

inAmath
true face of Math



**An interdisciplinary approach to mathematical
education**

SCENARIJI

The content of scenarios is designed and created within the Erasmus+ project:

[InAMath - An interdisciplinary approach to mathematical education](#)

The project [An interdisciplinary approach to mathematical education](#) (2020-1-HR01-KA201-077816) is co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union, Key Action: Cooperation for innovation and the exchange of good practices - Strategic Partnerships for school education.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



The contents of all scenarios are licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](#).

Sadržaj

Crtanje simetrijama.....	5
Matematička vožnja	8
Matematički trik s kartama: Koja je to karta?	12
Nacrtaj moju sjenu	16
Prebroji me i oboji me!.....	19
Matematički trikovi s kartama: Gusar i blago.....	24
Matematički trik s kartama: Sat	31
Opiši me i smjesti me!	36
Pogledaj me... ponavljam se!.....	43
Pričam ti matematičku priču	47
Kakvu poruku poslati?	52
Matematički trik s kartama: Trik na kvadrat	57
Tajne šifriranja.....	63
Tajne šifriranja – Lov na blago.....	69
Vremeplov.....	73
Crtanje matematikom	76
Čemu taj kut?	82
Matematičke puzzle	87
Tko će napraviti manje smeća?	95
Zagrebi po površini	98
Gdje se nalazim	105
Ravne i zakrivljene crte.....	109
Učimo vidjeti	114
Vremenska crta	118
Dan planete Zemlje – 22.4. - Planeta Zemlja, kontinenti, države.....	122
Dan planete Zemlje – 22.4.-Recikliranje.....	125
Fibonaccijevi brojevi	128
Mali vrtlari.....	132
Put do škole.....	135
Rimski dan – brojevi do 100.....	138
Klasifikacija.....	144
Geometrijski oblici.....	151
Zdrav stil života.....	167
Krvožilni sustav.....	175

Orijentacija.....	189
Popločavanje.....	207
Fibonaccijev niz	214
Mjerimo vrijeme	221
Vremenska prognoza	236
Čekaj me na uglu	248
Kako raste Beograd?.....	254
Kako traje godina?.....	260
Lijeni zarez.....	265
Rastrčana matematika	273
Muzikalni razlomci.....	277
Šta se to krije u krugovima	283
Atomska matematika.....	287
Povijestomatika.....	295
Kvadratura kontinenta	301
Matematika malih i velikih	308
Matematička kuhinja.....	314

Naslov	Crtanje simetrijama
Ključne riječi	pisanje i prepoznavanje brojki i slova; osna simetrija; crtanje vodenim bojama i temperama; igra memory
Kratki opis	U okviru ove aktivnosti učenici se upoznaju s pojmom simetrije, odnosno s osnosimetričnim oblicima te usvajaju kako prepoznati i nacrtati takve oblike. Analizirajući slike učenici prepoznaju slova, brojke, simbole i likove koje su upoznali te uočavaju svojstva pojedinih oblika te razlike među oblicima. Crtajući osnosimetrične oblike učenici razvijaju vještinu crtanja vodenim bojama ili temperom. Aktivnost je moguće nastaviti na nastavi informatike.
Uključeni IKT alati	
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3: Likovna kultura A4: Glazbena kultura A5: Fizička kultura A6: Materinji jezik A7: Strani jezik Ostalo: A8: Informatika A9: Građanski odgoj
Teme (za svako odabrano područje)	A1: Pisanje brojki i matematičkih simbola; crtanje geometrijskih likova; brojanje do 20 A2: prepoznavanje predmeta, bića i pojava iz okruženje A3: crtanje vodenim bojama i temperama, rezanje A6: pisanje i prepoznavanje slova
Očekivano predznanje učenika	Učenici poznaju slova, brojke, matematičke simbole i osnovne geometrijske likove.
Očekivani ishodi	<ul style="list-style-type: none"> • Opisuje i prikazuje količine prirodnim brojevima i nulom. • Uspoređuje prirodne brojeve do 20 i nulu. • Matematički rasuđuje te matematičkim jezikom prikazuje i rješava različite tipove zadataka. • Izdvaja i imenuje geometrijska tijela i likove i povezuje ih s oblicima objekata u okružju. • Analizira i uspoređuje objekte iz okoline prema mjerivu svojstvu. • Učenik uspoređuje organiziranost u prirodi opažajući neposredni okoliš. • Učenik prepoznaje i u likovnom radu interpretira povezanost oblikovanja vizualne okoline s aktivnostima, sadržajima i namjenama koji se u njoj odvijaju. • Učenik u stvaralačkom procesu i izražavanju koristi likovni

	<p>jezik tako da kreće od doživljaja cjeline prema detalju.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razlika između lika i tijela. Odnosi: veće, manje, jednako na plohi i u prostoru; dodavanje i oduzimanje oblika. • Učenik koristi neke od predloženih likovnih materijala i tehnika • Učenik čita tekstove primjerene početnom opismenjavanju i obilježjima jezičnog razvoja. • Učenik piše školskim formalnim pismom slova, riječi i kratke rečenice u skladu s jezičnim razvojem.
Očekivano trajanje aktivnosti	90 minuta
Priprema aktivnosti	<p>Pripremiti kartice na kojima su slova, brojke, likovi, simboli i sl. (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/05/Kartice.pdf)</p> <p>Pripremiti kartone kvadratnog oblika za memory kartice i papiriće istog oblika.</p>
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<p>1. DIO (15 min): Uvođenje pojma osne simetrije i promatranje osnosimetričnih brojki i slova</p> <p>Jeste li ikada čuli za pojam simetrije? Danas ćemo pričati o pojmu koji se zove osna simetrija. Reći ćemo da je neki geometrijski lik osnosimetričan ako ga možemo nacrtati presavijanjem papira.</p> <p>Učenicima se (u parovima) podijele kartice na kojima su slova, brojke, likovi. Učenici izdvajaju kartice na kojima su osnosimetrični likovi i presavijaju kartice po osi simetrije.</p> <p>2. DIO (45 min): Razvijanje tehnike crtanja simetričnih oblika presavijanjem papira i „preslikavanje“ jednog dijela oblika na drugi dio papira</p> <p>Svaki učenik dobiva A4 papir koji treba presaviti na pola. Na jednu polovicu učenik olovkom crta pola stabla, listiće i jabuke na stablu... Preko skice olovkom zelenom, smeđom i crvenom temperom ili vodenom bojom oboje nacrtano i presavijanjem papira nacrtani dio se preslikava na drugi dio papira. S učenicima komentiramo kako smo nacrtali jedan osnosimetričan crtež.</p> <p>3. DIO (30 min): Osmišljavanje igre memory i izrada kartica za memory koristeći tehniku presavijanja papira.</p> <p>Učenicima podijelimo kartice od kartona i papiriće istih dimenzija kao kartoni. Tehnikom presavijanja papira izrađujemo parove za igru memory: na jednoj kartici je neki osnosimetričan lik, a na drugoj opis tog lika (tekst).</p>

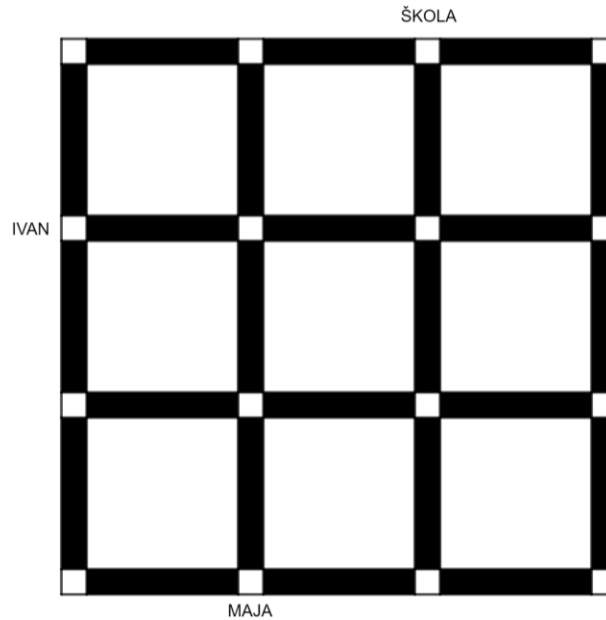
	<p>Učenicima se daje zadatak da naprave, na primjer, sljedeće parove:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A - prvo slovo abecede • 8 - osam • Slika kruga – Krug (tekst) • Slika kvadrata – Kvadrat (tekst) • Slika pravokutnika – Pravokutnik (tekst) • Slika znaka = - Jednako (tekst) • Slika znaka > - Veće (tekst) • 0 – Nula (tekst) • Slika lastavice - Lastavica (tekst) • Slika žira – Žir (tekst) • Slika jabuke – Jabuka (tekst) • Slika lista - List (tekst) • Slika srca - Srce (tekst) • Slika leptira - Leptir (tekst) <p>Sličice iz gornjih parova učenici crtaju na papirić na sljedeći način: papirić presaviju na pola, nacrtaju jednu polovicu sličice na pola papira i presavijanjem papira ocrta se druga polovica. Papirić sa slikom osnosimetričnog lika lijepe na karton. Zatim na novi karton napišu tekst koji odgovara nacrtanoj sličici. Time je gotov jedan par za igru memory.</p> <p>Svaki par učenika izrađuje svoju igru (od 14 parova) i to tako da svaki učenik izradi jedan par za memory u školi prestale parove izrade za domaću zadaću.</p> <p>Učenici donose izrađene kartice u školu i igraju igru.</p>
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Simetrični oblici se mogu prepoznavati i crtati uz pomoć računala, npr. koristeći program GeoGebra. 2. Izrada božićnih/novogodišnjih ukrasa tehnikom presavijanja papira. Papir kvadratnog oblika presavijemo na pola. Presavijen papir izrežemo u oblik po želji i u njemu izrežemo rupe. Nakon rezanja „otvorimo“ papir i dobili smo pahuljicu/kuglicu za bor koja je osnosimetrična. Na ovaj način mogu se napraviti efektne pahuljice od papira. 3. Izrada igre Spot it!
Dodatne napomene	
Autori	Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Ivona Traunkar (Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci)

