksky.org/resources/what-is-light-pollution/>, pristupljeno 27.7.2023.
3. <https://globeatnight.org/light-pollution>, pristupljeno 27.7.2023.
4. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html. pristupljeno 2.8. 2023.
5. https://skolazazivot.hr/wp-content/uploads/2020/07/MAT_kurikulum_1_71.pdf, pristupljeno 2.8.2023.
6. https://skolazazivot.hr/wp-content/uploads/2020/06/ODR_kurikulum.pdf, pristupljeno 2.8.2023.

Izvori fotografija i videozapisa:

1. URL1 <https://vimeo.com/125108525>, pristupljeno 27.7.2023.

Teorijski uvod:

Kroz obrazovanje o gospodarenju otpadom, učenici u ranoj dobi postaju svjesni utjecaja svojih postupaka na okoliš, stječu važne vještine za očuvanje resursa te razvijaju odgovorno ponašanje koje će usvojiti za cijeli život. Pametno i savjesno odlaganje otpada ima nekoliko važnih sastavnica u životu čovjeka, zajednice i kvaliteti življenja na našoj planeti.

1. Očuvanje okoliša: Gospodarenje otpadom pomaže u zaštiti okoliša. Učenjem o tome kako pravilno zbrinjavati otpad, djeca postaju svjesna važnosti recikliranja, smanjenja otpada i ponovne uporabe materijala. To može smanjiti zagađenje zraka, vode i tla te očuvati prirodna staništa i bioraznolikost

2. Smanjenje otpada: Učenje o gospodarenju otpadom potiče djecu da razmišljaju o načinima smanjenja količine otpada koju proizvode. To uključuje svjesnost o pakiranju, izbjegavanje uporabe jednokratnih proizvoda, ponovno iskorištavanje i doniranje stvari umjesto njihovog odlaganja. Kroz takvu praksu, djeca razvijaju navike smanjenja otpada koje mogu primjenjivati i kasnije u životu.

3. Zdravlje ljudi: Nepravilno zbrinjavanje otpada može imati štetne učinke na zdravlje ljudi. Poučavanje djece o pravilnom odlaganju otpada, odvajanju opasnog otpada i čuvanju okoline od onečišćenja, pomaže u stvaranju zdravijeg okruženja za sve nas.

4. Ekonomski aspekti: Efikasno gospodarenje otpadom može imati pozitivan utjecaj na ekonomiju. Recikliranje i ponovna uporaba materijala smanjuju potrebu za proizvodnjom novih sirovina, štede resurse i energiju te stvaraju mogućnosti za razvoj zelenih industrija i novih radnih mjesta.

5. Građanska odgovornost: Učenje o gospodarenju otpadom potiče djecu na razumijevanje važnosti vlastite uloge u očuvanju okoliša. Osnažuje ih da preuzmu odgovornost za svoje postupke i donose optimalne odluke kako bi pridonijeli održivoj budućnosti.

Nastavni predmet: geografija

Razred: 7.- 8.

Ishod (nastavnog predmeta geografije):

Odgojno-obrazovni ishodi:

GEO OŠ B.7.3. Učenik analizira prostorne organizacije i procese

Ishod (međupredmetne teme Građanski odgoj i obrazovanje):

osr B.3.4. Suradnički uči i radi u timu

odr C.3.1. Može objasniti kako stanje okolišu utječe na dobrobit

odr B.3.2. Sudjeluje u aktivnostima koje promiču održivi razvoj u školi, lokalnoj zajednici i šire

odr B.3.1. Prosuđuje kako različiti oblici djelovanja utječu na održivi razvoj

odr A.3.4. Objašnjava povezanost ekonomskih aktivnosti sa stanjem u okolišu

uku C.3.1. Učenik može objasniti vrijednost učenja za svoj život

pod A.2.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja

uku D.3.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.

goo C.3.2. Doprinosi društvenoj solidarnosti

odr A.3.2. Analizira načela vrijednosti ekosustava

odr A.3.3. Razmatra uzroke ugroženosti prirode

goo C.3.3. Promiče kvalitetu života u lokalnoj zajednici

Nastavna pomagala (materijali):

PPT prezentacija, radni listići, kutije za odlaganje otpada, kartice

Oblici rada:

Frontalni rad, individualni rad, grupni rad

Nastavne strategije:

Učenje otkrivanjem, rješavanje problema, suradnički oblik učenja, timski rad

Artikulacija aktivnosti:

Ledolomac:

Smeće ili otpad?

Opis aktivnosti:

Pripremite različite predmete ili slike koji predstavljaju različite vrste otpada i smeća, poput papira, plastike, metala, stakla i slično.

Postavite dvije kutije u učionici. Na jednoj napišite „Smeće“ a na drugoj „Otpad“.

Objasnite učenicima da će imati zadatak sortirati predmete ili slike u odgovarajuće kutije prema vrsti otpada.

Podijelite učenike u manje grupe i dajte svakoj grupi skup predmeta ili slika otpada koje će sortirati. Potaknite ih da surađuju i raspravljaju unutar svojih grupa kako bi donijeli odluke o ispravnom razvrstavanju otpada.

Kada završe sa sortiranjem, pregledajte njihov rad i zajedno provjerite jesu li ispravno razvrstali otpad.

Raspravite o važnosti pravilnog razvrstavanja otpada i recikliranja te kako to pomaže u očuvanju okoliša.

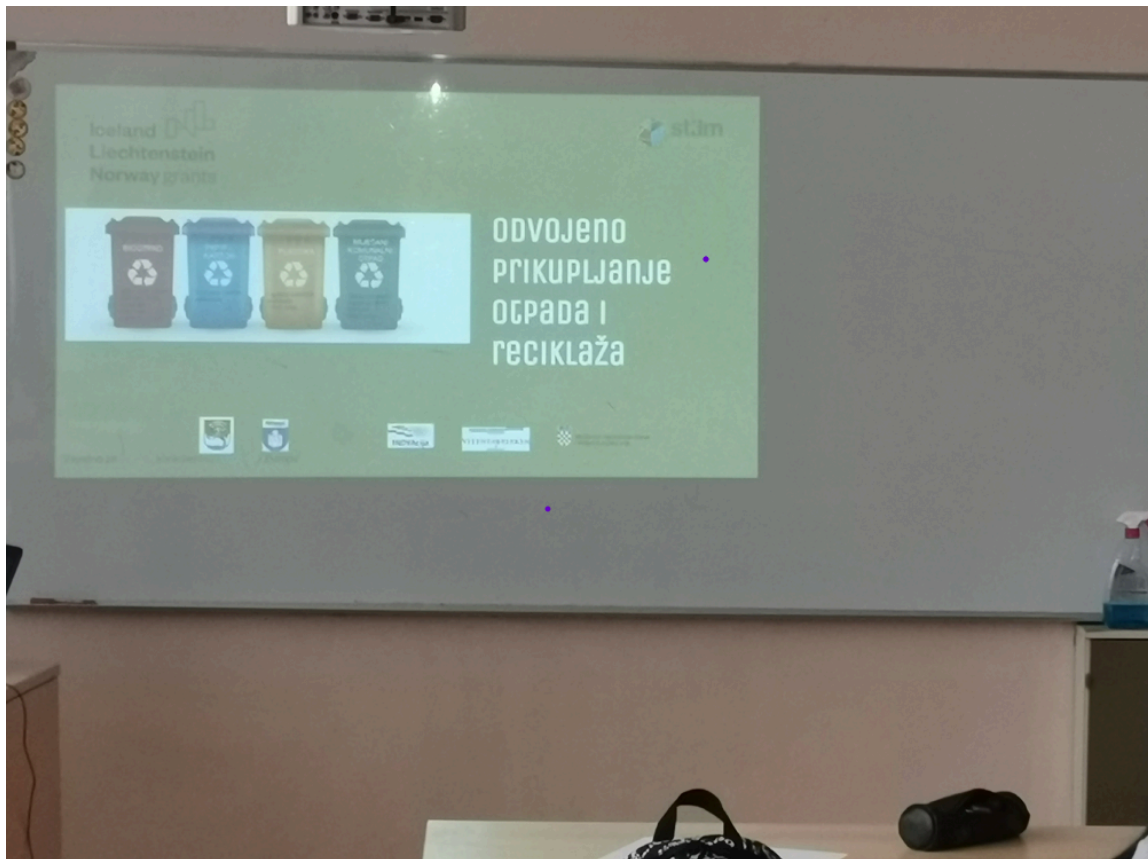
Ova aktivnost će pomoći učenicima da vizualno prepoznaju različite vrste otpada i razumiju važnost njihovog ispravnog razvrstavanja. Također će potaknuti timski rad i potaknuti razgovor o recikliranju i očuvanju okoliša.

Objasnite im da otpad nije gomila neiskoristivih tvari. To su nedovoljno otkriveni izvori sirovina i energije. Nažalost, otpad je problem suvremene civilizacije i središnji problem globalne zaštite okoliša.

Aktivnost 1:

Prikazivanje kratkog videa ili prezentacije o različitim vrstama otpada i razvrstavanju istoga.

Potaknuti ih na razmišljanje o tome koliko u svome kućanstvu sudjeluju u razvrstavanju otpada, te imaju li utjecaj na to.



Slika 1. prezentacija, (autor: R. Cvetkoski)

Aktivnost 2:

Tri su osnovna elementa gospodarenja otpadom:

1. izbjegavanje nastanka otpada
2. vrednovanje otpada
3. odlaganje ostalog otpada

Podijelite učenike u male grupe i svakoj grupi dodijelite dva listića.

Listić 1: Navedite primjere kako možete smanjiti količinu predmeta koje kupujete/trošite.

Listić 2: Navedite primjere kako možete ponovo upotrijebiti predmete.

Po jedan predstavnik iz svake grupe čita odgovore. Zajedno raspravljamo o navedenim idejama.

Aktivnost 3:

Reciklažna štafeta

U svojim grupama učenici se natječu u reciklažnoj štafeti.

PRAVIŁA RECIKLAŽNE ŠTAFETE

Ekipu čine 4 (četiri) natjecatelja

Prvi član ekipe uzima karticu iz svoje kutije za recikliranje.

S karticom trči do odgovarajućeg spremnika i ubacuje karticu.

Trči nazad do sljedećeg člana svoje ekipe koji uzima novu karticu iz reciklažne kutije.

Novi član ekipe trči s karticom do odgovarajućeg spremnika, ubacuje karticu i cijeli proces se ponavlja dok ne nestanu sve kartice.

Pobjednički ekipa je ona koja je ostvarila najveći broj bodova pravilno razvrstavajući reciklažne kartice.

Slika 2. listić sa uputama,(autor: R. Cvetkoski)



Slika 3. Reciklažna štafeta (autor: R. Cvetkoski)

Preporuka trajanja aktivnosti: 3 školska sata

Izvori znanja za učenike: radni listići, listić sa uputama, prezentacija

Izvori znanja za učitelje: navedeni u popisu literature i izvora

Vrednovanje-izlazna kartica:

Što ti je bilo najdraže u radionici? (Otvoreni odgovor)

Misliš li da dobro razvrstavaš svakodnevni otpad? (Da/Ne)

U kojoj mjeri te radionica potakla na buduće razvrstavanje otpada? (1-5)

Što si novo naučio/ la o razvrstavanju otpada putem ove radionice? (Otvoreni odgovor)

Želiš li sudjelovati u sličnim radionicama u budućnosti? (Da/Ne)

Literatura i izvori:

1. Kurikulum za nastavni predmet Geografije za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 7/2019.
2. Kurikulum za međupredmetnu temu Građanski odgoj i obrazovanje za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 7/2019.
3. Kurikulum međupredmetne teme Održivi razvoj za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 7/2019.
4. Kurikulum međupredmetne teme Učiti kako učiti za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 7/1019.
5. Kurikulum međupredmetne teme Osobni i socijalni razvoj za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 7/1019.
6. <http://www.meridijani.com/publication/e-udzbenik/zemlja-na-dlanu-geografija-2/poglavlje/65/lekcija/296>, pristupljeno 11.8.2023.
7. <https://www.fzoeu.hr/hr/gospodarenje-otpadom/1345>, pristupljeno 11.8.2023.

Anita Mustać, dipl. ing. biologije; izvrstan savjetnik

OŠ Šime Budinića Zadar

Put Šimunova 4

23000 Zadar

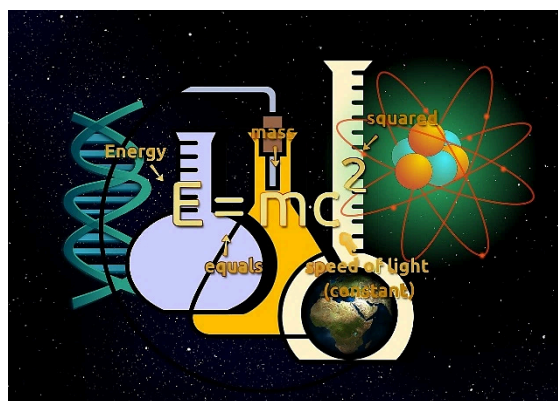
anita.mustac@skole.hr

Teorijski uvod:

Priroda i prirodoslovlje

Prema Enciklopediji Leksikografskog zavoda Miroslav Krleža znanost se definira kao „skup svih sustavno metodski stečenih i uobličjenih znanja te djelatnost kojom se stječu takva znanja“.

Prirodne znanosti proučavaju promjene u prirodi koje čovjek opaža svojim osjetilima i različitim pomagalicama te ih pokušava objasniti. Prirodoslovni nastavni predmeti uvode učenike u svijet prirodoslovlja te kod njih potiču razvoj kritičkog mišljenja i prirodoslovne pismenosti. „Prirodu čine živa bića, neživa priroda te pojave i procesi koji se u njoj zbivaju. Prirodu istražuju astronomija, biologija, fizika, fizička geografija, geologija i kemija. Svrha je učenja nastavnoga predmeta Priroda, kao početnoga, integriranog učenja prirodoslovlja, razumijevanje svijeta u kojemu živimo kako bi se u njemu održivo živjelo. Učenjem o prirodi sagledava se njezina cjelovitost, od čestica koje grade tvari, preko živoga i neživoga svijeta na Zemlji, do najvećih struktura u svemiru“ (Priroda 2019).



Slika 1. Prirodoslovlje - izvor: URL1

Priroda i ekologija

Kurikulum nastavnog predmeta Priroda potiče usvajanje znanja, vještina i stavova te primjenu osnovnih znanstvenih metoda koje će se nastavkom obrazovanja razviti, nadopuniti i proširiti u nastavnim predmetima Biologije, Kemije, Fizike i Geografije. Učenjem Prirode kod učenika se razvija svijest o potrebi očuvanja okoliša na lokalnoj i globalnoj razini. Također, učenici razlikuju pozitivan i negativan utjecaj ljudskih aktivnosti na okoliš. Na takav način se kroz nastavne sadržaje nastavnog predmeta Prirode potiče razvoj ekološke svijesti i formiranje životnih stavova o bioraznolikosti, zaštiti prirode i vlastitog zdravlja.

Prema Enciklopediji Leksikografskog zavoda Miroslav Krleža ekologija se definira kao „*znanost koja proučava odnose među organizmima te odnose organizama i njihova okoliša*“. Granice proučavanja ekologije pomiču se s proučavanja životnih zajednica, biocenoza, na proučavanje čitavih ekosustava. Suvremena ekologija, pored biljnog i životinjskog svijeta i njihovog odnosa s okolišem, proučava kako na okoliš i živi svijet utječe čovjek, klima, ekonomija, gospodarstvo...



Slika 2. Ekologija - izvor: URL2

Priroda i održivi razvoj

Međupredmetna tema Održivi razvoj realizira se u većine nastavnih predmeta, ali i kroz brojne izvannastavne aktivnosti, terenske nastave, satove razrednika, a ishodi Održivog razvoja koreliraju i s ishodima ostalim međupredmetnim temama.

Prema Kurikulumu međupredmetne teme Održivi razvoj „*obuhvaća sve tri dimenzije održivosti – okolišnu, društvenu i ekonomsku te njihovu međuovisnost. Priprema učenike za prikladno djelovanje u društvu radi postizanja osobne i opće dobrobiti... pruža učeniku spoznaje o potrebama suvremenog doba na globalnoj i lokalnoj razini te spoznaje o raznolikosti prirode, nužnosti održivog upravljanja prirodnim dobrima, granici opterećenja, ljudskim potencijalima, osobnim i zajedničkim odgovornostima i pravima.*“ (Održivi 2019). Ciljevi učenja i poučavanja međupredmetne teme su stjecanje znanja o raznolikosti prirode i o odnosu između čovjeka i okoliša, razvijanje društvene odgovornosti prema svim živim bićima i okolišu zbog posljedica ljudskog djelovanja na prirodu. Učenici se potiču na aktivno i odgovorno djelovanje u školi i zajednici kako bi prepoznali, osmislili i djelovali za dobrobit okoliša i budućih generacija (Održivi 2019).



Slika 3. Održivi razvoj - izvor: URL3

Priroda i građanski odgoj i obrazovanje

Međupredmetna tema Građanski odgoj i obrazovanje potiče učenike da postanu odgovorni i aktivni članovi društva te ih priprema za samostalno donošenje odluka i planiranje vlastitih postupaka u svakodnevnom životu. Prema Kurikulumu međupredmetne teme Građanskog odgoja i obrazovanja njegovi ciljevi su promicanje vrijednosti ljudskih prava, demokratskih načela u zajednici, razvijanje kritičkog mišljenja, komunikacijskih vještina, Ustavom propisanih temeljnih vrijednosti (sloboda, jednakost, obiteljske vrijednosti, nacionalna ravnopravnost i ravnopravnost spolova, socijalna pravda, poštivanje prava čovjeka, očuvanje prirode i čovjekova okoliša...).

Ekološka dimenzija građanskog odgoja usmjerava učenike na primjenu načela održivog razvoja u smislu čuvanja javnog dobra i privatne imovine te zaštiti prirode. *„Dugoročni cilj odgoja i obrazovanja za ljudska prava je stvaranje kulture poštovanja različitosti utemeljene na univerzalnim vrijednostima ljudskih prava kao i na razvijanju sustava njihove učinkovite zaštite“* (Građanski 2019).



Slika 4. Građanski odgoj - izvor: URL4

Priroda i zdravlje

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (WHO) *„zdravlje je stanje potpunog tjelesnog, mentalnog i socijalnog blagostanja, a ne samo odsutnost bolesti ili slabosti. To je jedno od temeljnih prava svakog čovjeka bez obzira na rasu, vjeru, političko uvjerenje, ekonomski ili društveni status“*. Poučavanje o zdravlju važno je zbog stjecanja znanja,

vještina i stavova o očuvanju prirode i čovjekovog okoliša, humanosti, odgovornost prema sebi i drugima te cijelom društvu. Prema Kurikulumu međupredmetne teme Zdravlje njegovi ciljevi su poticanje učenika na očuvanje i unaprjeđenje vlastitog zdravlja tijekom cijelog života te sprječavanje bolesti. Učenici vode brigu o sebi i drugima te svojim odgovornim ponašanjem doprinose sigurnijem društvu.



Slika 5. Zdravlje - izvor: URL5

Priroda i ostale međupredmetne teme

Učenici tijekom nastave Prirode primjenjuju različite oblike aktivnosti te se pri tome potiče razvijanje kompetencija koje su navedene u Kurikulumima ostalih međupredmetnih tema. Primjerice, u projektnoj i istraživačkoj nastavi učenici:

- suradnički uče i rade u timu (*Osobni i socijalni razvoj*),
- samostalno oblikuju svoje ideje i kreativno pristupaju rješavanju problema (*Učiti kako učiti*)
- primjenjuju inovativna i kreativna rješenja (*Poduzetništvo*).

Primjer korelacije ishoda Prirode i međupredmetnih tema Građanski odgoj i obrazovanje, Održivi razvoj i Zdravlje

Nastavni predmet: Priroda

Razred: šesti (6.)

Ishod (nastavnog predmeta):

- OŠ PRI B.6.2. Učenik raspravlja o važnosti održavanja uravnoteženog stanja u prirodi i uzrocima njegova narušavanja.