Naslov	Matematička vožnja
Ključne riječi	naselja; promet; snalaženje u prostoru; brojanje i računanje do 20
Kratki opis	U okviru ove aktivnosti učenici, povezujući matematiku sa sadržajima prirodoslovlja, izrađuju svoj grad u kojemu se kreću i snalaze. Tijekom provedbe učenici samostalno analiziraju dani plan grada te prema njemu izrađuju svoj kvart i postavljaju dodatne sadržaje. Rješavajući zadatke, osim ostvarivanja matematičkih ishoda, učenici razvijaju vještinu snalaženja i orijentacije u prostoru. Aktivnost je moguće proširiti na satu informatike.
Uključeni IKT alati	Maqueen micro:bit; micro:bit
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3: Likovna kultura A4: Glazbena kultura A5: Fizička kultura A6: Materinji jezik A7: Strani jezik Ostalo: A8: Informatika A9: Građanski odgoj
Teme (za svako odabrano područje)	A1: računanje do 20 A3: naselja, gradovi, promet, prometni znakovi, udaljenost, snalaženje u prostoru
Očekivano predznanje učenika	brojanje do 20; orijentacija u prostoru; računanje do 20; promet; prometni znakovi
Očekivani ishodi	<ul style="list-style-type: none"> • Opisuje i prikazuje količine prirodnim brojevima i nulom. • Zbraja i oduzima u skupu brojeva do 20. • Matematički rasuđuje te matematičkim jezikom prikazuje i rješava različite tipove zadataka. • Postavlja matematički problem (određuje što je poznato i nepoznato, predviđa/istražuje i odabire strategije, donosi zaključke i određuje moguća rješenja). • Služi se podacima i prikazuje ih piktogramima i jednostavnim tablicama. • Učenik uspoređuje organiziranost različitih prostora i zajednica u neposrednome okružju.
Očekivano trajanje aktivnosti	90 minuta
Priprema aktivnosti	Potrebno je pripremiti sljedeće: <ol style="list-style-type: none"> 1. Dijelove ceste koju će učenici slagati od papira ili isprintano na 3d printeru i plan jednog kvarta (cesta u GeoGebri: https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/voznja_ravno.ggb , https://inamath.uniri.hr/wp-

	<p>content/uploads/2022/11/voznja_T.ggb , https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/voznja.ggb , https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/voznja_kut.ggb; 3d print: https://www.tinkercad.com/things/8ayryvLRFL).</p> <p>Napomena: kao pripremu za aktivnosti učenici mogu samostalno crtati i bojiti dijelove ceste.</p> <p>2. Prometne znakove: stalak i znak isprintano na 3d printeru ili napravljeno od kartona i/ili štapića (https://www.tinkercad.com/things/b50dEyh9JGw); naljepnice sa znakovima Napomena: Kao pripremu za aktivnosti, prema mogućnostima, učenici mogu sami nacrtati znakove. https://www.instruktor-voznje.com.hr/prometni_znakovi/</p> <p>3. Zgrade, ljude i autići (igračke) Napomena: Kao pripremu aktivnosti učenici mogu samo izraditi zgrade u obliku različitih geometrijskih tijela od kartona. Također, mogu napraviti kartonske ljude.</p> <p>4. Prema mogućnostima, poželjno je imati barem jedan maqueen autić koji je isprogramiran za vožnju Idealnim gradom dostupni na https://inamath.uniri.hr/math-ride/ (datoteke microbit-DaljinskiZaMacqueen6 i microbit-MacqueenPlusCTKPapir23)</p> <p>5. Plan naselja i kvartova (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/plan-grad.docx)</p> <p>6. Radni listići (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/Matematicka-voznja-radni-listici-1.docx)</p> <p>Aktivnost se provodi kao grupni rad u 4 grupe. Svaka grupa izrađuje svoj kvart. Za jedan kvart potrebno je barem: dvije zgrade, dvije osobe, dva do tri znaka, 24 ravnih dijelova ceste i 16 raskrižja. Povrh toga potrebno je imati još barem desetak ravnih dijelova i križanja da se kvartovi mogu spojiti u jedna grad.</p>
<p>Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti</p>	<p>1. MOTIVACIJA (5 minuta) Učenici ponavljaju obilježja naselja i gradova te nabrajaju što sve postoji u gradovima. Nadalje, učitelj pita učenik znaju li zašto je važno dobro planirati gradove, posebno promet u gradovima te najavljuje da ćemo učenici danas napraviti jedan svoj matematički grad u kojemu će se biti lako snalaziti i ugodno živjeti.</p> <p>2. SLOŽI SVOJ KVART (20 min) Za potrebe ove aktivnosti poželjno je osigurati prostor za slaganje grada na podu. Za svaki kvart potrebno je otprilike prostor oblika kvadrata kojemu je stranica duljine 1 m. Svaka grupa učenika slaže svoji kvart te im je za to potrebno sljedeće: ulice, prometni znakovi, zgrade, osobe, vozila. Svaka grupa učenika odabere jednog učenika, voditelja, koji nadgleda sve faze.</p>

- **ULICE**

Svaka grupa učenika dobiva plan kvarta te dijelove s kojima mogu složiti svoj cestu (ravni dijelovi i raskrižja).



- **PROMETNI ZNAKOVI**

Svaka grupa učenika dobiva dva do tri stalka, desetak znakova i papir s naljepnicama i zadatak da naprave tri znaka za koja znaju što znače i postave ih negdje u svoj kvart.

- **ZGRADE**

Svaka grupa dobiva jednu zgradu, školu, koju postavlja kako je naznačeno u planu kvarta.

- **LJUDI**

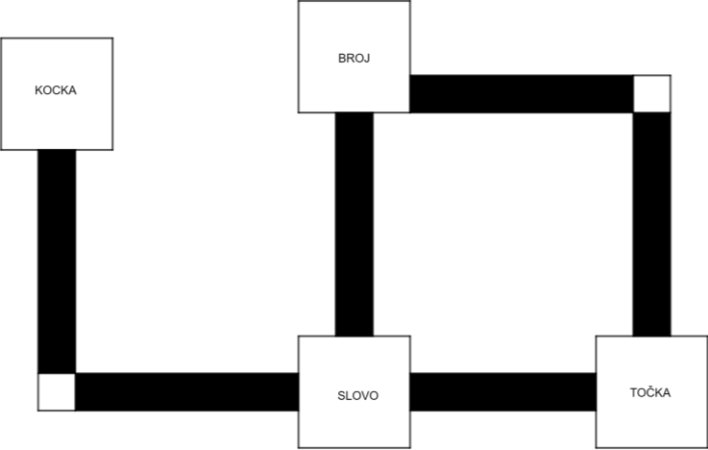
Svaka grupa dobiva dvije osobe koje postavlja kako je naznačeno u planu kvarta. Učitelj treba učenicima naglasiti na koji način su osobe okrenute (orijentirane). Moraju biti orijentirane tako da mogu krenuti ravno cestom te skrenuti lijevo ili desno.

- **VOZILA**

Svaka grupa dobiva dva vozila kojima se mogu voziti svojim kvartom.

3. **SLOŽI SVOJ GRAD (10 minuta)**

Na kraju ovog dijela, izrađeni kvartovi se spajaju u Matkograd prema zadanom planu. U spajanju sudjeluju voditelji grupa.

	 <p data-bbox="597 657 1386 972"> 4. KAKO BI BILO ŽIVJETI U MATEMATIČKOM GRADU? (30 minuta) Učenicima se podijele radni listići na kojima imaju zadatke koje trebaju riješiti promatrajući kvartove koje su složili. 5. VOZIMO SE IDEALNIM GRADOM (15 minuta) Grupa koja prva riješi zadnji zadatak s listića vozi maqueena putem kojemu je prebrojila korake. Vožnja maqueen autića je učenicima obično interesantna i svi bi željeli probati. Prema mogućnostima, savjetujemo da osigurate dovoljno vremena za ovaj dio aktivnosti i što više autića. </p>
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	<ol data-bbox="597 982 1425 1333" style="list-style-type: none"> 1. Koristeći pripremljene materijale, slične aktivnosti se mogu provoditi u višim razredima uz složenije planove grada i složenije zadatke. Npr. pri obradi izračunavanja duljine dužine, pri obradi mjernih jedinica za duljinu i preračunavanja, pri obradi računanja površine i sl. 2. Na sati informatike učenici mogu izrađivati ili bojiti dijelove ceste na računalu (npr. u programu Paint, GeoGebra, Tinkercad i sl.). 3. U višim razredima, učenici mogu napraviti program za maqueena, 3d model ceste ili nacrtati cestu u GeoGebri te modelirati znakove u programu Tinkercad.
Dodatne napomene	
Autori	Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Ivona Traunkar (Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci)d

Naslov	Matematički trik s kartama: Koja je to karta?
Ključne riječi	matematički trik s kartama, računanje do 20, znamenke jedinica i desetica
Kratki opis	<p>Aktivnost je temeljena na matematičkim trikovima s kartama te njome kod učenika razvijamo pozitivan stav prema matematici. Ova je aktivnost izvrstan način jačanja predmatematičkih i matematičkih vještina na zabavan i kreativan način koji kod učenika povećava interese za rad te želju za uspjehom u radu.</p> <p>Matematička pozadinu trika „Koja je to karta?“ uključuje računanje do 20 te prepoznavanje znamenke jedinica i desetica.</p> <p>Kroz aktivnost se razvijaju motoričke vještine učenika, sposobnost praćenja i reproduciranja postupka te fokusirano provođenje postupka prema točno zadanim uputama u kojem konačni uspjeh ovisi o uspješnoj provedbi svakog pojedinog koraka.</p> <p>Aktivnost je moguće proširiti kreativnim osmišljavanjem nastupa u okviru nastave materinjeg jezika, stranog jezika te likovnog i glazbenog odgoja.</p>
Uključeni IKT alati	
Područja (odabrati)	<p>A1: Matematika</p> <p>A2: Prirodoslovlje</p> <p>A3: Likovna kultura</p> <p>A4: Glazbena kultura</p> <p>A5: Fizička kultura</p> <p>A6: Materinji jezik</p> <p>A7: Strani jezik</p> <p>Ostalo:</p> <p>A8: Informatika</p> <p>A9: Građanski odgoj</p>
Teme (za svako odabrano područje)	<p>A1: predmatematičke i matematičke vještine: ponavljanje postupka u točno određenom redosljedu; jedinice i desetice; računanje do 20</p> <p>A5: motorička vještina i fina motorika u rad s rukama</p> <p>A6: osmišljavanje priče; komunikacija s publikom; davanje jasnih uputa</p>
Očekivano predznanje učenika	računanje do 20, znamenke jedinica i desetica
Očekivani ishodi	<ul style="list-style-type: none"> • Opisuje i prikazuje količine prirodnim brojevima i nulom • Koristi se rednim brojevima do 20. • Zbraja i oduzima u skupu brojeva do 20. • Slijedi upute za rad i pravila motoričke igre • Učenik upotrebljava riječi, sintagme i rečenice u točnome značenju u uobičajenim komunikacijskim situacijama • Učenik razgovara i govori u skladu s jezičnim razvojem izražavajući svoje potrebe, misli i osjećaje. • Učenik se stvaralački izražava prema vlastitome interesu potaknut različitim iskustvima i doživljajima književnoga teksta

Očekivano trajanje aktivnosti	90 minuta
Priprema aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pripremiti špilove s kartama (jedan špil na dva učenika) 2. Učitelj uvježbava trik 3. Učitelj usvaja matematiku u pozadini trika prema uputama (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/05/Koja-je-to-karta-upute-za-provedbu-trika.docx) 4. Radni listić – misaoni eksperiment (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/05/Koja-je-to-karta-radni-listic.docx)
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. DIO: Presentacija trika od strane učitelja (15 minuta) Učitelj najavljuje da će izvesti matematički trik s kartama. Za izvođenje trika nije potrebno imati spretne ruke već izvoditi najavljeni postupak i pustiti da matematika odradi onaj čarobni dio. Učitelj na početku prezentacije objašnjava što znači matematički trik s kartama: kod matematičkih trikova s kartama trik se oslanja isključivo na matematiku, bez potrebnih vještina izvoditelja trika, bez „lažnih“ i označenih karata i skrivenih informacija. U uvodnom se dijelu naglašava da je najvažniji dio današnje aktivnosti sljedeće. <ul style="list-style-type: none"> • Učenici pažljivo slušaju učitelja i slijede upute. • Učenici pažljivo, polako i koncentrirano, provode sve ono što im učitelj govori. • Učenici se ne igraju s kartama već nakon svakog pojedinog koraka stanu i čekaju upute za dalje. <p>Bitno je da se učitelj i učenici smjeste tako da svi učenici vide provedbu trika što je moguće, na primjer, ako učitelj sjedne na pod a učenici se okupe oko njega.</p> <p>Za provedbu ovog trika učitelj treba iz cijelog špila karata izdvojiti više od 20 karata (npr. može učenicima reći da će odvojiti onoliko karata koliko ima učenika u razredu, ukoliko ih je više od 20 ili reći: izdvojiti ćemo 25 karata).</p> <p>Učitelj nekoliko puta provodi trik prema uputama bez ikakvih dodatnih objašnjenja. Učenici promatraju trik. Ovaj dio aktivnost obično rezultira oduševljenjem učenika, nevjericom i pitanjima poput „Kako ste to napravili?“. Učitelj pita učenike želi li znati kako i zašto trik radi te žele li naučiti izvoditi trik.</p> 2. DIO: Razotkrivanje i objašnjenje trika (45 minuta) U ovom koraku učitelj objašnjava zašto trik radi, odnosno matematiku u pozadini trika. Za matematičke trikove ovo je ključan dio jer je cilj da učenici razumiju matematičku pozadinu trika, odnosno zašto on radi, jer će samo u tom slučaju razmiljeti

da trik nije temeljen na prevarama nego na matematici, odnosno znanosti, te da postoji logično objašnjenje zašto trik „radi“.

Učitelj učenicima daje radni listić (misaoni eksperiment) koji učenici popunjavaju samostalno (svaki učenik za sebe). Kada učenici ispune prvi dio, učitelj „pogađa“ da su svi učenici kao krajnji rezultat dobili 9. Očekivano je oduševljenje učenika. Učitelj u ovom trenutku naglašava matematiku u pozadini trika: za svaki broj između 11 i 19 vrijedi: kada od tog broja oduzmemo zbroj njegovih znamenki, rezultat je 9. Učenicima se daje zadatak da to dokažu, tj. da od svakog broja većeg od 10 i manjeg od 20 oduzmu zbroj njegovih znamenki (drugi dio radnog listića).

Vratimo se sada na trik s kartama i objasnimo gdje smo u provođenju trika koristili ovaj postupak. Pretpostavimo da je učenik (pomoćnik) u trenutku kada je učitelj (izvoditelj trika) pitao broj veći od 10 i manji od 20 rekao broj 14. Ovdje objašnjavamo učenicima da nam za provedbu trika treba više od 20 karata jer u „najgorem“ slučaju pomoćnik može reći broj 19 pa trebamo odvojiti 19 karata iz cijelog kupa karata koji smo izbrojali.

Učitelj podsjeća učenike: tada izdvajamo 14 karata.

Zatim od tih 14 karata mićemo njih 5. Ostaje nam u ruci 9 karata. Kartu s vrha dajemo nekome.

Kako je ta karta prva na vrhu kupa karata u našoj ruci, a ukupno imamo 9 karata u ruci, to znači da ako okrenemo cijeli kup karata licem prema gore, ta karta je deveta po redu.

Pitamo učenike jesmo li prilikom provođenja trika imali priliku vidjeti devetu kartu? Očekivano je da se učenici sjete početka trika i brojanja karata licem prema gore. Naglasimo da smo tada zapamtili devetu kartu.

Kako bi bili sigurni da učenici razumiju matematiku u pozadini trika, ponavljamo trik još jednom, ali ovaj puta naglašavamo kada dođemo do devete karte (na početku trika, prilikom brojanja karata licem prema gore) i okrećemo devetu kartu naopako (suprotno od svih ostalih karata). Okrećemo cijeli kup izbrojanih karata tako da su sve karte sada licem prema dolje (osim devete karte). Naglašavamo učenicima da je ta karta i dalje deveta po redu (od vrha kupa koji imamo u ruci). Pokazujemo to učenicima.

Zatim odvajamo 14 karata jednu po jednu. Naglašavamo učenicima da prilikom odvajanja karata jednu po jednu mijenjamo redosljed kartama, tj. nakon što smo izbrojali 14 karata okrenuta karta više nije deveta po redu od vrha kupa koji imamo u ruci, nego od dna. Preostaje nam još od tih 14 karata maknuti 5 karata. Nakon micanja u ruci nam ostaje točno 9 karata i vidimo da će na vrhu kupa karata koji nam je ostao u ruci biti upravo karta koju smo zapamtili/okrenuli na početku izvođenja trika. Naglašavamo

	<p>još jednom da bez obzira koji broj nam kaže pomoćnik, uvijek će nam u ruci ostati devet karata (što smo pokazali u radnom listiću) pa to znači da ćemo uvijek doći do „devete/okrenute karte“.</p> <p>3. DIO: Uvježbavanje trika (30 minuta) Sad se aktivnost prebacuje na učenike i oni pokušavaju ponoviti trik, provodeći postupak koji im je učitelj pokazao. Učenici, radeći u paru, ponavljaju trik dok god ga ne uvježbaju i nauče provoditi bez greške. Bitno je da barem jednom svi parovi učenika istovremeno izvode trik (svi parovi za isti broj), prateći upute učitelja te da učenik kontrolira provedbu. Tijekom provedbe učitelj još jednom ponavljanja pojašnjene trika te se učenici uvjeravaju da ja objašnjenje točno prebrojavanjem karata i praćenjem devete karte.</p> <p>Na početku, učenici mogu provoditi trik s okrenutom devetom kartom, a kada su sigurni u sebe provode trik bez okretanja devete karte na početku. Kada uvježbaju tehniku izvođenja trika, učenicima se naglašava da pokušaju uz provedbu trika i pričati „priču“ uz trik: smisliti zašto na početku odvajamo npr. 25 karata te da vježbaju i priču na kraju trika: otkrivanje informacije dio po dio.</p> <p>Za domaću zadaću učenici imaju zadatak uvježbavati trik i prezentirati ga svojim ukućanima (učenicima se daju pisane upute za provedbu trika).</p>
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Osmišljavanje priče i detalja uz koje će trik biti zanimljiv publici (npr. učenici osmišljavaju i uvježbavaju scenarij za dio trika kad „pogađaju“ kartu koju su svi vidjeli). 2. Osmišljavanje i/ili pronalaženje glazbe i kulisa za izvođenje trika. 3. Uvježbavanje i izvedbena nastupa. Svaki trik je mala predstava koju učenici moraju uvježbati i nastupati pred publikom. Trik zahtjeva da učenici razgovaraju s publikom, daju jasne upute i vode publiku kroz priču koju su osmislili kako bi trik bio više od golog matematičkog postupka.
Dodatne napomene	
Autori	Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Ivona Traunkar (Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci)

Naslov	Nacrtaj moju sjenu
Ključne riječi	geometrijska tijela i likovi, sjena predmeta
Kratki opis	U okviru ove aktivnosti učenici se upoznaju sa sjenom pojedinih geometrijskih likova i tijela povezujući sjene geometrijskih oblika sa sjenama koje su vidjeli izvan učionice. Analizirajući geometrijski oblik i njegovu sjenu učenici uočavaju svojstva pojedinih oblika te razlike među oblicima, s posebnim naglaskom na razliku između geometrijskih likova i geometrijskih tijela te na razlike između kvadra i kocke. Učenici izrađuju žičane modele tijela te na taj način uočavaju njihova svojstva i usvajaju povezane pojmove. Crtajući sjene tijela učenici razvijaju vještinu prostoručnog crtanja olovkom. Aktivnost je moguće nastaviti na satu informatike.
Uključeni IKT alati	
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3: Likovna kultura A4: Glazbena kultura A5: Fizička kultura A6: Materinji jezik A7: Strani jezik Ostalo: A8: Informatika A9: Građanski odgoj
Teme (za svako odabrano područje)	A1: geometrijski tijela, geometrijski likovi, brojevi do dvadeset A2: sjena i kako nastaje sjena A3: crtanje i bojanje, izrada tijela
Očekivano predznanje učenika	geometrijski likovi, geometrijska tijela (aktivnost se može provoditi s učenicima koji su već upoznali geometrijska tijela, ali i kao motivacija pri uvođenju pojedinih geometrijskih tijela)
Očekivani ishodi	<ul style="list-style-type: none"> Izdvaja i imenuje geometrijska tijela i likove i povezuje ih s oblicima objekata u okružju. Matematički rasuđuje te matematičkim jezikom prikazuje i rješava različite tipove zadataka. Uspoređuje prirodne brojeve do 20 i nulu. Učenik se snalazi u prostoru okom sebe poštujući pravila i zaključuje o utjecaju promjene položaja na odnose u prostoru. Učenik prepoznaje umjetnost kao način komunikacije i odgovara na različite poticaje likovnim izražavanjem. Učenik demonstrira poznavanje osobitosti različitih likovnih materijala i postupaka pri likovnom izražavanju.

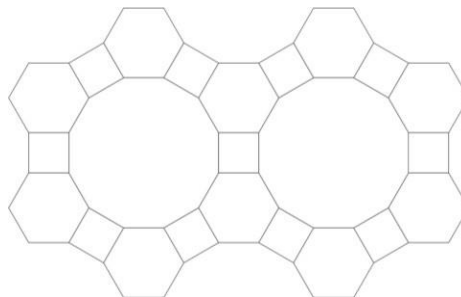
Očekivano trajanje aktivnosti	90 minuta
Priprema aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pokazni žičani modeli: trokut, kvadrat, pravokutnik, peterokut, kocka, kvadar, trostrana piramida, četverostrana piramida te opcionalno stožac i valjak. 2. Kutija oblika kvadra bez jedne strane i kojem je jedna strana (nasuprot rupe) pravokutnik napravljen od materijala koji propušta svjetlost (npr. masni papir za pečenje). Učitelj unutar kutije stavlja oblike koje obasjava dok učenici promatraju sjenu tog tijela. 3. Svjetiljka kojom ćemo raditi sjenu, npr. svjetlo na mobitelu, led svjetiljka ili prirodno dnevno svjetlo. 4. U aktivnosti učenici izrađuju žičane modele tijela, vrhove od kuglica pluta ili slično i bridove od čačkalica, našiljenih štapića za ražnjiće, šibica i sl. Poželjno je koristiti različite boje štapića ili vrhova tako da je lakše brojiti. Ako se koristi pluteni čep, dovoljno je jedan čep po učeniku koji će se razrezati na približno 16 podjednako velikih komadića te je potrebno pripremiti dovoljno tankih štapića koji su oštro našiljeni s obje strane.
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. KOJI PREDMET DRŽIM U RUCI? (20 minuta) Učitelj učiteljima pokazuje sjene trokuta, kvadrata, pravokutnika i učenici trebaju prepoznati što učitelj drži u ruci i koliko je taj predmet velik, je li jednako velik kao njegova sjena ili veći ili manji. Učitelj udaljava i približava izvor svjetlosti i učenici zaključuju o čemu ovisi veličina sjene. Nadalje, učitelj pita učenike hoće li sjena uvijek imati isti oblik kao i lik. U ovom se dijelu opisuje što je sjena i kako ona nastaje. Učenike se podsjeća da i oni imaju sjenu te ih se pita je li im sjena uvijek ista i znaju li o čemu ovisi. Na kraju uvodnog dijela postavlja se pitanje kako izgledaju sjene tijela. Učenici nabrajaju tijela koja su do sada upoznali te se uvodi razlika između obliha i uglatih tijela. U nastavku aktivnosti provodi se aktivnost za uglata tijela. 2. NAPRAVI MODEL I POGLEDAJ MOJU SJENU (60 min) Učenici rade u paru. KVADAR 8 kuglica i 12 štapića (8 jedne duljine i 4 druge duljine) Učitelj pokazuje model kvadra koji je pripremio i učenici broje vrhove, bridove i strane te uspoređuju duljine bridova. Od štapića i kuglica na svom stolu, učenici biraju one koji im trebaju te izrađuju žičani model kvadra. Učitelj pokazuje sjenu kvadra koju učenici pokušavaju nacrtati na papiru. Ako ne uspiju, učitelj im pomaže tako da im napravi sjenu iznad papira i učenici precrtaju vrhove i sjene koje su pale na papir. Učitelj zajedno s učenicima uočava da je sjena geometrijskog tijela