Ishod međupredmetnih tema:

Građanski odgoj i obrazovanje:

- goo A.3.2. Uočava važnost Ustava Republike Hrvatske i drugih temeljnih dokumenata u zaštiti ljudskih prava
- goo A.3.3. Promiče ljudska prava
- goo C.3.3. Promiče kvalitetu života u lokalnoj zajednici

Održivi razvoj:

- odr A.3.3. Razmatra uzroke ugroženosti prirode
- odr A.3.4. Objašnjava povezanost ekonomskih aktivnosti sa stanjem u okolišu i društvu
- odr B.3.1. Prosuđuje kako različiti oblici djelovanja utječu na održivi razvoj

Zdravlje:

- zdr B.2.3 / A. Opisuje zdrave životne navike

Osobni i socijalni razvoj

- osr B.3.4. Suradnički uči i radi u timu

Učiti kako učiti

- uku A.3.3. Učenik samostalno oblikuje svoje ideje i kreativno pristupa rješavanju problema.
- uku A.3.4. Učenik kritički promišlja i vrednuje ideje uz podršku učitelja
- uku B.3.1. Uz povremenu podršku učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire strategije učenja i planira učenje
- uku C.3.2. Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju
- uku D.3.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć

Poduzetništvo

- pod A.2.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja

Nastavna pomagala (materijali): radni listovi (prilog), olovka, papir

Oblici rada: frontalni i grupni rad

Nastavne strategije: učenje otkrivanjem, rješavanje problema, doživljavanje i izražavanje doživljenog, vježbanje i ponavljanje, suradničko učenje i timski rad

Artikulacija aktivnosti:

- Aktivnost se realizira u školi tijekom dvosata nastave Prirode.
- Uvod:
 - U uvodnom dijelu učenici gledaju kratki motivacijski videozapis na temu onečišćenja okoliša koji ih treba potaknuti na razmišljanje o onečišćenju vode, tla i zraka (slika 6 i videozapis na URL6).
 - Nakon gledanja videozapisa učenici tijekom rasprave prepoznaju glavne ekološke probleme današnjeg doba te navode njima najpoznatija onečišćenja okoliša u lokalnom prostoru.

- Učitelj najavljuje temu koju će istraživati tijekom sljedećeg dvosata, a to je mikroplastika u okolišu.



Slika 6. Videozapis Onečišćenje okoliša - izvor: URL6

Aktivnost 1

- Učenici se dijele u grupe s najviše 5 učenika. Broj grupa ovisi o broju učenika u odjelu.
- Svaka grupa učenika dobit će svoj zadatak opisan u radnom listu (prilog 1). Ako je u odjelu veći broj učenika, radni listovi i zadatci mogu se ponavljati u različitim grupama.

Prilog 1 – Radni listovi 1, 2, 3 i 4 (prijedlozi)

Radni list 1

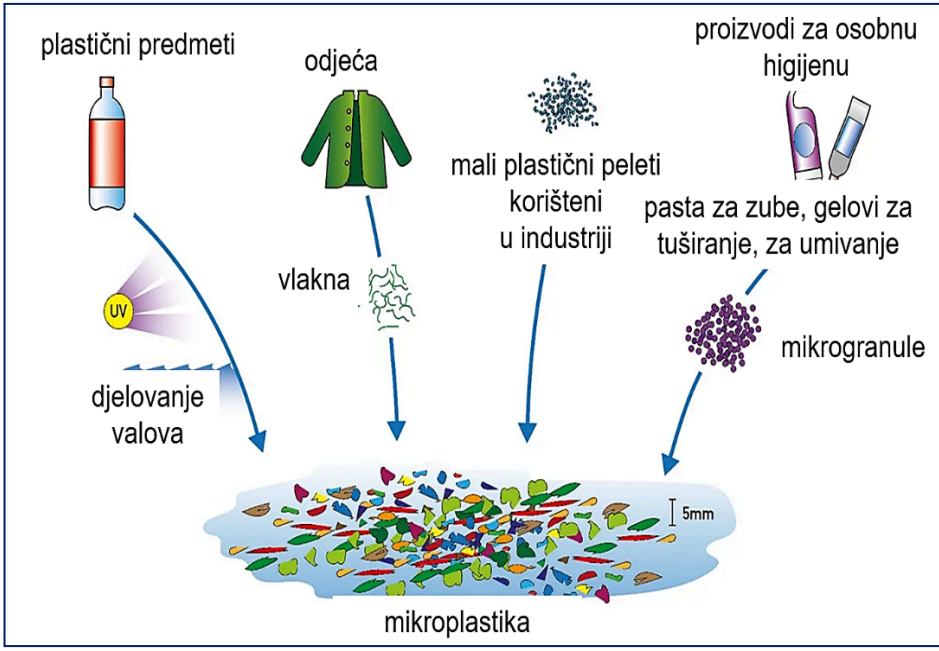
Vrste morskog otpada

Aktivnosti	Opis aktivnosti								
Aktivnost 1	<p>Pozorno promotri sliku 7.</p>  <p>Morski otpad</p> <p>Vrijeme razgradnje</p> <table border="1"> <tr> <td>pamučni materijal 1-5 mjeseci</td> <td>konopac 3-4 mjeseci</td> <td>vunena čarapa 1 godina</td> <td>obojeno drvo 13 godina</td> </tr> <tr> <td>limena konzerva 100 godina</td> <td>aluminijumska konzerva 200 godina</td> <td>plastična boca 450 godina</td> <td>najlon za pecanje 600 godina</td> </tr> </table> <p>Vrste morskog otpada</p> <p>organizmi gutaju otpad iz mora</p> <p>zaplitanje u morski otpad</p> <p>IZVORI MORSKOG OTPADA</p> <p>70% Kopnene aktivnosti</p> <p>30% Pomorski promet</p> <p>Što mi možemo učiniti ?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Smanjiti udio plastičnog otpada 2 Pobjoljšati sistem odlaganja otpada 3 Prikupljati i reciklirati <p><i>Slika 7. Vrste morskog otpada - izvor: URL7</i></p>	pamučni materijal 1-5 mjeseci	konopac 3-4 mjeseci	vunena čarapa 1 godina	obojeno drvo 13 godina	limena konzerva 100 godina	aluminijumska konzerva 200 godina	plastična boca 450 godina	najlon za pecanje 600 godina
pamučni materijal 1-5 mjeseci	konopac 3-4 mjeseci	vunena čarapa 1 godina	obojeno drvo 13 godina						
limena konzerva 100 godina	aluminijumska konzerva 200 godina	plastična boca 450 godina	najlon za pecanje 600 godina						

Aktivnost 2	<p>Odgovori na postavljena pitanja:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prema kružnim ilustracijama odredi koje vrste otpada ima najviše u moru, a koje najmanje. 2. Kako otpad iz mora dopijeva u živa bića koja žive u moru? 3. Što mi možemo učiniti za smanjenje otpada u moru?
-------------	--

Radni list 2

Nastanak mikroplastike u moru

Aktivnosti	Opis aktivnosti
Aktivnost 1	<p>Pozorno promotri sliku 8.</p>  <p>Slika 8. Proces nastajanja mikroplastike - izvor: URL8</p>

Aktivnost 2	<p>Odgovori na postavljena pitanja:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Što može biti izvor mikroplastike u moru? 2. Kako otpadne vode iz domaćinstva utječu na količinu mikroplastike u moru? 3. Kako će od plastične boce nastati komadići mikroplastike veličine 5 mm?
-------------	--

Radni list 3

Rasprostranjenost mikroplastike u oceanima

Aktivnosti	Opis aktivnosti
Aktivnost 1	<p>Pozorno promotri sliku 9.</p> <div data-bbox="411 1198 1495 1848" data-label="Figure"> <p>Microplastic World Map</p> <p>75°N 50°N 25°N 0° 25°S 50°S</p> <p>120°W 60°W 0° 60°E 120°E 180°W</p> <p>[particles / m³]</p> <p>300 250 200 150 100 50 0</p> </div> <p><i>Slika 9. Količine mikroplastike u moru - izvor: URL9</i></p>

Aktivnost 2	<p>Odgovori na postavljena pitanja:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. U kojim oceanima se nalaze najveće koncentracije mikroplastike? 2. Koji oceani imaju najmanje onečišćenje mikroplastikom? 3. Razmisli zašto određeni dijelovi oceana imaju više mikroplastike po 1 m³ u odnosu na druga područja.
-------------	---

Radni list 4

Vrijeme razgradnje mikroplastike u moru

Aktivnosti	Opis aktivnosti
------------	-----------------

Aktivnost 1

Pozorno promotri sliku 10.



Slika 10. Vrijeme razgradnje različitog materijala u moru - izvor: URL10

Aktivnost 2

Odgovori na postavljena pitanja:

1. Koji materijal ima najduže, a koji najkraće vrijeme razgradnje u moru?
2. Koji su predmeti na slici izrađeni od prirodnih materijala?
3. Koji materijali predstavljaju veliki ekološki problem u moru? Objasni zašto.

Učitelj na kraju aktivnosti 1 pokazuje na pametnoj ploči sliku u radnom listu svake grupe, a predstavnici grupa opisuju ostalim učenicima u razredu svoju analizu slike i odgovore na postavljena pitanja.

Aktivnost 1 traje jedan školski sat.

Aktivnost 2

Učenici su podijeljeni u grupe kao i u Aktivnosti 1.

Svaka grupa učenika dobit će svoj praktičan rad opisan u radnom listu (prilog 2). Ako je u odjelu veći broj učenika, radni listovi i zadatci mogu se ponavljati u različitim grupama.

Prilog 2 – Radni listovi 5, 6, 7 i 8 (prijedlozi)

Radni list 5

Onečišćenje vode

Pribor	posuda, kapaljka, vata, papirnati ubrus, ulje, tekući deterdžent za suđe, pero	
Postupak	1	Napuni posudu do pola vodom.
	·	
	2	Ulij malo ulja u vodu.
	·	
	3	Uroni pero u vodu s uljem.
	·	
4	Isprobaj različite načine uklanjanja ulja iz vode: vatom, papirnatim ubrusom, žlicom, kapaljkom. Promotri što se događa.	
·		
5	Kapni deterdžent za suđe u vodu s uljem i promotri što se događa.	
·		
6	Odgovori na postavljena pitanja.	
·	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gdje se u vodi nalazi dodano ulje? 2. Što se dogodilo s perom koje si uronio u vodu s uljem? 3. Što se dogodilo pri pokušaju uklanjanja ulja iz vode pomoću vate, papirnato g ubrusa, žlicom i kapaljkom? 4. Ima li ulje u ovom slučaju ulogu onečišćivača vode? Objasni. 5. Razmisli kako ulje u vodi djeluje na ribe u vodi i ptice koje uranjaju u vodu po plijen. 6. Poveži korišteno ulje u pokusu s glavnim onečišćivačima mora u današnje doba. 	