	<p>sastavljena od geometrijskih likova. Uočavaju da je ukupan broj vrhova i bridova na sjeni jednak ukupnom broj vrhova i bridova tijela. Nadalje, ukupan broj strana tijela jednak je broju likova u sjeni, ali strane i likovi nisu istog oblika.</p> <p>U nastavku se ista aktivnost provodi za kocku te trostranu i četverosatnu piramidu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • KOCKA: 8 kuglica i 12 štapića jednake duljine • PIRAMIDA (TROSTRANA): 4 kuglice i 6 štapića • PIRAMIDA (ČETVEROSTRANA): 5 kuglice i 8 štapića
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. S učenicima se mogu raditi i tijela koja im nisu poznata i istraživati njihove sjene te, posebno, učenici mogu iz sjene prepoznavati tijela i isticati njihova svojstva. 2. U sklopu nastave likovne kulture, učenici mogu bojiti sjene i ukrašavati ih na različite načine. 3. Na satu informatike učenici mogu izrađivati, promatrati i analizirati pojedina tijela u nekom 3d pregledniku ili programskom alatu za 3d grafiku (npr. GeoGebra, Tinkercad).
Dodatne napomene	
Autori	Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Ivona Traunkar (Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci)

Naslov	Prebroji me i oboji me!
Ključne riječi	ravne i zakrivljene crte, kvadrati i pravokutnici, bojenje
Kratki opis	U okviru ove aktivnosti učenici koristeći ravne i zakrivljene crte izrađuju pločice kojima popločavaju nacrtani pravokutnik. Kroz zadatke učenici uspoređuju oblike pločica te se poseban naglasak daje na prepoznavanje i razlikovanje kvadrata i pravokutnika. Izrađene pločice boje prema pravilima koja se mijenjaju iz zadatka u zadatak te na taj način vježbaju vještinu bojanja te razvijaju i primjenjuju strategije za bojanje prema zadanim pravilima. U završnom dijelu aktivnosti učenici izrađuju i koriste slagalicu tangram. Aktivnost je moguće nastaviti na nastavi informatike.
Uključeni IKT alati	
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3: Likovna kultura A4: Glazbena kultura A5: Fizička kultura A6: Materinji jezik A7: Strani jezik Ostalo: A8: Informatika A9: Građanski odgoj
Teme (za svako odabrano područje)	A1: ravne i zakrivljene crte; kvadrati i pravokutnici; brojanje, uspoređivanje A3: bojanje, rezanje
Očekivano predznanje učenika	ravna crta, zakrivljena crta, kvadrat, pravokutnik
Očekivani ishodi	<ul style="list-style-type: none"> • Matematički rasuđuje te matematičkim jezikom prikazuje i rješava različite tipove zadataka. • Izdvaja i imenuje geometrijska tijela i likove i povezuje ih s oblicima objekata u okružju. • Crta i razlikuje ravne i zakrivljene crte. • Analizira i uspoređuje objekte iz okoline prema mjerivu svojstvu. • Učenik demonstrira poznavanje osobitosti različitih likovnih materijala i postupaka pri likovnom izražavanju.
Očekivano trajanje aktivnosti	90 minuta
Priprema aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pripremiti radne listiće za svakog učenika (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/Prebroji-me-i-oboji-me-radni-listic-v2.docx) 2. Matematička lektira: Priča o tangramu (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/Prica-o-tangramu.docx)
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	Učenicima se podijele radni listići sa sljedećim zadacima. Napomena: prva dva zadatka se mogu učenicima dati za samostalni rad

koji prethodi aktivnosti u učionici.

1. Oboji donju sliku tako da pločice koje su istog oblika obojiš istom bojom.



Učenicima u tablicu (listić) upisuju boje koje su koristili te broj pločica koje su obojili s tom bojom.

Učenici zajedno s učiteljem opisuju tri različita oblika pločice koje se pojavljuju te uočavaju koji se oblik najviše puta pojavljuje.

2. Podijeli pravokutnik na više pločica koristeći 6 zakrivljenih crta.



Učenike u tablicu upisuju broj pločica. Po želji, učenici boje pločice kako god žele.

3. Podijeli pravokutnik na 10 pločica koristeći ravne crte te oboji tako da sve pločice budu međusobno različite boje.



Napomena: ovaj zadatak učenicima već predstavlja problem jer moraju kontrolirati broj dijelova. Zato je poželjno da učitelj, prije nego učenici počnu samostalno crtati, napravi jednu podjelu na ploči. Također, učitelj bi trebao koristiti pločice različitih oblika, od kojih su samo neke oblika pravokutnika. Ovo je prilika za opisati pravokutnik i razlikovati ga od nekog drugog četverokuta.

4. Podijeli pravokutnik na više pločica u obliku pravokutnika.

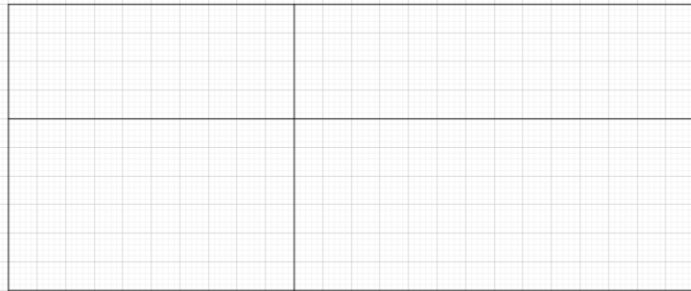


Učenici na listić upisuju broj pravokutnih pločica. Učenike se pita: Je li neka međa njima kvadrat? S učenicima se opisuje kvadrat te se uočava razlike između kvadrata i pravokutnika, odnosno zaključuje se da je kvadrat poseban slučaj pravokutnika.

Nadalje, učenicima se daje sljedeći zadatak:

Oboji svaku pločicu jednom bojom, ali tako da dvije susjedne pločice nisu obojane istom bojom, uz napomenu da su susjedna područja ona koja se dodiruju u dužini.

5. Nacrtaj ravne linije tako da imaš najmanje 2 pločice u obliku kvadrata.



Učenici analiziraju dobivenu sliku uz pomoć sljedećih pitanja: Čega ima više, pravokutnih pločica koje nisu kvadratne ili pravokutnih pločica koje su kvadratne?

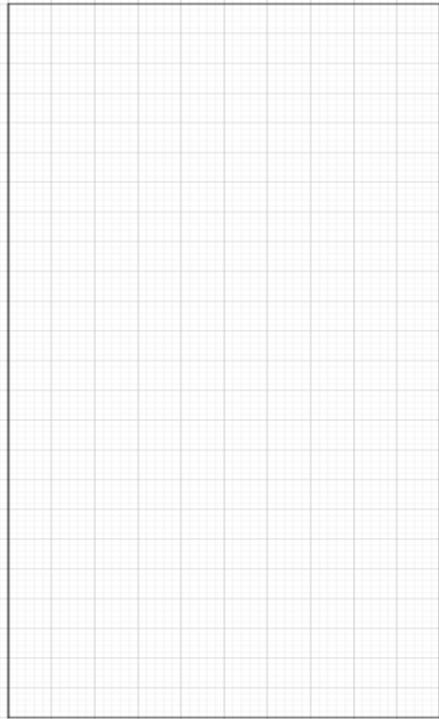
Nadalje, otežava se postupak bojanja, učenici trebaju iskoristiti što manje različitih bojana. Na to ih se navodi uputama:

Oboji svaku pločicu tako da svake dvije susjedne pločice budu obojane različitim bojama. Pokušaj iskoristiti što manje različitih boja. Koliko boja si iskoristio?

U ovom trenu učitelj učenicima govori da su matematičari pokazali da su mogli obojiti pločice s najviše 4 boje te im objašnjava strategiju kojom to mogu postići na primjeru koji je učitelj nacrtao na ploči u 3. zadatku. Učitelj uzima jednu boju, oboji s njom jednu pločicu. Učenici prepoznaju koje pločice učitelj više ne smije obojiti tom bojom, odnosno koju pločicu može. Nakon što učitelj oboji drugu pločicu prvom bojom, ponovno zajedno određuju koje sve pločice sada ne smiju biti te boje. Nakon što više nema pločica koje učitelj smije bojiti prvom bojom, učitelj uzima drugu boju te ponavlja isti postupak...

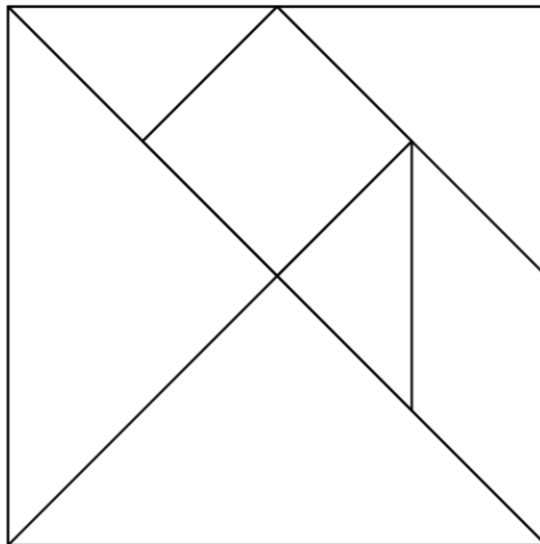
6. U ovom zadatku učenici dijele pravokutnik bez nekih posebnih uputa, ali imaju uputu za broj boja.

Podijeli pravokutnik na koliko god i kakvih god pločica želiš. Možeš koristiti i ravne i zakrivljene crte.









Učenicima se daje uputa da koriste 4 ili manje boja za bojanje (tako da svake dvije susjedne pločice budu obojane različitim bojama).