Mikroplastika u sredstvima za održavanje higijene

Pribor	zubna pasta s mikrogranulama, gel za tuširanje s mikrogranulama, žlica, 2 laboratorijske čaše s 50 mL vode, 2 prazne laboratorijske čaše, 2 filter papira, 2 lijevka, povećalo, ravnalo	
Postupak	1.	Žlicu zubne paste dobro promiješaj s vodom u laboratorijskoj čaši.
	2.	Na praznu laboratorijsku čašu postavi lijevak, a u njega postavi filter papir.
	3.	Pažljivo izlij otopinu vode i zubne paste preko filter papira.
	4.	Isti postupak ponovi s gelom za tuširanje na novom filter papiru.
	5.	Nakon što je sva tekućina iz čaše prošla kroz filter papir, pažljivo ih ukloni iz lijevka i postavi na sušenje.
	6.	Pogledaj povećalom površine oba filter papira.
	7.	Odgovori na postavljena pitanja. 1. Što si uočio na filter papirima nakon filtriranja otopina? 2. Koju veličinu imaju čestice ako ih promatraš povećalom? 3. Razmisli koja je uloga dodavanja mikrogranula u sredstva za održavanje higijene. 4. Mogu li mikrogranule iz zubne paste i gela za tuširanje završiti u morskim organizmima, npr. ribi i školjki? Objasni. 5. Utječe li na zdravlje čovjeka korištenje takvih morskih organizama u prehrani?

Radni list 7

Ponovna upotreba plastike

Pribor	mekani plastični otpad iz domaćinstva (vrećice, folije...), 4 plastične boce od 1 L, drveni štap, uže	
Postupak	1	Pripremi isprane, čiste i suhe plastične boce s čepom i dopro opran i osušen plastični otpad iz domaćinstva.
	2	U praznu plastičnu bocu stavi plastičan otpad i pritisni ga drvenim štapom.
	3	Provjeri stiskanjem boce njenu čvrstoću i napunjenost.
	4	Kada je boca na stisak potpuno čvrsta, zatvori je čepom.
	5	Postupak ponovi s ostalim praznim bocama i plastičnim otpadom iz domaćinstva.
	6	Napunjene boce spoji u parove tako da zajedno tvore četvrtast oblik te ih poveži užetom. Stolić za sobno bilje je spreman!
	7	Odgovori na postavljena pitanja. 1. Jesi li lako skupio plastični otpad iz domaćinstva za punjenje praznih boca? 2. Koja je bila prva uloga predmeta koje si koristio za punjenje boce? 3. Razmisli kako možeš smanjiti količinu plastičnog otpada u svom domaćinstvu. 4. Koristiš li u svom domaćinstvu već iskorišten plastični predmet za neku drugu namjenu?

Mikroskopiranje pijeska – Izvor: prema Mokos, Čížmek (2023)

Pribor	uzorak pijeska s plaže, povećalo, mikroskop, pinceta, petrijeve posudice, predmetna stakalca, žličica, crni papir, čaša s vodom
Postupak	1. Žličicu uzorka pijeska stavi na petrijevu posudicu koja se nalazi na crnom papiru. Pažljivo promotri uzorak pijeska pod povećalom.
	2. Ako u uzorku pijeska ima ostataka ljuštura i kostura životinja pažljivo ih odvoji pincetom.
	3. Isti uzorak pijeska postavi na predmetno stakalce te ga promotri pod mikroskopom.
	4. Ako uzorak sadrži neke ostale čestice, izdvoji ih pincetom.
	5. Stavi u čašu s vodom ostale čestice koje si izdvojio iz pijeska nakon odvajanja biljnih i životinjskih ostataka. Promotri što pluta, a što je potonulo na dno čaše.
	6. Odgovori na postavljena pitanja. 1. Jesi li u uzorku pijeska pronašao životinjske ili biljne ostatke? Ako jesi, možeš li zaključiti kojim organizmima pripadaju? 2. Jesi li u uzorku pijeska uočio neke čestice neobičnih boja i oblika? 3. Možeš li odrediti kojoj vrsti materijala pripadaju uočene čestice? 4. Odakle potječu uočene čestice u pijesku s plaže? 5. Koje životinje u moru mogu biti u opasnosti ako progutaju ostatke materijala čije čestice plutaju u čaši?

Učitelj na kraju aktivnosti 2 proziva predstavnike grupa koji opisuju ostalim učenicima u razredu svoj praktičan rad i odgovore na postavljena pitanja.

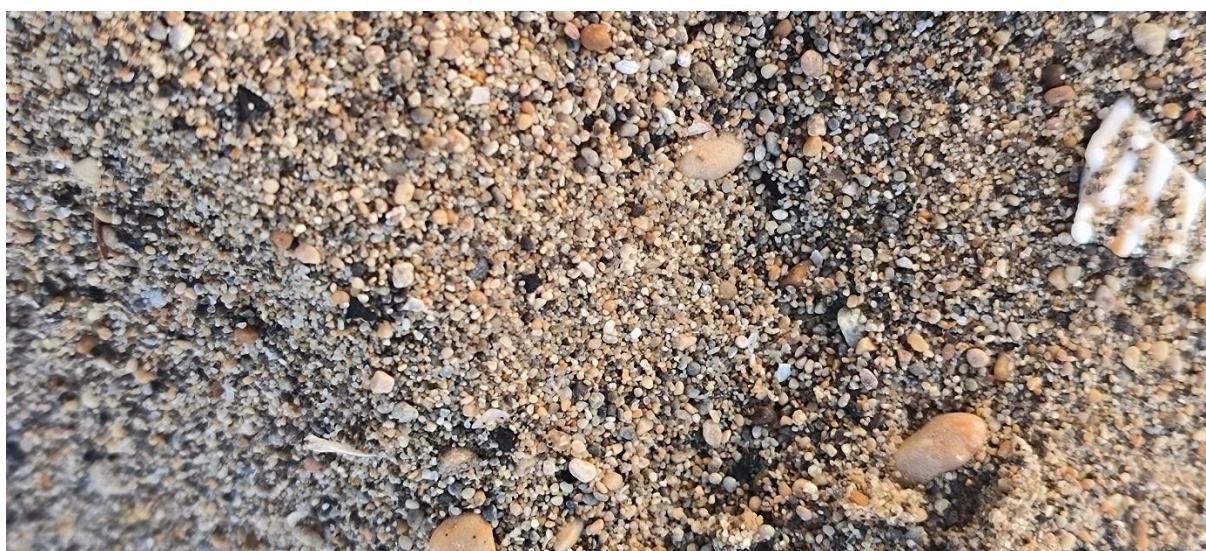
Aktivnost 1 traje jedan školski sat.

U Prilogu 3 su fotografije praktičnih radova učenika.

Prilog 3 – Fotografije praktičnih radova učenika



Slika 11. Odvajanje mikrogranula iz paste za zube (autor: A. Mustać)



Slika 12. Uzorak pijeska s plaže (autor: A. Mustać)
















Preporuka trajanja aktivnosti: dvosat – Aktivnost 1 (1 školski sat) i Aktivnost 2 (1 školski sat)

Izvori znanja za učenike: radni listovi, videozapis

Izvori znanja za učitelje: udžbenici Prirode odobreni od strane nadležnog ministarstva, literatura navedena u popisu literature

Vrednovanje-izlazna kartica: Ostvaruje se putem Priloga 4.

Prilog 4 – Izlazna kartica

ZADOVOLJSTVO PROVEDENIM AKTIVNOSTIMA			
Označi stupanj slaganja za svaku tvrdnju u lijevom stupcu. Zaokruži odgovarajući izraz lica.			
 Slažem se	 Djelomično se slažem	 Ne slažem se	
1. Projektne aktivnosti bile su korisne.			
2. Projektne aktivnosti bile su zanimljive.			
3. Naučio/naučila sam nešto novo.			
4. Želim i u buduće sudjelovati u ovakvim oblicima rada.			

Literatura:

Ekologija. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=17328>, pristupljeno 10. 8. 2023.

GRADANSKI (2019).; Kurikulum za međupredmetnu temu Građanski odgoj i obrazovanje za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 10/2019.

MOKOS, ČIŽMEK (2023).; Edukativni program mikroplastika u moru STEM County, predavanje; neobjavljeno.

ODRŽIVI (2019).; Kurikulum za međupredmetnu temu Održivi razvoj za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 7/2019.

OSOBNI (2019).; Kurikulum za međupredmetnu temu Osobni i socijalni razvoj za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 7/2019.

PODUZETNIŠTVO (2019).; Kurikulum za međupredmetnu temu Poduzetništvo za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 7/2019.

PRIRODA (2019).; Kurikulum za nastavni predmet Priroda za osnovne škole u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 7/2019.

UČITI (2019).; Kurikulum za međupredmetnu temu Učiti kako učiti za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 7/2019.

Znanost. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=67353>,

pristupljeno 10. 8. 2023.

World Health Organisation, <https://www.who.int/about/governance/constitution>, pristupljeno 24.7.2023.

Izvori fotografija i videozapisa:

URL1 <https://bit.ly/44bx9wR>, pristupljeno 16.8.2023.

URL2 <https://bit.ly/3YQWMSJ>, pristupljeno 16.8.2023.

URL3 <https://bit.ly/47yp6Nh>, pristupljeno 16.8.2023.

URL4 <https://bit.ly/3qAfOjp>, pristupljeno 16.8.2023.

URL5 <https://bit.ly/45NgYqT>, pristupljeno 16.8.2023.

URL6 Videozapis: Onečišćenje okoliša <https://bit.ly/3YR4UCJ>, pristupljeno 16.8.2023.

URL7 <https://bit.ly/3seFXF3>, pristupljeno 16.8.2023.

URL8 <https://bit.ly/3DVM742>, pristupljeno 16.8.2023.

URL9 <https://bit.ly/3qqxl8i>, pristupljeno 16.8.2023.

URL10 <https://bit.ly/3seFXF3>, pristupljeno 16.8.2023.

KREIRANJE KRATKOG FILMA O RECIKLIRANJU ELEKTRONIČKOG OTPADA

Lovre Lovrinov, bacc. ing. techn. graph.