7. Oboji pločice u sljedećem kvadratu.



Izreži pločice i pokušaj s njima složiti neke od sljedećih tangram oblika.



		
		
		
	Napomena: zadnji zadatak se učenicima može dati i za domaću zadaću te im učitelj može pročitati Priču o tangramu.	
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	Na satu informatike (u istom ili višim razredima) učenici mogu nacrtati razločite „pločice“ na računalu (npr. pentomino oblike, tangram oblike, tetris oblike i sl.) i od njih na računalu izrađivati različite oblike. Za crtanje pločica učenici mogu koristiti različite programske alate: GeoGebra, Scratch, Logo, Tinkercad. Osim toga, učenici mogu napraviti pripremu „pločica“ koje će se izraditi uz pomoć 3d printera ili laserskog rezača.	
Dodatne napomene		
Autori	Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Ivona Traunkar (Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci)	

Naslov	Matematički trikovi s kartama: Gusar i blago
Ključne riječi	matematički trik s kartama, računanje do 100, parni i neparni brojevi
Kratki opis	<p>Aktivnost je temeljena na matematičkim trikovima s kartama te njome kod učenika razvijamo pozitivan stav prema matematici. Ova je aktivnost izvrstan način jačanja predmatematičkih i matematičkih vještina na zabavan i kreativna način koji kod učenika povećava interese za rad te želju za uspjehom u radu.</p> <p>Matematička pozadina trika Gusar i blago uključuje računanje do 100 te prepoznavanje pranih i neparnih brojeva. Kod ovog je trika bitno osmisliti zanimljivu priču koja prati trik te osmišljavajući priču učenici razvijaju kreativnost i sposobnost pričanja priče. Aktivnost je moguće povezati sa sadržajima iz prirodoslovlja.</p> <p>Kroz aktivnost se razvijaju motoričke vještine učenika, sposobnost praćenja i reproduciranja postupka te fokusirano provođenje postupka prema točno zadanim uputama u kojem konačni uspjeh ovisi o uspješnoj provedbi svakog pojedinog koraka.</p> <p>Aktivnost je moguće proširiti kreativnim osmišljavanjem nastupa u okviru nastave materinjeg jezika, stranog jezika te likovnog i glazbenog odgoja.</p>
Uključeni IKT alati	
Područja (odabrati)	<p>A1: Matematika</p> <p>A2: Prirodoslovlje</p> <p>A3: Likovna kultura</p> <p>A4: Glazbena kultura</p> <p>A5: Fizička kultura</p> <p>A6: Materinji jezik</p> <p>A7: Strani jezik</p> <p>Ostalo:</p> <p>A8: Informatika</p> <p>A9: Građanski odgoj</p>
Teme (za svako odabrano područje)	<p>A1: predmatematičke i matematičke vještine (ponavljanje postupka u točno određenom redoslijedu); računanje do 100 (oduzimanje i dijeljenje), parni i neparni brojevi</p> <p>A3: crtanje gusara i blaga</p> <p>A5: motoričke vještine i fina motorika u rada s rukama</p> <p>A6: osmišljavanje priče; komunikacija s publikom; davanje jasnih uputa; opis lika</p>
Očekivano predznanje učenika	računanje do 100; parni i neparni brojevi
Očekivani ishodi	<ul style="list-style-type: none"> • Služi se prirodnim brojevima do 100 u opisivanju i prikazivanju količine i redoslijeda. • Zbraja i oduzima u skupu prirodnih brojeva do 100. • Množi i dijeli u okviru tablice množenja. • Učenik uspoređuje svoj likovni ili vizualni rad te radove drugih učenika i opisuje vlastiti doživljaj stvaranja. • Suraduje u elementarnim igrama i prihvaća pravila igara. • Aktivno sudjeluje u elementarnim igrama koje razvijaju samopoštovanje,

	<p>samopouzdanje i ustrajnost.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Učenik čita/sluša kratke tekstove tematski prikladne učeničkomu iskustvu, jezičnomu razvoju i interesima • Učenik razgovara i govori u skladu s temom iz svakodnevnoga života i poštuje pravila uljudnoga ophođenja. • Učenik pronalazi podatke u čitanome tekstu prema uputi ili pitanjima. • Učenik se stvaralački izražava prema vlastitome interesu potaknut različitim iskustvima i doživljajima književnoga teksta
Očekivano trajanje aktivnosti	90+45 minuta
Priprema aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pripremiti špilove s kartama (jedan špil na dva učenika) 2. Učitelj uvježbava trik (prema uputama: https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/04/Upute-za-provedbu-trika-gusar-i-blago.docx) 3. Učitelj usvaja matematiku u pozadini trika (prema objašnjenju koje je navedeno u scenariju) 4. Radni listići za domaću zadaću i dodatnu aktivnost (priču o Gusaru i blagu koja prati trik): https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/04/Prica-o-gusaru-i-blagu.pdf 5. Shema za priču koja prati trik: https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/04/grananjeA4.pdf
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. DIO: Presentacija trika od strane učitelja (25 minuta) Učitelj najavljuje da će izvesti matematički trik s kartama. Za izvođenje trika nije potrebno imati spretne ruke već izvoditi najavljeni postupak i pustiti da matematika odradi onaj čarobni dio. Učitelj na početku prezentacije objašnjava što znači matematički trik s kartama: kod matematičkih trikova s kartama trik se oslanja isključivo na matematiku, bez potrebnih vještina izvoditelja trika, bez „lažnih“ i označenih karata i skrivenih informacija. U uvodnom se dijelu naglašava da je najvažniji dio današnje aktivnosti sljedeće. <ul style="list-style-type: none"> • Učenici pažljivo slušaju učitelja i slijede upute. • Učenici pažljivo, polako i koncentrirano, provode sve ono što im učitelj govori. • Učenici se ne igraju s kartama već nakon svakog pojedinog koraka stanu i čekaju upute za dalje. Učitelj provodi trik (prema uputama) bez detaljnog objašnjavanja. Bitno je da se učitelj i učenici smjeste tako da svi učenici vide provedbu trika što je moguće, na primjer, ako učitelj sjedne na pod a učenici se okupe oko njega. Za provedbu ovog trika učitelj treba iz cijelog špila karata izdvojiti 32 karte iz špila s kojima će se izvoditi trik (ako nedostaje gotovih špilova karata u razredu trik se može izvoditi i sa 16 karata). Potrebno je ispričati priču o gusaru koji želi sakriti blago i njegovim neprijateljima koji prate gusara i pokušavaju otkriti gdje je blago skriveno kako bi ga uzeli za sebe. Mora biti jasno da gusar želi jako dobro sakriti blago. Učenici

promatraju trik.

Ovaj dio aktivnosti obično rezultira oduševljenjem učenika, nevjericom i pitanjima poput „Kako ste to napravili?“. Učitelj pita učenike žele li znati kako i zašto trik radi te žele li naučiti izvoditi trik.

Učitelj ponavlja trik još jednom, da pokaže da uspjeh u prvom izvođenju nije bio slučajan.

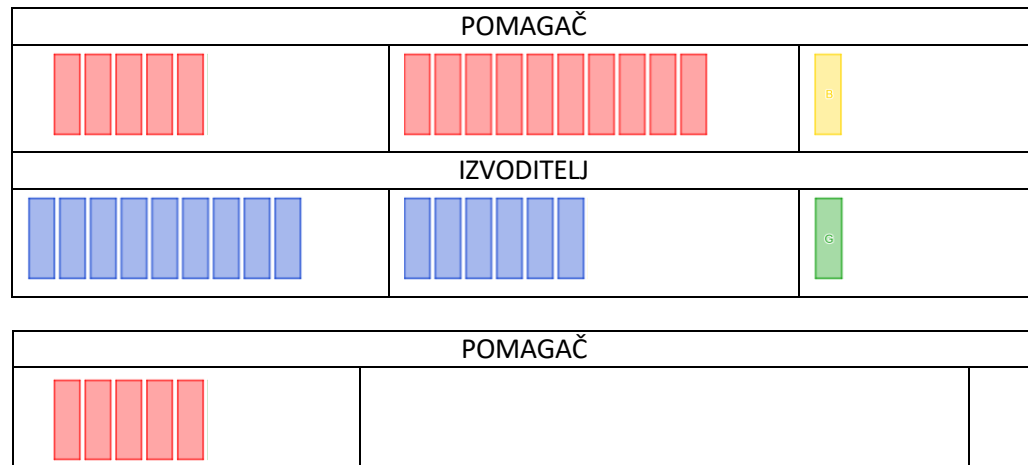
2. DIO: Razotkrivanje i objašnjenje trika (40 minuta)

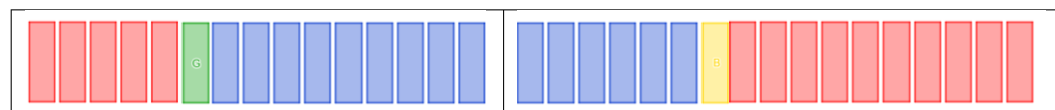
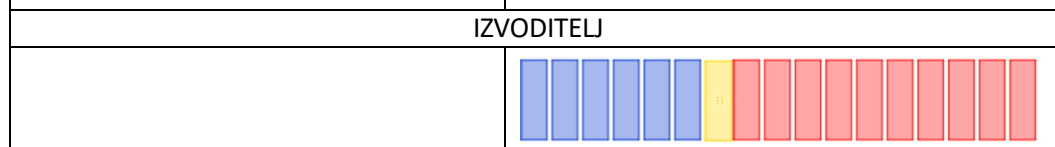
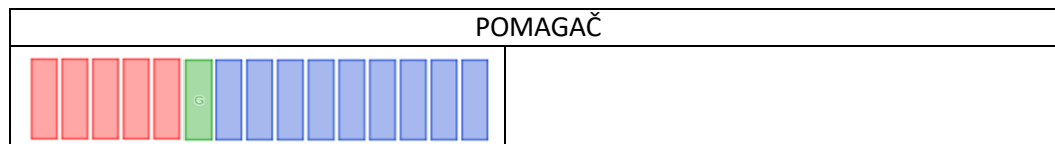
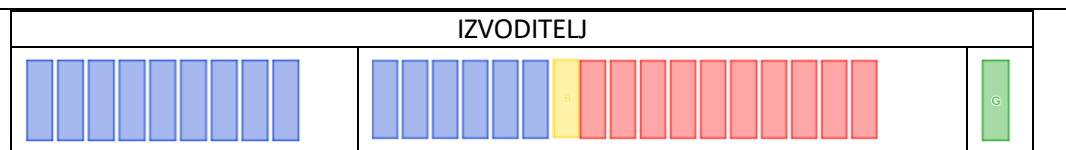
Za matematičke trikove ovo je ključan dio jer je cilj da učenici razumiju matematičku pozadinu trika, odnosno zašto on radi, jer će samo u tom slučaju razumjeti da trik nije temeljen na prevarama nego na matematici, odnosno znanosti, te da postoji logično objašnjenje zašto trik radi.

Učenici sjednu u klupe, u parove te svaki par dobiva špil karata. Svaki par odredi učenika koji će biti izvođač i učenika koji će biti pomagač (u prvoj izvedbi trika). Svaki par pažljivo sluša učitelja i radi prema uputama.

1. Učenici broje karte u špil. Zaključuju da ima 32 karte.
2. Iz špila se izdvajaju dvije posebne karte koje predstavljaju gusara i njegovo blago (npr. gusara može predstavljati kralj, a blago as iste boje). Učenici zaključuju da sad u špilima ima 30 karata.
3. Stavlja gusara i blago okrenuto prema gore te preostale karte podijeli u dva špila. Učenici zaključuju da svaki špil ima po 15 karata jer je $(32 - 2) : 2 = 15$. Jedan špil ostaje izvoditelju, a drugi uzima pomagač. Također, izvođač uzima kartu gusara, a pomagač kartu blaga.
4. Izvođač presječe špil koji mu je bliži na dva dijela (kako god) i zamoli pomagača da učini isto sa špilom koji je njemu bliži.
5. Sada je vrijeme da sakrijemo blago. Izvođač zamoli pomagača da blago stavi licem prema gore (da ga možemo pratiti dok učimo trik) na jedan od dva špila koje je napravio izvoditelj te da jednim svojim špilom (kojim god) pokrije špil na koji je stavio blago.
6. Izvoditelj uzima gusara i stavlja ga licem prema gore na špil koji je ostao ispred pomagača. Izvoditelj uzme svoj „manji“ špil (špil koji ne sadrži blago) i prekrije gusara. Sada su na stolu dva špila koje izvoditelj stavlja jedan na drugoga.

U ovom trenu učitelj zastaje s izvedbom trika i zajedno s učenicima analizira kako su karte poslagane u špilima. Promotrimo što se događa pri postupku skrivanja blaga u špil.





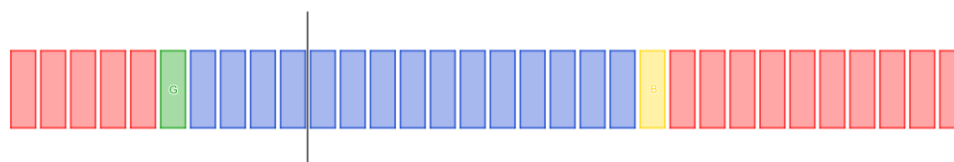
Nakon preklapanja ta dva kupa jedan preko drugog (nebitno kojim redom) imamo 32 karte raspoređene na sljedeći način: 5, G, 9, 6, B, 10 ili 6, B, 10, 5, G, 9.

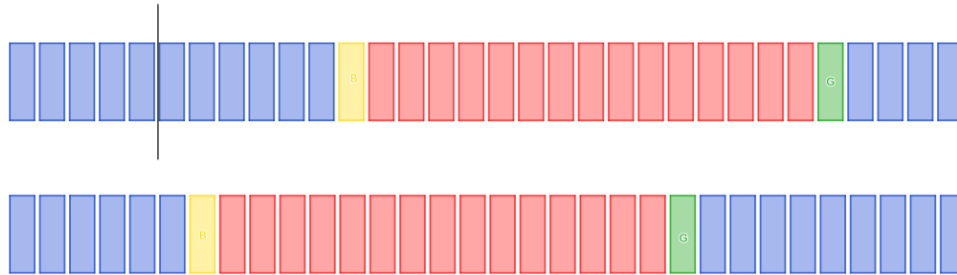
Uočavamo da između gusara i blaga („iznutra“) imamo spojen jedan od kupova koje smo kreirali u 3. koraku (kup od 15 karata). Karte iz drugog kupa od 15 karata nalaze se „izvana“, odnosno na početku i na kraju špila.

7. Učitelj pita sve učenike je li blago dobro skriveno odnosno je li izgubljeno u ovom špilu? Kako bi se uvjerali da je dobro skriveno, izvođač zamoli pomagača da presječe špil na dva dijela i stavi dva dijela jedan na drugoga tako da im zamijeni poredak.

Učitelj ponovno zastaje te pokušava pojasniti zašto se presijecanjem špila neće promijeniti broj karat između gusara i blaga.

Presiječemo li špil, hoće li i dalje između gusara i blaga biti 15 karata?





8. Učitelj dijeli karte naizmjenice na dva kupa (1. karta lijevo, 2. karta desno, 3. karta lijevo, ...) dok ne ostane bez karata.

Učitelj ponovo zastaje s izvedbom trika i postavlja sljedeća pitanja: jesu li gusar i blago u istom špil (učenici koji su točno proveli postupak do tada imat će gusara i blago u istom špil, a onima koji nemaju gusara i blago učitelj pomaže). Učenici uočavaju da špil u kojemu su gusar i blago sadrži 16 karata i da je između gusara i blaga sada 7 karata. Slijedi objašnjenje zašto su gusar i blago u istom špil i zašto je između gusara i blaga sada 7 karata.

Cijeli špil dijelimo na dva jednakobrojna kupa sljedećih postupkom: naizmjenično razvrstavamo kartu jednu po jednu na dva kupa: lijevi i desni. Učitelj naglašava da će u lijevom kupu biti karte na neparnim pozicijama, a u desnom kupu karte na parnim pozicijama. Učitelj ponavlja s učenicima što su parni i neparni brojevi.

Pišemo na ploču:

1	2
3	4
5	6
7	8
9	10
...	...
31	32

Uočimo da ćemo nakon provedenog postupka do kraja u svakom kupu imati jednako mnogo karata: $32/2=16$.

Kako smo sigurni da su gusar i blago u istom kupu?



Zamislimo da je gusar bio 7. karta. Nakon gusara imamo još 15 karata i 16. karta nakon njega je blago. Učenici računaju: $7+16=23$, blago je 23. karta. Vidimo da su tada i gusar i blago karte na neparnoj poziciji pa znamo da su u lijevom kupu. Učitelj prikazuje postupak razdvajanja na ploču.

1	2
3	4
5	6
7	8
9	10
11	12
13	14

15	16
17	18
19	20
21	22
23	24
25	26
27	28
29	30
31	32

Uočimo da ćemo u idućem koraku, nakon što odbacimo kup u kojem se ne nalaze gusar i blago imati 7 karata između gusara i blaga, odnosno blago je 8. karta nakon gusara jer je $16:2=8$ (izbacili smo svaku drugu kartu). Sada špil ima 16 karata te je $(16-2):2=7$.

Učitelja naglašava da smo u ovom primjeru neparan broj (7) zbrojili s parnim brojem (16) te smo dobili neparan broj (23) te postavlja pitanja hoće li to uvijek tako biti. Je li uvijek zbroj neparnog i parnog broja neparan broj? Učenici se prisjećaju što su učili te zaključuju da će to uvijek biti tako.

Učitelj postavlja sljedeće pitanje. Što bi se dogodilo da je gusar bio na parnoj poziciji? Gdje bi tada bilo blago? Učenici se prisjećaju da je zbroj dva parna broja paran broj te zaključuju da će blago također biti na parnoj poziciji. Po potrebi, učitelj ponovo ispisuje na ploči sve brojeve od 1 do 32 u dva stupca i pojašnjava opisanu situaciju.

Uočimo pravilnost: u prvom koraku imamo ukupno 32 karte i blago je 16. karta nakon gusara.

U drugom koraku imamo ukupno 16 karata u promatranom kupu i blago je 8. karta nakon gusara.

U trećem koraku imat ćemo ukupno 8 karata u jednom kupu i blago će biti 4. karta nakon gusara, ...

9. Izvoditelj odbacuje špil u kojemu nisu gusar i blago te nastavlja samo s onim koji sadrži gusara (koji ima 16 karata).
10. Izvoditelj ponovno dijeli špil na dva špila (1. karta lijevo, 2. karta desno, 3. karta lijevo, ...). Učenici zaključuju da su gusar i blago ponovo u istom špilu. Nadalje, zaključuju da taj špil ima 8 karata jer je $16:2=8$ te da je između gusara i blaga točno 3 karte jer je $(8-2):2=3$.
11. Izvoditelj ponovno dijeli špil na dva špila (1. karta lijevo, 2. karta desno, 3. karta lijevo, ...). Učenici zaključuju da su gusar i blago ponovno u istom špilu. Nadalje, zaključuju da taj špil ima 8:2=4 karata te da je između gusara i blaga točno $(4-2):2=1$ karta.
12. U zadnjem koraku, izvoditelj ponovo dijeli špil na dva špila, svaki špil ima dvije karte te su ponovo gusar i blago u istom špilu, odnosno gusar je pronašao svoje blago.

Iz postupka provedbe i objašnjenja trika, sada je jasno da se trik može izvesti pomoću 4, 8, 16, 32, 64, 128, ... karata.

3. DIO: Uvježbavanje trika (25 minuta)

Sad se aktivnost prebacuje na učenike i oni pokušavaju ponoviti trik, provodeći postupak koji im je učitelj pokazao. Učenici, radeći u paru, ponavljaju trik više puta. Po potrebi, prvih nekoliko ponavljanja svi parovi mogu izvoditi

	<p>istovremeno kako bi se učitelj uvjerio da su svi usvojili postupak.</p> <p>Za domaću zadaću učenici imaju zadatak dodatno uvježbavati trik i prezentirati ga svojim ukućanima (učenicima se daju pisane upute za provedbu trika). Osim toga učenici, kao pripremu za sljedeći sat, dobivaju sljedeći zadatak (i radni listić):</p> <ul style="list-style-type: none"> • zamisli jednog gusara, opiši ga i nacrtaj ga, • zamisliti gusarova blago, opiši ga i nacrtaj ga (pokušaj smisliti neki razlog zbog kojeg gusar želi sakriti blago), • zamisliti još jednog lika koji želi pronaći blago, opiši ga i nacrtaj ga (pokušaj smisliti razlog zašto on želi blago). <p>DODATNA AKTIVNOST (45 minuta): Priča o gusaru i blagu U prvom dijelu aktivnosti učenici prezentiraju izvedbu trika koju su uvježbali. Nakon što su uvježbali izvedbu trika, učitelj i učenici zajednički uz pomoć radnog listića osmišljavaju i zapisuju priču koja će pratiti jednu provedbu trika (kojega izvode dva učenika). Kako tijek trika usmjerava priču, priča neće pri svakom izvođenju biti ista. Učenici upisuju nadopunjene dijelove priče u shemu te samostalno, uz ponovno izvođenje trika, popunjavaju shemu kako bi osmislili različite varijante priče (u ovisnosti o tijeku trika).</p>
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Osmišljavanje i/ili pronalaženje glazbe i kulisa za izvođenje trika 2. Uvježbavanje i izvedbena nastupa za neku školsku aktivnost. 3. Povezujući se sa sadržajima prirodnoslovlja učenici mogu dobiti zadataka da osmisle priču koja će uključivati krajeve i mjesta koja su spominjali u nastavi prirodoslovlja.
Dodatne napomene	
Autori	Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Ivona Traunkar (Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci)