Osnovna škola Šimuna Kožičića Benje

Asje Petričić 7

Kratki teorijski uvod:

„U posljednjih nekoliko desetljeća razvoj računalne znanosti omogućio je stvaranje informacijske i komunikacijske tehnologije koja je snažno i temeljito promijenila svijet oko nas. Primjena računala u svim područjima današnjega života mijenja i način shvaćanja svijeta u kojemu živimo. Digitalna pismenost danas je neophodna svakomu pojedincu kako bi mogao upotrebljavati računala i različite računalne sustave pri obavljanju svakodnevnih obveza.“ (Informatika 2018)

Elektronički otpad, često nazivan e-otpada, obuhvaća odbačene elektroničke uređaje koji su dosegli kraj svog uporabnog vijeka. Ti uređaji uključuju stare računala, pametne telefone, televizore, pisane i razne druge elektroničke gadžete koji su postali zastarjeli zbog tehnološkog napretka ili trošenja. Kako se naše društvo sve više oslanja na tehnologiju, generacija e-otpada je naglo porasla, čineći ga važnim ekološkim problemom.



Slika 1 E-otpada, izvor: URL1

E-otpada predstavlja značajnu prijetnju okolišu zbog svojih opasnih komponenti i nepravilnih metoda zbrinjavanja. Mnogi elektronički uređaji sadrže toksične tvari poput olova, žive, kadmija i bromiranih plamenih retardanata. Kada se e-otpada nepravilno upravlja, te opasne tvari mogu iscuriti u tlo i vodu, onečišćujući ekosustave i predstavljajući zdravstvene rizike za ljude i životinje.

Osim toga, e-otpada često završava na odlagalištima ili u spalionicama, doprinoseći zagađenju i oslobađanju stakleničkih plinova. Nakupljanje elektroničkog otpada na

odlagalištima ne samo da zauzima vrijedan prostor, već također dovodi do oslobađanja štetnih tvari u atmosferu tijekom spaljivanja.

Kadmij (Cd) – uzrokuje nepovratne posljedice na ljudsko tijelo jer se taloži na bubrezima. Nalazi se u raznim čipovima ili kao stabilizator plastike.

Živa (Hg) – može uzrokovati oštećenja raznih organa uključujući mozak i bubrege, vrlo štetan za fetus. Najopasnije je zagađenje vode živom koja se lako taloži u živim organizmima kroz hranidbeni lanac, najčešće preko ribe. Procjenjuje se da se 22% svjetske potrošnje žive koristi u elektroničkoj opremi. Koristi se u termostatima, senzorima, relejima, mobilnim uređajima, baterijama i LCD ekranima.

Šesterovalentni krom (Cr⁶⁺) – koristi se u zaštiti od korozije i kao ukras ili učvršćivač željeznih kućišta. Lako se apsorbira u stanicama i može uzrokovati oštećenja DNA.

Plastika, uključujući PVC – u prosječnom računalu je ima oko 7 kg. Najviše korišteni oblik plastike je PVC (poli-vinil-klorid). Prilikom izgaranja može stvarati dioksin.

Olovo (Pb) – uzrokuje oštećenje centralnog i perifernog živčanog sustava, krvožilnog sustava, bubrega i reproduktivnih organa. Nalazi se u monitorima i tiskanim pločicama.

Brominirani usporivači gorenja (BFR's – Brominated Flame Retardants)– koriste se u plastičnim kućištima radi sprječavanja zapaljivosti.

Barij (Ba) – je mekani srebrno-bijeli metal koji se koristi u CRT monitorima (katodni monitori) da bi zaštitio korisnike od zračenja. Studije su pokazale da kratka izloženost bariju uzrokuje oticanje mozga, oslabljivanje mišića, oštećenje srca, jetre i slezene.

Berilij (Be) – je vrlo lagani metal, tvrd, dobar vodič, i nemagnetičan. Zbog ovih svojstava koristi se u matičnim pločama. Nedavno je klasificiran kao kancerogen jer uzrokuje rak pluća.

Fosfor (P) – se koristi kao premaz na CRT monitorima. Utječe na rezoluciju i na svjetlinu slike. Vrlo je otrovan te nakon dolaska s njim u doticaj treba hitno potražiti liječničku pomoć.

Video kao medij:

„Video ili videotehnika je zajednički naziv za više postupaka kojima se snimaju, obrađuju, prenose i prikazuju pokretne slike koje vidimo na televiziji, filmskom platnu ili mrežnim stranicama.“ (Moj portal 6, 2020)

U suvremenom digitalnom dobu, video je postao dominantan oblik komunikacije i izražavanja. Njegova važnost i snaga kao medijskog alata proizlaze iz nekoliko ključnih čimbenika:

- Vizualna Komunikacija: Video kombinira vizualne i auditivne elemente, što ga čini posebno učinkovitim za prenošenje poruka i priča. Ljudi su vizualna bića, i video omogućava dublje razumijevanje i emocionalnu povezanost.
- Emocionalna Moć: Video ima jedinstvenu sposobnost izazivanja emocija. Kroz slike, zvuk i priču, može gledateljima prenijeti osjećaje i poruke na snažan način.

- Pripovijedanje: Video je izvrsno sredstvo za pripovijedanje priča. Pomoću montaže, glume, i režije, može se stvoriti zanimljiva i uvjerljiva naracija.
- Obrazovanje: U obrazovanju, video se koristi za ilustraciju kompleksnih koncepata, čineći ih razumljivima i pamtljivima. Interaktivni elementi učenja putem videa potiču angažman.
- Marketinška Snaga: U poslovnom svijetu, video je ključan za marketinšku kampanju. Može privući i zadržati pažnju potrošača te prenijeti marketinške poruke na nevjerovatno učinkovit način.
- Globalna Dostupnost: Zahvaljujući internetu i platformama za dijeljenje videa, video može doseći globalnu publiku u tren oka.

Nastavni predmet: Informatika

Razred: 5-6

Ishod (nastavnog predmeta):

OŠ INF A. 6. 1. - Učenik prepoznaje različite oblike pohrane podataka u računalu s obzirom na vrstu podataka. Analizira i preuređuje hijerarhijsku organizaciju podataka na računalu, grupira podatke prema zajedničkim obilježjima.

OŠ INF C.6.1. - Učenik prepoznaje različite programe za obradu i predstavljanje multimedijских sadržaja te analizira uvjete korištenja pojedinim programom. Učenik pronalazi odgovarajuće alate programa te preuređuje digitalni sadržaj za potrebe zadatka učenja. Samostalno provjerava mogućnosti nekoga programa, odabire online ili offline program za obradu i stvaranje multimedijškoga sadržaja

OŠ INF C.5.3. - Učenik stvara autentičan digitalni rad te ga pohranjuje u e-portfolio, odnosno predstavlja ga.

OŠ INF D. 5. 2. Učenik prepoznaje elektronički otpad. Upoznaje pojam i oznaku EE-otpada, te objašnjava pravilne načine njegova zbrinjavanja radi očuvanja okoliša i zdravlja. Komentira i procjenjuje važnost sakupljanja elektroničkoga otpada u lokalnoj zajednici.

Ishod (međupredmetne teme Građanski odgoj i obrazovanje):

Građanski odgoj i obrazovanje:

GOO B.2.1.- Prihvata da se radi dobrobiti zajednice svi trebaju pridržavati određenih pravila i da je pravedno odlučivanje važno za uspjeh svih članova zajednice

Osobni i socijalni razvoj

OSR B.2.1. Opisuje i uvažava potrebe i osjećaje drugih

OSR B.2.2.Razvija komunikacijske kompetencije

OSR B.2.4. Suradnički uči i radi u timu

Održivi razvoj:

ODR C.2.3. Prepoznaje važnost očuvanje okoliša za opću dobrobit

ODR B.3.2. Sudjeluje u aktivnostima koje promiču održivi razvoj u školi, lokalnoj zajednici i šire

Učiti kako učiti:

UKU D.2.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.

Nastavna pomagala (materijali):

1. Projektor i ekran za prikazivanje informacija
2. Marker i ploča za pisanje (bijela ploča ili ploča s kredom)
3. Prijenosna računala ili tableti s softverom za uređivanje videozapisa (opcionalno, ovisno o dostupnosti)
4. Kamere ili pametni telefoni za snimanje filma (jedan za svaku grupu)

Oblici rada:

Frontalni rad, rad u grupi, individualni rad

Nastavne strategije:

Kolaborativno učenje, Brainstorming, Demonstracija, Multimedijalni pristup

Artikulacija aktivnosti:

Tijek radionice:

- Uvod (30 minuta):

Objašnjenje ciljeva aktivnosti.

Kratko predstavljanje pojma elektroničkog otpada i zašto je važno reciklirati ga zbog zaštite okoliša.

Prikazivanje kratkog videa ili prezentacije o utjecaju elektroničkog otpada na okoliš i prednostima recikliranja.

- Zadatak: Pronađi sve tvrtke koja zbrinjavaju EE-otpad u tvojoj okolini.
- Razumijevanje teme (20 minuta):

Poticanje učenika na brainstorming o elektroničkom otpadu. Postavljajte pitanja poput: Koji predmeti čine elektronički otpad? Gdje se obično završavaju? Zašto je važno reciklirati ih?

Zapisivanje glavnih ideja na ploču kako biste se mogli pozvati na njih tijekom izrade filma.

- Pripovijedanje i pisanje scenarija (30 minuta):

Podjela učenika u male grupe (3-5 učenika po grupi) i dodjela svakoj grupi određenog aspekta recikliranja elektroničkog otpada na kojem će se usredotočiti (npr. recikliranje starih pametnih telefona, računala ili baterija).

Vođenje grupa kroz proces izrade priče za njihov kratki film. U priču bi trebali uključiti važnost recikliranja, posljedice nedostatka recikliranja te načine poticanja recikliranja.

- Planiranje i izrada storyboardinga (20 minuta):

Kada grupe imaju svoje scenarije, uputite ih da izrade storyboarda za svoje filmove. Storyboard je niz skica koje opisuju svaku scenu i tijek priče vizualno.

Naglasite važnost jasnih vizuala i pripovijedanja putem slika kako bi učinkovito prenijeli svoju poruku.

- Snimanje filma (60-80 minuta):

Dajte svakoj grupi kameru ili pametni telefon i dopustite im da snime svoje kratke filmove. Mogu koristiti školski prostor ili obližnja područja kao kulise.