Naslov	Matematički trik s kartama: Sat
Ključne riječi	matematički trik s kartama, računanje do 20, sat s kazaljka
Kratki opis	<p>Aktivnost je temeljena na matematičkim trikovima s kartama te njome kod učenika razvijamo pozitivan stav prema matematici. Ova je aktivnost izvrstan način jačanja predmatematičkih i matematičkih vještina na zabavan i kreativan način koji kod učenika povećava interese za rad te želju za uspjehom u radu.</p> <p>Matematička pozadinu trika Sat uključuje računanje do 20 te poznavanje rada sata s kazaljka.</p> <p>Kroz aktivnost se razvijaju motoričke vještine učenika, sposobnost praćenje i reproduciranja postupka te fokusirano provođenje postupka prema točno zadanim uputama u kojem konačni uspjeh ovisi o uspješnoj provedbi svakog pojedinog koraka.</p> <p>Aktivnost je moguće proširiti kreativnim osmišljavanjem nastupa u okviru nastave materinjeg jezika, stranog jezika te likovnog i glazbenog odgoja.</p>
Uključeni IKT alati	
Područja (odabrati)	<p>A1: Matematika</p> <p>A2: Prirodoslovlje</p> <p>A3: Likovna kultura</p> <p>A4: Glazbena kultura</p> <p>A5: Fizička kultura</p> <p>A6: Materinji jezik</p> <p>A7: Strani jezik</p> <p>Ostalo:</p> <p>A8: Informatika</p> <p>A9: Građanski odgoj</p>
Teme (za svako odabrano područje)	<p>A1: predmatematičke i matematičke vještine: ponavljanje postupka u točno određenom redoslijedu; jedinice i desetice; računanje do 20</p> <p>A2: vrijeme i sat s kazaljka</p> <p>A5: motoričke vještine i fina motorika u rada s rukama</p> <p>A6: osmišljavanje priče; komunikacija s publikom; davanje jasnih uputa</p>
Očekivano predznanje učenika	računanje do 20; sat s kazaljka
Očekivani ishodi	<ul style="list-style-type: none"> • Služi se prirodnim brojevima do 100 u opisivanju i prikazivanju količine i redoslijeda. • Zbraja i oduzima u skupu prirodnih brojeva do 100. • Učenik objašnjava organiziranost vremena i prikazuje vremenski slijed događaja. • Aktivno sudjeluje u elementarnim igrama koje razvijaju samopoštovanje, samopouzdanje i ustrajnost. • Učenik čita/sluša kratke tekstove tematski prikladne učeničkomu iskustvu, jezičnomu razvoju i interesima

	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik razgovara i govori u skladu s temom iz svakodnevnoga života i poštuje pravila uljudnoga ophođenja. • Učenik pronalazi podatke u čitanome tekstu prema uputi ili pitanjima. • Učenik se stvaralački izražava prema vlastitome interesu potaknut različitim iskustvima i doživljajima književnoga teksta
Očekivano trajanje aktivnosti	90 minuta
Priprema aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pripremiti špilove s kartama (jedan špil na dva učenika) 2. Učitelj uvježbava trik prema uputama (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/Matematicki-trik-s-kartama-Sat-upute-za-izvedbu.docx). 3. Učitelj usvaja matematiku u pozadini
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. DIO: Presentacija trika od strane učitelja (15 minuta) Učitelj najavljuje da će izvesti matematički trik s kartama. Za izvođenje trika nije potrebno imati spretne ruke već izvoditi najavljeni postupak i pustiti da matematika odradi onaj čarobni dio. Učitelj na početku prezentacije objašnjava što znači matematički trik s kartama: kod matematičkih trikova s kartama trik se oslanja isključivo na matematiku, bez potrebnih vještina izvoditelja trika, bez „lažnih“ i označenih karata i skrivenih informacija. U uvodnom se dijelu naglašava da je najvažniji dio današnje aktivnosti sljedeće. <ul style="list-style-type: none"> • Učenici pažljivo slušaju učitelja i slijede upute. • Učenici pažljivo, polako i koncentrirano, provode sve ono što im učitelj govori. • Učenici se ne igraju s kartama već nakon svakog pojedinog koraka stanu i čekaju upute za dalje. <p>Za provedbu ovog trika učitelj treba jedan špil karata koji mora imati barem 24 karte.</p> <p>Učitelj nekoliko puta provodi trik prema uputama bez ikakvih dodatnih objašnjenja. Učenici promatraju trik.</p> <p>Bitno je da se učitelj i učenici smjeste tako da svi učenici vide provedbu trika što je moguće, na primjer, ako učitelj sjedne na pod a učenici se okupe oko njega.</p> <p>Ovaj dio aktivnost obično rezultira oduševljenjem učenika, nevjericom i pitanjima poput Kako ste to napravili? Učitelj pita učenike želi li znati kako i zašto trik radi te žele li naučiti izvoditi trik.</p> 2. DIO: Razotkrivanje i objašnjenje trika (45 minuta)

U ovom dijelu učitelj ponavlja trik i tijekom provedbe objašnjava trik te se učenici uvjeravaju da je objašnjenje točno prebrojavanjem karata i praćenjem odgovarajuće karte.

1. Izvoditelj odvoji dio karata (13) iz svog špila, da ih pomoćniku i zamoli ga da promiješa karte koje mu je dao.

Vrlo važan dio trika se događa u ovom koraku. Ovaj dio trika otkriva jako puno pa se često na glas ne spomene da je predano točno 13 karata.

2. Izvoditelj zamoli pomoćnika da presječe svoj špil karata i odvoji jedan dio sa strane (plave karte).



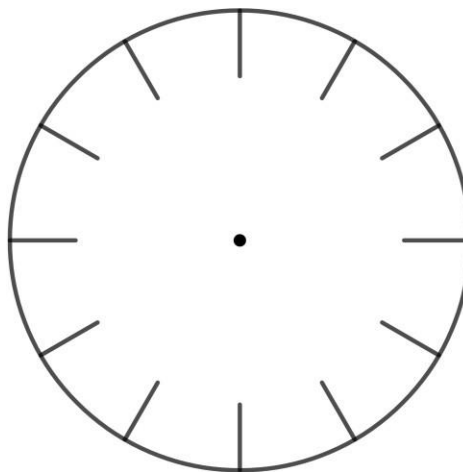
Dva kupa pomoćnikovih karata imaju ukupno imaju 13 karata. Pomoćnik treba još jednom promiješati karte koje su mu u rukama (crvene karte) i zapamtiti donju kartu.

3. Izvoditelj stavlja karte koje su bile kod pomoćnika (crvene karte) na vrh svojeg špila.

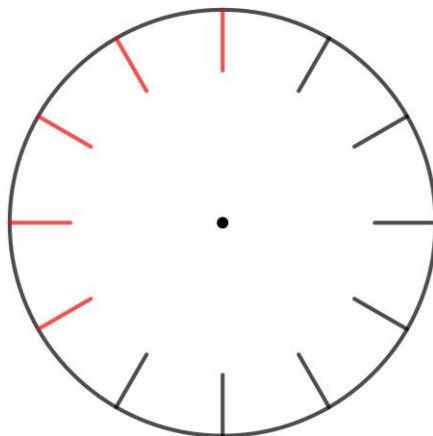
Radi objašnjenja označimo broj karata u zadržanom kupu (plave karte) sa $13-X$ i sa X broj karata u kupu sa zapamćenom kartom (crvene karte).

Kup karata sa zapamćenom kartom (crvene karte) se stavlja na vrh ostalih karata pa znamo točno gdje se nalazi zapamćena karta (X . karta po redu).

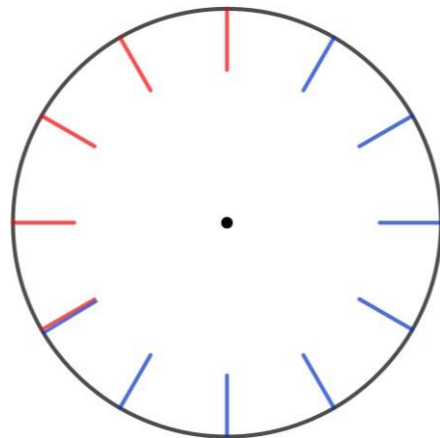
4. Izvoditelj dijeli karte licem prema dolje s vrha špila i stavlja ih u obliku sata tako da počne od 12 sati.



5. Karte dijeli u smjeru suprotnom od kazaljke sata.



6. Kada su karte podijeljene izvoditelj zamoli pomoćnika da prebroji kup karata koji je izdvojio na početku.



Kada podijelimo karte u obliku sata (počevši od 12 suprotno od kazaljke na satu), zapamćena karta se u tom slučaju X. karta ako brojimo od 12 suprotno od kazaljke na satu, odnosno $(12+1-X)$. karta ako počnemo od karte na mjestu broja 1. Primijetimo da je potrebno točno 13 karata u početku trika jer zapamćenu kartu brojimo dva puta: prvi put kada brojimo suprotno od kazaljke na satu od 12 do zapamćene karte i drugi put kada brojimo u smjeru kazaljke na satu od 1 do zapamćene karte.

7. Pomoćnik treba zatim pogledati kartu koja se nalazi na onoliko sati koliko je izbrojao karata.

Okrenuta karta je upravo ona karta koju je pomoćnik zapamtio.

3. DIO: Uvježbavanje trika (30 minuta)

Sad se aktivnost prebacuje na učenike i oni pokušavaju ponoviti trik, provodeći postupak koji im je učitelj pokazao. Učenici, radeći

	<p>u paru, ponavljaju trik dok god ga ne uvježbaju i nauče provoditi bez greške.</p> <p>Bitno je da barem jednom svi parovi učenika istovremeno izvode trik (svi parovi za isti broj), prateći upute učitelja te da učenik kontrolira provedbu. Tijekom provedbe učitelj još jednom ponavljanja pojašnjene trika te se učenici uvjeravaju da ja objašnjenje točno.</p> <p>Za domaću zadaću učenici imaju zadatak uvježbavati trik i prezentirati ga svojim ukućanima (učenicima se daju pisane upute za provedbu trika).</p>
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Osmišljavanje priče i detalja uz koje će trik biti zanimljiv publici. 2. Osmišljavanje i/ili pronalaženje glazbe i kulisa za izvođenje trika. 3. Uvježbavanje i izvedbena nastupa. Svaki trik je mala predstava koju učenici moraju uvježbati i nastupati pred publikom. Trik zahtjeva da učenici razgovaraju s publikom, daju jasne upute i vode publiku kroz priču koju su osmislili kako bi trik bio više od golog matematičkog postupka.
Dodatne napomene	
Autori	Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Ivona Traunkar (Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci)