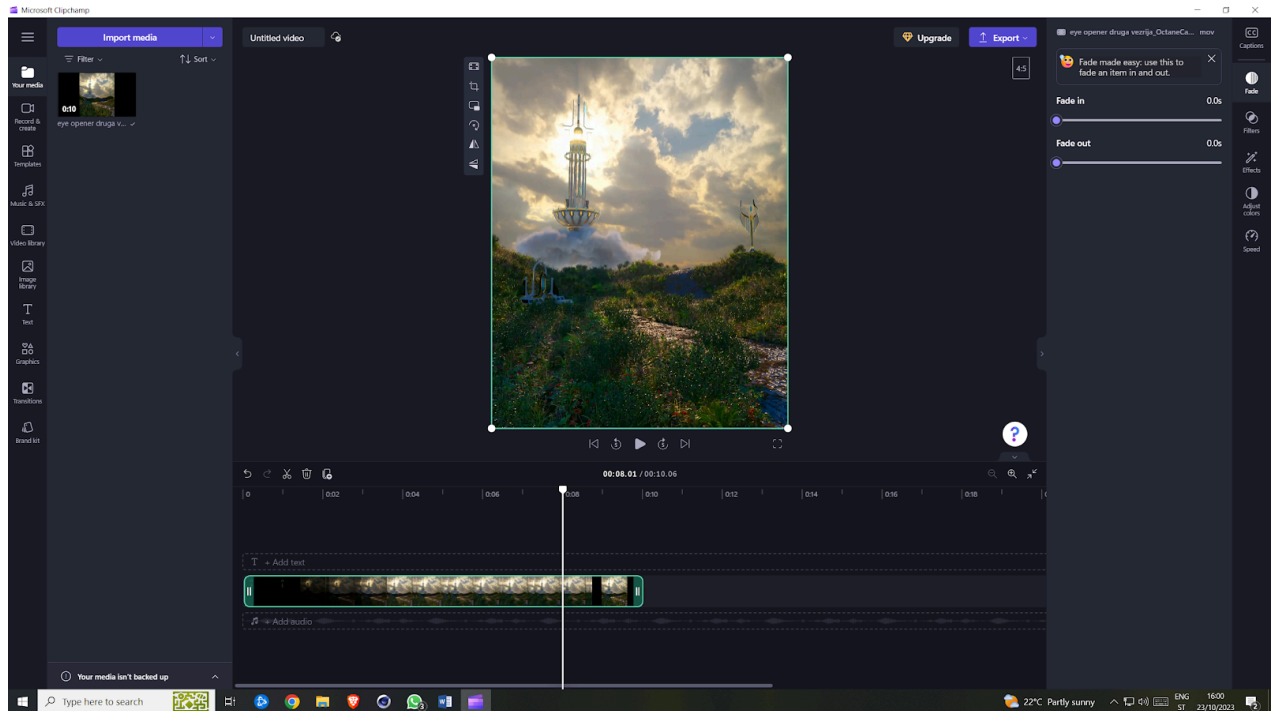
Slika 2 Snimanje kratkog filma, izvor:URL2

Potičite učenike na suradnju, dodjelu uloga i zajednički rad kako bi oživjeli svoje priče.

- Uređivanje i dovršavanje filma (60 minuta):

Ako je moguće, osigurajte pristup softveru za uređivanje videozapisa na prijenosnim računalima ili tabletima. U suprotnom, zajedno pregledajte i uredite filmove putem projektor i ekrana. Video uređivanje radilo bi se u jednom od besplatnih softvera.

Pomozite grupama da uredi svoje snimke, dodaju naslove i poboljšaju ukupnu kvalitetu svojih kratkih filmova.



Slika 3 Korisničko sučelje programa Clipchamp, (autor: L. Lovrinov)

- Premijera filma (10 minuta):

Okupite sve grupe zajedno i neka svaka grupa predstavi svoj kratki film ostalim sudionicima.

Nakon svakog prikazivanja, osigurajte vrijeme za pitanja i komentare iz publike.

Opcionalno: međusobna grupna evaluacija filmova

- Zaključak (5 minuta):

Sažmite ključne poruke iz kratkih filmova i ponovno istaknite važnost recikliranja elektroničkog otpada.

- Evaluacija(10 minuta):

Dajete svakom učeniku kratki evaluacijski listić za ispunjavanje.

- Opcionalno: Dijeljenje kratkih filmova:

Ako je moguće, podijelite završene kratke filmove na školskoj web stranici, društvenim mrežama ili tijekom školskih događanja kako biste podigli svijest o recikliranju elektroničkog otpada izvan radionice.

Preporuka trajanja aktivnosti: 3-4 sata

Izvori znanja za učenike (poveznice, video materijali, radni listići, križaljke, zadaci...):

Radni listovi, videozapisi

Izvori znanja za učitelje (udžbenici, priručnici...):

Kratke upute za korištenje programa Clipchamp u literaturi

Vrednovanje-izlazna kartica:

1. Koliko ste uživali u radionici? (Skala: 1-5)
2. Što vam je bilo najdraže u radionici? (Otvoreni odgovor)
3. Smatrate li da je teorijski dio o recikliranju elektroničkog otpada bio informativan? (Da/Ne)
4. Jeste li se osjećali ugodno radeći u svojoj grupi tijekom pripovijedanja priče i izrade filma? (Da/Ne)
5. Što ste naučili o recikliranju elektroničkog otpada putem ove radionice? (Otvoreni odgovor)
6. Kako biste ocijenili usmjerenost i podršku voditelja radionice? (Skala: 1-5)
7. Mislite li da je izrada kratkog filma učinkovit način za podizanje svijesti o recikliranju elektroničkog otpada? (Da/Ne)
8. Želite li sudjelovati u sličnim radionicama u budućnosti? (Da/Ne)
9. Koje prijedloge imate za poboljšanje ove radionice ili sličnih aktivnosti? (Otvoreni odgovor)
10. Imate li još nešto što biste željeli podijeliti o svom iskustvu na ovoj radionici? (Otvoreni odgovor)

LITERATURA:

1. GRAĐANSKI (2019). ; Kurikulum za međupredmetnu temu Građanski odgoj i obrazovanje za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 10/2019.
2. INFORMATIKA (2018) ; Kurikulum nastavnog predmeta Informatika za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 22/2018.
0. ODRŽIVI (2019).; Kurikulum za međupredmetnu temu Održivi razvoj za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 7/2019.
0. OSOBNI (2019).; Kurikulum za međupredmetnu temu Osobni i socijalni razvoj za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 7/2019.
0. RUŽIĆ, I., STANČIĆ, M., BUBICA, N., DIMOVSKI, Z., LEKO, S., MIHOČKA, N., VEJNOVIĆ, B., BABIĆ, M., (2020).; Moj Portal 6: Udžbenik informatike u šestom razredu osnovne škole; Zagreb, Školska knjiga d.d.

Izvori:

1. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_03_22_436.html, pristupljeno 14.10.2023.
2. <https://gov.hr/hr/elektricni-i-elektronicki-otpad/1328>, pristupljeno 14.10.2023.
3. <https://www.spectra-media.hr/ee-otpad-reciklaza.php>, pristupljeno 14.10.2023.
4. <https://lerexpo01.medium.com/the-power-of-visual-communication-video-conferencing-for-sales-and-marketing-fa140c913fc9>, pristupljeno 14.10.2023.
5. <https://arhiva2021.loomen.carnet.hr/mod/book/view.php?id=89443&chapterid=20310>, Filmska izražajna sretstva – teorija, Carnet- Arhiva 2021 Loomen, pristupljeno 23.10.2023.

Izvori fotografija i videozapisa:

1. Kratke upute za korištenje ClipChamp softvera za uređivanje video zapis: <https://www.youtube.com/watch?v=AMH38LNONoU>, pristupljeno 23.10.2023.
2. <https://www.youtube.com/watch?v=PUMv8vWRVWI>, pristupljeno 23.10.2023.
3. URL1: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Electronic_waste.jpg, pristupljeno 23.10.2023.
4. URL2: <https://www.pexels.com/photo/a-girl-recording-a-video-while-holding-a-cactus-craft-7606204/>, pristupljeno 26.10.2023.

IZRADA LAMPIONA I PROGRAMIRANJE MICRO: BITA ZA SJEĆANJE NA VUKOVAR I ŠKABRNJU

Anita Nikić, učitelj informatike, mentor

OŠ Krune Krstića

Zadar

Kratki teorijski uvod:

Digitalna pismenost danas je neophodna svakomu pojedincu kako bi mogao upotrebljavati računala i različite računalne sustave pri obavljanju svakodnevnih obveza. Uz tradicionalne znanstvene discipline kao što su matematika, fizika ili kemija, informatika se nameće kao dodatno područje koje je nužno izučavati.

Poznavanje temeljnih informatičkih koncepata kao što su programiranje, algoritmi ili strukture podataka postaje neophodno kako ne bismo bili samo korisnici informacijske i komunikacijske tehnologije (IKT) nego i stvaratelji.

Pristup digitalnomu društvu pravo je svakog pojedinca, a ujedno i izvor mogućnosti za uporabu raznovrsnih e-usluga koje mu to društvo pruža. Digitalna tehnologija olakšava pristup obrazovanju, razonodi, kulturi i mnogim drugim uslugama te potiče aktivno sudjelovanje u demokraciji. Osim toga mijenja metode, vrijeme i mjesto rada te nam omogućuje da budemo kreativniji i učinkovitiji u obavljanju posla.

Građanski odgoj u nastavi informatike

Stjecanjem građanske kompetencije, koja uključuje građansko znanje, vještine i stavove, učenici se osposobljavaju za uspješno sudjelovanje u životu demokratske zajednice.

Vještine, na razvoj kojih je Građanski odgoj i obrazovanje ponajviše usmjeren, su kritičko mišljenje na etičkim načelima i komunikacijske vještine potrebne za društveno i političko sudjelovanje.

Sadržaji domene Društvena zajednica učenika usmjeravaju na aktivno djelovanje u zajednici. Društvenom participacijom učenik stječe znanja, razvija vještine i oblikuje stavove o važnosti usklađivanja osobnih i zajedničkih interesa u zajednici i sudjelovanju svih građana u doprinošenju zajedničkom dobru. Razvijaju se komunikacijske i socijalne vještine važne za razvoj školske kulture kao odražavanje

vrijednosti, vjerovanja, normi, običaja i rituala koji se izgrađuju tijekom vremena u školskoj zajednici. Volontiranje i solidarno djelovanje učenika postaju dio njihova obrasca ponašanja za opće dobro.

Nastavni predmet: Informatika

Razredi: od 3. do 6.

Među predmetna tema: Građanski odgoj

Korelacija:(likovni odgoj, matematika, tehnički odgoj, priroda)

Opis aktivnost:

1. Izmjeriti i izrezati papire(Paus papir i Hamer papir na 2 trake na određenu mjeru)
2. Odabrati i zalijepiti lišće na jednu stranu paus papira i preklopiti drugim paus papirom
3. Dobiveni dvostruki papir omotati i zalijepiti oko kutije od sira, otvoreni dio prema dolje, Može se pomoći štipalicama, nakon što se papir omota uhvati se štipalicama kako bi se bolje zalijepilo.
4. Sastaviti lampion
5. Probušiti rupe i staviti žicu kao objekt za nošenje
6. U Micro: bitu programirati: a) jedno slovo, zadano (iz riječi Vukovar ili Škabrnja), b) riječ Vukovar ili Škabrnja po izboru, c)srce koje treperi

Materijali

Hamer papir, paus papir, kutija od topljenog sira (Zdenka),savitljiva žica, ljepilo za papir, kist škare, ravnalo, bušać za papir

Računalo, Micro:bit

Ishod (nastavnog predmeta):

B. 3. 1. stvara program korištenjem vizualnoga okruženja u kojem se koristi slijedom koraka, ponavljanjem i odlukom te uz pomoć učitelja vrednuje svoje rješenje

B. 3. 2. slaže podatke na koristan način.

B. 4. 1. stvara program korištenjem vizualnog okruženja u kojem koristi slijed, ponavljanje, odluku i ulazne vrijednosti

B. 5. 1. koristi se programskim alatom za stvaranje programa u kojemu se koristi ulaznim i izlaznim vrijednostima te ponavljanjem

B. 6. 1. stvara, prati i preuređuje programe koji sadrže strukture grananja i uvjetnoga ponavljanja te predviđa ponašanje jednostavnih algoritama koji mogu biti prikazani dijagramom, riječima govornoga jezika ili programskim jezikom

Ishod (među predmetne teme Građanski odgoj i obrazovanje):

Građanski odgoj i obrazovanje

A.2.1. Ponaša se u skladu s ljudskim pravima u svakodnevnom životu.

A.2.2. Aktivno zastupa ljudska prava

.

Osobni i socijalni razvoj

A.2.1. Razvija sliku o sebi

B.2.1. Opisuje i uvažava potrebe i osjećaje drugih

B.2.4. Suradnički uči i radi u timu

Vrednovanje kao učenje (formativno): samo vrednovanje i vršnjačko vrednovanje (učenici međusobno uspoređuju svoje rezultate rada u skupinama)

Vrednovanje naučenoga (formativno): učenici na kraju sata popunjavaju tablicu:

Listić s tablicom

Danas sam naučio	
Najviše mi se svidjelo	
Želim više saznati o	
Nije mi jasno	



Slika 1 (autor: A. Nikić)



Slika 2 (autor: A. Nikić)



Slika 3 (autor: A. Nikić)



Slika 4 (autor: A. Nikić)



Slika 5 (autor: A. Nikić)

Kristina Nevjestić, mag. edu. informacijskih znanosti i mag. edu. filozofije
Osnovna škola Biograd
Dr. Franje Tuđmana 27
23210 Biograd na Moru
kristina.nevjestic@skole.hr

Kratki teorijski uvod



Slika 1 - Primjer elektroničkog otpada

Električni i elektronički otpad najbrže je rastuća vrsta otpada na svijetu. Tehnologija se svakodnevno razvija te u trgovine stižu noviji i bolji uređaji. Nerijetko postajemo robovi trendova te i sami želimo imati novi, bolji i kvalitetniji uređaj. Pri tome ne razmišljamo što će biti sa starim, vrlo često, i dalje ispravnim uređajima.

„U elektronički otpad (EE otpad) ubrajamo uređaje koji za svoj rad koriste elektroničku energiju, a koji su se pokvarili ili nam više jednostavno ne trebaju“¹

Razlikujemo nekoliko kategorija elektroničkog otpada a to su:

- veliki kućanski uređaji (električni štednjaci, strojevi za pranje rublja, hladnjaci...),
- mali kućanski uređaji (usisavači, glačala, tosteri...),
- informatička oprema (mobiteli, kalkulatori, pisači, računala...),
- oprema široke potrošnje za razonodu (radioaparati, televizori, videokamere...),

- električni elektronički alati (bušilice, šivaći strojevi, pile...) i
- igračke (ručne konzole...).

Svi elektronički uređaji u sebi imaju opasne materijale koji dugoročno mogu naštetiti ljudskom zdravlju. Elektronički uređaji sastavljeni su od nekoliko stotina različitih materijala. Neki elektronički uređaji mogu se ponovno iskoristiti, no većina sadrži opasne tvari kao što su živa, kadmij, krom, brom, olovo, arsen, azbest, spojevi silicija, berilija, fosfora itd. te ukoliko ih ne zbrinjavamo na ispravan način mogu ozbiljno ugroziti okoliš i ljudsko zdravlje. Osim opasnih materijala elektronički uređaji sadržavaju i vrijedne materijale poput zlata i srebra a ti se materijali mogu ponovno iskoristiti.

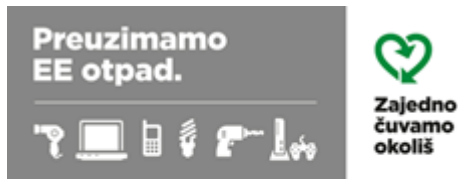


Slika 2 - Oznake na elektroničkom otpadu

Postavlja se pitanje: Gdje završi naš elektronički otpad? Stari uređaji ne prestaju postojati nakon što ih zamijenimo. Naravno, ne završe svi stari uređaji kao elektronički otpad. Dio uređaja nastavlja se i dalje koristiti, dok se jedan dio šalje u siromašne zemlje gdje se ti uređaji preprodaju. Posljednje mjesto na kojem završava većina elektroničkog otpada jesu nerazvijene zemlje gdje deseci tisuća ljudi živi od prikupljanja i sortiranja elektroničkog otpada. Kako bi se spriječio utjecaj štetnih tvari na naše zdravlje i okoliš jako je važno elektronički otpad odvojiti od ostalog otpada te ga zbrinuti u posebne spremnike. EE otpad koji je potrebno posebno zbrinuti na sebi nosi posebne oznake i možemo ga prepoznati po oznakama koje možemo vidjeti na slici (*Slika 2*). Dio otpada koji se zbrine u spremnike za elektronički otpad će se reciklirati, odnosno dio sirovina će se izdvojiti ili upotrijebiti u energetske svrhe.

U Republici Hrvatskoj zbrinjavanjem otpada bavi se Agencija za zaštitu okoliša i Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost. Cilj gospodarenja EE otpadom je uspostaviti sustav odvojenog skupljanja električnog i elektroničkog otpada radi njegove uporabe, zbrinjavanja, zaštite okoliša i zdravlja ljudi.

Nakon što smo se uvjerali u štetnost elektroničkog otpada ne samo za okoliš već i za ljude vrlo je važno znati taj otpad ispravno zbrinuti. To možemo učiniti na nekoliko načina:



Slika 3 - Oznaka na trgovinama koje prikupljaju elektronički otpad

- Osobnim odvozom u najbliže reciklažno dvorište,
- Manje uređaje (do 25 cm) možete ostaviti u bilo kojoj prodavaonici koja ima naljepnicu (*Slika 3.*),
- Možemo ga prijaviti putem internetske stranice <http://www.eeotpad.com/>
- Većina trgovina svojim kupcima omogućuje preuzimanje starog uređaja prilikom kupovine novog,
- U Hrvatskoj (u većim gradovima) također postoje i brojne tvrtke koje prema dogovor EE otpad preuzimaju na kućnim adresama.

Edukacijom, primjerom i savjesnim ponašanjem svatko od nas može pomoći da izbjegnemo rizike onečišćenja mora, voda, tla i zraka te ugrožavanja biološke raznolikosti a samim time možemo poboljšati i kvalitetu našeg života.

Nastavni predmet: Informatika

Razred: 5. razred

Ishod (nastavnog predmeta informatike):

OŠ INF D.5.2.² Učenik prepoznaje elektronički otpad. Upoznaje pojam i oznake EE-otpada, te objašnjava pravilne načine njegova zbrinjavanja radi očuvanja okoliša i zdravlja. Komentira i procjenjuje važnost sakupljanja elektroničkog otpada u lokalnoj zajednici.

Ishod (međupredmetne teme Građanski odgoj i obrazovanje):

Građanski odgoj

GOO 5.3.³ Promiče kvalitetu života u zajednici.

Osobni i socijalni razvoj

OSR B.5.1.⁴ Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova / postupaka / izbora.

OSR C.3.3.⁵ Aktivno sudjeluje i pridonosi školi i lokalnoj zajednici.

Održivi razvoj

ODR A.3.3.⁶ Razmatra uzroke ugroženosti prirode.

ODR B.3.2.⁷ Sudjeluje u aktivnostima koje promiču održivi razvoj u školi, lokalnoj zajednici i šire.

ODR C.1.1.⁸ Identificira primjere dobrog odnosa prema prirodi.

ODR C.2.3.⁹ Prepoznaje važnost očuvanja okoliša za opću dobrobit.

Nastavna pomagala (materijali): Prezentacija, različite vrste elektroničkog otpada, radni listići, videozapisi.

Oblici rada: Frontalni rad, individualni rad i grupni rad.

Nastavne strategije: Učenje otkrivanjem, rješavanjem problema, doživljavanjem i izražavanjem doživljenog. Metoda razgovora, demonstracije, zornosti i metoda aktivnog učenja.

Artikulacija aktivnosti:

Uvod

Upoznati učenike sa ciljevima, ishodima i očekivanjima današnjeg sata. Učenike potaknuti na razgovor ciljanim pitanjima:

- Odvajate li kod kuće otpad?
- Zna li što bacamo u plavu, žutu, zelenu kantu?
- Što radimo s otpadom za koji nemamo predviđenu kantu?
- Koliko često kupujete novi mobitel, videoigru, televizor...?
- Gdje završi vaš stari uređaj?
- U koju kantu bacamo električne uređaje?
- Jeste li u nekom trenutku vidjeli elektroničke uređaje bačene u prirodu?
- Smijemo li bacati elektroničke uređaje u prirodu?
- Jeste li čuli kada za pojam električnog otpada?

Glavni dio

Uz pomoć prezentacije učenicima objasniti što je to elektronički otpad, koje vrste elektroničkog otpada razlikujemo, zašto je elektronički otpad opasan za naše zdravlje te na koje načine ispravno zbrinuti elektronički otpad (informacije s kojima upoznati učenike nalaze se u *Kratkom teorijskom uvodu*).

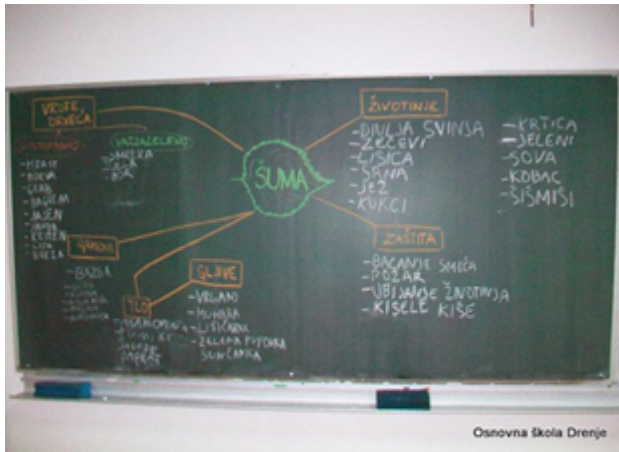
Pogledati kratak videozapis koji prikazuje kako dio elektroničkog otpada završava u nerazvijenim zemljama te kako to zapravo izgleda u stvarnosti, koje su opasnosti za život ljudi u tim zemljama (<https://www.youtube.com/watch?v=VPJllsH5cSw> – *Materijali 8.*).

Poželjno je nakon pregledanog videozapis prokomentirati s učenicima. Ideje za razgovor:

- Što smo upravo vidjeli u ovom videozapisu?
- Kakve emocije je u vama izazvao ovaj video?
- Možete li zamisliti da morate živjeti na takvom mjestu?
- Je li u redu da itko na svijetu mora živjeti u ovakvim uvjetima?
- Što mislite nalazi li se i neki vaš uređaj na ovom odlagalištu?

Nakon razgovora učenike podsjetiti da elektronički otpad na sebi nosi posebne oznake zbog kojih ga ne smijemo odlagati u komunalni otpad. Kako bi ponovili na koje načine možemo zbrinuti elektronički otpad pogledati kratak videozapis: https://www.youtube.com/watch?v=gWW1Z_jA3sA (*Materijali 7.*)

Aktivnost 1



Slika 4 - Fotografija predstavlja idejno rješenje aktivnosti (nije vezano za temu)

Učenicima otvoriti kućište računala te pokazati koji se dijelovi u njemu nalaze. Unutarnje dijelove računala posložiti ispred učenika. Svaki učenik na papir zapisuje što misli što je od ovih dijelova štetno i opasno za okoliš. Nakon što su zapisali pročitati i zajedno prokomentirati što su naveli. Nakon toga na ploči kreirati grafiku koja prikazuje što je od navedenog opasno za zdravlje i okoliš

Aktivnost 2

Učenici rješavaju online procjenu znanja na online edutoriju. Odgovaranjem na pitanja provjeravaju koliko su naučili. Sva pitanja na koja nisu znali odgovor ili nisu bili sigurni zapisuju na papir te nakon što svi završe procjenu znanja zajedno odgovoriti i objasniti sve nedoumice.

Procjena znanja nalazi se na sljedećoj poveznici: https://edutorij-admin-api.carnet.hr/storage/extracted/c9d3bbb7-0fb8-45a8-ba91-4175fca0fc8a/html/532_knowledge_assessment.html (Materijali 6.)

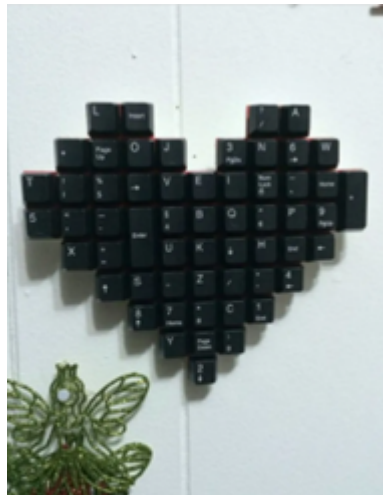
Aktivnost 3

Upoznati učenike s pojmom recikliranja. „Recikliranje je izdvajanje materijala za otpad i njegovo ponovno korištenje.”¹⁰

Unaprijed pripremiti neispravne tipkovnice i miševe. S učenicima razgovarati o tome na koji način bismo mi mogli ponovno koristiti stare tipkovnice i miševe koji se nalaze ispred nas iako ih ne možemo koristiti za ono za što su namijenjeni. Nakon kratke oluje ideja s učenicima izraditi ukrase za učionicu napravljene od neispravnih elektroničkih uređaja.



Slika 5



Slika 6

Primjeri što se sve može napraviti od neispravnih tipkovnica i miševa:



Slika 7

Za kraj sata učenicima podijeliti radni listić. Učenici pristupaju rješavanju sljedećeg radnog listića:

Ime i prezime: _____

Elektronički otpad

Što znače ovi simboli?



Što je elektronički otpad?

Zaokruži elektronički otpad:



Odlažemo li baterije u spremnike za elektronički otpad? Zaokruži.



Zaokruži sljedeće tvrdnje.

Je li elektronički otpad opasan?

DA NE

Cilj je gospodarenja EE otpadom uspostaviti sustav odvojenog prikupljanja električnog i elektroničkog otpada radi njegove uporabe i zbrinjavanja te zaštite okoliša i zdravlja ljudi.

DA NE

Za sve vrste otpadnih električnih i elektroničkih uređaja ukupne mase veće od 30 kilograma možete naručiti besplatan odvoz od ovlaštenog skupljača.

DA NE

Na koje načine možemo ispravno zbrinuti elektronički otpad? Zaokruži točne tvrdnje.

Bacimo u šumu.

Ostavimo u trgovini u kojoj smo kupili novi uređaj.

Uređaje do 25cm ostavimo u trgovini s posebnom oznakom.

Bacimo u dvorište.

Odvezemo u reciklažno dvorište.

Pozovemo ovlaštenog skupljača.

Zatražimo prikupljanje na kućnoj adresi.

Bacimo u zelenu kantu



Poveži neke od vrsta električne i elektroničke opreme sa skupinom kojoj pripada.

Veliki kućanski uređaji
Informatička oprema
Mali kućanski uređaji
Oprema široke potrošnje za razonodu

Usisavači, glačala, tosteri, uređaji za sušenje kose
Električni štednjaci, strojevi za pranje rublja, hladnjaci
Radioaparati, televizijski aparati, videokamere, glazbeni instrumenti
Računala, pisači, kopirna oprema, kalkulatori, telefoni, mobitel

Prilog 1. Zaključak



Slika 8

Nakon što su učenici riješili radni listić (*Prilog 1.*) svaki učenik uzima preostali komad elektroničkog otpada iz učionice te ga odnosi u spremnik koji je prethodno pripremljen. Učenici bacaju elektronički otpad u spremnik. Još jednom naglasiti važnost ispravnog odlaganja elektroničkog otpada te završiti sat.

Preporuka trajanja aktivnosti: Preporuka za navedenu aktivnost je 2 školska sata (blok sat - 90 minuta).

Izvori znanja za učenike (poveznice, video materijali, radni listići, križaljke, zadaci...): Radni listić, prezentacija, video.

Izvori znanja za učitelje (udžbenici, priručnici...): Navedeni u popisu literature i izvora

Vrednovanje-izlazna kartica:

Prvi dio vrednovanja: Rješavanje listića koji je naveden kao *Prilog 1.* u Zaključku unutar Artikulacije aktivnosti.

Drugi dio vrednovanja: Svaki učenik uzima po jedan komad elektroničkog otpada pripremljenog u učionici te ga iznosi iz škole u unaprijed pripremljeni spremnik gdje ga učenici odlažu.

Literatura:

- Kurikulum za nastavni predmet Informatika za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 22/2018.
- Kurikulum za međupredmetnu temu Građanski odgoj i obrazovanje za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 7/2019.
- Kurikulum međupredmetne teme Održivi razvoj za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 7/2019.
- Kurikulum međupredmetne teme Osobni i socijalni razvoj za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 7/1019.
- Pravilnik o gospodarenju otpadnim električnim i elektroničkim uređajima i opremom, Narodne novine 42/2014.

- B. Rihter, D. Rade, K. Tolić Dlačić, S. Topić, L. Novaković, D. Bujadinović, T. Pandurić; Like IT; Udžbenik iz informatike za peti razred osnovne škole; Alfa; Zagreb 2019.
- https://www.ee-otpad.com/stojeeotpad.php?gclid=Cj0KCQiAsburBhCIARIsAExmsu55I3uzyJAGOn do le8mS4una0bBkl2pa61lw4ZOtx6kZeGnPV5z9kaAvxfEALw_wcB
- <https://gov.hr/hr/elektricni-i-elektronicki-otpad/1328>

Materijali:

- <https://odgovorno.hr/medunarodni-dan-e-otpada-mozete-reciklirati-sve-s-utika cem- baterijom-ili-kabelom/> (Slika 1.)
- <https://www.alago.hr/zbrinjavanje-elektrcnog-otpada/> (Slika 3.)
- http://www.os-drenje.skole.hr/sumahj?news_id=351 (Slika 4.)
- <https://recycledcrafts.craftgossip.com/i-heart-recycled-keyboard-projects/2019/07/10/> (Slika 5.)
- https://in.pinterest.com/pin/312929874102913232/?amp_client_id=CLIENT_ID%28%29&mweb_unauth_id=%7B%7Bdefault.session%7D%7D&_url=https%3A%2F%2Fin.pinterest.com%2F&pin%2F312929874102913232%2F&open_share=t (Slika 6.)
- <https://www.allfreecrafts.com/recycling/household/keyboard-picture-frame/> (Slika 7.)
- <https://www.tehnoeko.com.hr/8809/izvrsno-gospodarenje-ee-otpadom-u-rh> (Slika 8.)
- https://edutorij-admin-api.carnet.hr/storage/extracted/c9d3bbb7-0fb8-45a8-ba91-4175fca0fc8a/html/532_knowledge_assessment.html (Procjena znanja)
- https://www.youtube.com/watch?v=gWW1Z_jA3sA (Kako zbrinuti elektronički otpad)
- <https://www.youtube.com/watch?v=VPJllsH5cSw> (Opasnosti divljih odlagališta otpada)