Naslov	Opiši me i smjesti me!
Ključne riječi	geometrijska tijela i likovi, skup, slog, otvornici, zatvornici
Kratki opis	<p>Aktivnost je temeljene na sadržajima povezanim sa skupovima, ali ju je moguće provesti i s učenicima koji nisu upoznati s pojmom skupa ili kao motivaciju za uvođenje pojma skupa.</p> <p>Zadaci za cilj imaju operativno usvajanje definicije pojmova, uočavanje razlika među pojmovima, uočavanje zajedničkih karakteristika pojmova.</p> <p>U opisanoj aktivnosti dani su primjeru zadataka na temu geometrijskih tijela i likova te slogova, otvornika i zatvornika.</p> <p>Slično koncipirane aktivnosti moguće je provesti sa svim uzrastima, na svim predmetima te na različite teme.</p>
Uključeni IKT alati	3d print
Područja (odabrati)	<p>A1: Matematika</p> <p>A2: Prirodoslovlje</p> <p>A3: Likovna kultura</p> <p>A4: Glazbena kultura</p> <p>A5: Fizička kultura</p> <p>A6: Materinji jezik</p> <p>A7: Strani jezik</p> <p>Ostalo:</p> <p>A8: Informatika</p> <p>A9: Građanski odgoj</p>
Teme (za svako odabrano područje)	<p>A1: skupovi, geometrijska tijela i geometrijski likovi</p> <p>A6: slog, otvornici, zatvornici</p>
Očekivano predznanje učenika	geometrijska tijela, geometrijski likovi, dužina, brid, strana; slogovi, otvornici, zatvornici; skup (poželjno je da učenici poznaju pojam skupa, ali nije neophodna; ova se aktivnost može iskoristiti za uvođenje pojma skupa u obrazovnim sustavima gdje pojam skupa nije dio obaveznog kurikulumu razredne nastave)
Očekivani ishodi	<ul style="list-style-type: none"> • Povezuje poznate geometrijske objekte. • Učenik razgovara i govori u skladu s temom iz svakodnevnoga života i poštuje pravila uljudnoga ophođenja. • Učenik piše školskim rukopisnim pismom slova, riječi i kratke rečenice u skladu s jezičnim razvojem.
Očekivano trajanje aktivnosti	90 + 90 minuta
Priprema aktivnosti	<p>1) Priprema oblika za glavni dio aktivnost se može napraviti na različite načine, navodimo smo neke od njih:</p> <ul style="list-style-type: none"> • materijali za aktivnost isprintati na 3d printer (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/05/3d-Print.rar), • pripremiti drvene ili plastične modele,

	<ul style="list-style-type: none"> • učitelj s učenicima priprema model u Tinkercadu, kroz jednostavna aktivnost u kojoj djeca prepoznaju oblike te im mijenjati boju i veličinu, • učenici donose od doma geometrijska tijela i likove prema uputama učitelja, • učenici na nastavi likovnog odgoja prema uputama učitelja izrade potrebne oblike npr. mogu raditi origami, lijepiti iz mreže tijela, izrađivati simetrične likove, ... <p>Potrebno je pripaziti da su svi elementi međusobno različiti (ako su npr. dva geometrijska tijela ista možemo ih napraviti različitim tako da zalijepimo neku naljepnicu ili napravimo neku drugu oznaku na jednom od njih) da ne bi došlo do nepotrebne zabune (elementi jednog skupa su uvijek međusobno različiti).</p> <p>Ova je aktivnost osmišljena i pripremljena za univerzalni skup koji sadrži: plavi trokut, plavi kvadrat, crveni lik koji ima 4 stranice jednake duljine, crveni lik koji ima 4 stranice koje nisu sve jednake duljine, crveni lik koji ima 6 stranica, plavi lik koji ima 6 stranica, crveni lik koji ima 7 stranica, plavi lik koji ima 8 stranica, plavi stožac, crveni valjak, plavi kvadar, crvena piramida koja ima 4 strane, plava piramida sa 5 vrhova, crvena piramida koja ima 10 bridova, crvena kugla, plavo oblo tijelo s rupom (npr. torus), plavo uglato tijelo koje ima točno dva trokuta kao strane, crveno uglato tijelo koje ima 14 vrhova, plavo uglato tijelo koje ima 15 bridova, crveno uglato tijelo koje ima 14 strana, plavo uglati tijelo koje ima 12 vrhova, crveno uglato tijelo koje ima 10 strana.</p> <p>2) Kartice za igru Smjesti me i opiši me (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/04/kartice-za-skupove.xlsx) U jednom setu, u kojemu se nalaze elementi univerzalnog skupa nalazi se i 10 parova kartica: jedna kartica sadrži opis elemenat skupa, a druga popis elemenata skupa.</p> <p>3) Kartice za igru Memory (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/04/memory.pdf) Za svaki geometrijski objekt koji pripada univerzalnom skupu, pripremljen je par kartica: na jednoj kartici je slika objekta, a na drugoj opis objekta.</p> <p>4) Kartice za igru Pictionary (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/04/pictionary.pdf) Na karticama za igru Pictionary napisani su neki matematički pojmovi ili neki geometrijski objekt iz univerzalnog skupa. Učenik treba nacrtati pojam s kartice.</p> <p>5) Kartice za igru Matematički alias (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/04/alias.pdf) Učenik treba objasniti pojam s kartice ne koristeći riječi ili korijen riječi koje pišu na kartici. Na karticama se nalaze geometrijski oblici iz univerzalnog skupa.</p> <p>6) Upute za igre (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/04/upute-za-igre.docx) Opisane su kratke upute za igre predviđene u scenariju: Memory,</p>
--	--

	<p>Matematički alias, Pictionary, Pogodi što sam zamislio, Smjesti me i opiši me</p>
<p>Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti</p>	<p>Kao pripremi za aktivnost na satu, može se provesti scenarij Pričam ti matematičku priču.</p> <p>Igrajmo se sa skupovima (90 minuta)</p> <p>1) Upoznavanje s rekvizitima (5 minuta) Elemente nekog skupa stavljamo unutar konopa pa učenicima podijelimo konopi (zavezanih krajeva). Svaka grupa učenika dobiva skup nekih geometrijskih oblika. Iz tog ćemo skupa u narednim zadacima izdvajati njegove podskupove prema zadanim kriterijima. Međutim, prije nego što krenemo na zadatke, dajemo učenicima malo vremena da se poigraju s novim rekvizitima.</p> <p>2) Odaberi elemente skupa (15 minuta) Zadaci slični sljedećem zadatku (iskaz samog zadatka ovisi o predmetima koje je učitelj pripremio za nastavu, u ovom su scenariju zadaci osmišljeni uz pretpostavku da se koristi navedeni univerzalni skup).</p> <ol style="list-style-type: none"> Unutar skupa stavi sve geometrijske likove plave boje. Sadrži li tvoj skup trokut? Unutar skupa stavi sva obla plava tijela. Koliko elemenata ima tvoj skup? Unutar skupa stavi sva uglata crvena tijela. Je li neka piramida izvan skupa? Unutar skupa stavi sve likove koji imaju četiri ili šest stranica. Jesu li svi likovi iste boje? Unutar skupa stavi sva tijela koja imaju manje od 10 bridova. Jesu li svi elementi skupa piramide? Unutar skupa stavi sve geometrijske oblike koji imaju manje od 9 vrhova. Koliko tijela ima u skupu? Unutar skupa stavi sva tijela koja imaju barem jednu stranu koja je pravokutnik. Koliko ima tijela koja nisu piramida? <p>Učitelj, obzirom na reakciju učenika, odabire hoće li riješiti sve primjere ili samo dio njih.</p> <p>4) Presjeci dva skupa (15 minuta) Učenicima se daju dva konopa različite boje (npr. crveni i plavi) koje postavljaju jednu pored druge. Zadajemo sljedeće zadatke (zadaci ovise o pripremljenim materijalima, odnosno univerzalnom skupu):</p> <ol style="list-style-type: none"> Unutar crvenog konopa stavi sve crvene geometrijske likove, a unutar plavog sva plava geometrijska tijela. Unutar crvenog konopa stavi sve piramide, u plavi konop stavi sva plava uglata tijela. Unutar crvenog konopa stavi sve oblike koji imaju manje od 7 vrhova, a unutar plavog sva uglata geometrijska tijela koja imaju barem jednu stranu koja je pravokutnik.

	<p>d) Unutar crvenog konop stavi sva tijela kojima je barem jedna strana trokut, a unutar plavog sva crvena uglata tijela.</p> <p>e) Unutar crvenog konopa stavi sva uglata tijela koja imaju više od 5 strana, unutar plavog stavi sve likove koji imaju više od 7 stranica ili sva tijela koja imaju više od 12 bridova.</p> <p>Učenici bi, uz pomoć učitelja, trebali zaključiti da u pojedinim zadacima trebaju preklopiti dva konopa, odnosno napraviti presjek skupova.</p> <p>Učitelj, obzirom na reakciju učenika, odabire hoće li riješiti sve primjere ili samo dio njih.</p> <p>5) Odredi zajedničko svojstvo svih elementa koji su napisani na kartici (20 minuta)</p> <p>Napomena: Ovaj je zadatak je učenicima težak, ali se može raditi s učenicima na dodatnoj nastavi matematike. Ako se aktivnosti slične ovoj redovito provode na nastavi, učenici će postepeno naučiti rješavati ovakve zadatke bez poteškoća.</p> <p>Učenicima se podijele 3 kartice na kojima je popis elemenata podskupa. Od učenika se očekuje da pronađu sve elemente i stave ih unutra konopa te da nadopune rečenicu: „Skup sadrži sve...“.</p> <p>U našem slučaju, učenicima ćemo podijeliti kartice (zadaci idu od jednostavnijih ka složenijima) na kojima piše sljedeće:</p> <p>a) Složi skup koji sadrži stošce, kvadre, piramide sa 5 vrhova, tijela s rupom, tijela koja imaju točno dva trokuta kao strane, tijela sa 15 bridova, tijela sa 12 vrhova. Kriterij: tijela iste boje</p> <p>b) Složi skup koji sadrži kvadre, tijela kojima je barem jedna strana trokut, tijela s više od 13 bridova. Kriterij: uglata tijela</p> <p>c) Složi skup koji sadrži trokute, likove sa 4 stranice jednake duljine, likove sa više od 6 stranica. Kriterij: likovi kojima imaju sve stranice iste duljine.</p> <p>Za učenike je ovaj zadatak izuzetno težak te učitelj aktivno sudjeluje i pokušava učenicima pomoći pri određivanju kriterija. Npr. ako učenik odgovori: “Objekt unutar konopa je uglato tijelo koje je crvene ili plave boje”, a izvan skupa je ostala piramida, učitelj bi u skup trebao dodati i piramidu i na taj način ukazati učeniku da nije dovoljno precizan opis.</p> <p>6) Skupovi s riječima (20 minuta)</p> <p>Aktivnost se nastavlja na satu materinjeg jezika.</p> <p>Učitelj na ploči zapisuje skup koji sadrži imena svih učenika u razredu (u obliku Venovog dijagrama) te zapisuje i kriterij po kojemu je odabrao elemente skupa (npr. skup svih riječi koje su imena učenika). Ovdje je potrebno naglasiti da se niti jedan učenik ne smije izostaviti, jer želimo zapisati elemente skupa koji sadrži imena svih učitelja, ali i da se jedno ime zapisuj samo jednom u skup iako možda ima više učenika istog imena.</p>
--	--

Napomena: elementi skupa se mogu odabrati i po nekom drugom kriteriju nekom kriteriju, npr. riječi kojima imenujemo boje koje vidite u učionici, riječi koje su imena vaših učitelja, riječi kojima imenujemo predmete u pernici,...

Učenicima se zadaju sljedeći zadaci. Zapiši elemente podskupa koji sadrži:

- a) riječi koje imaju točno tri sloga,
- b) riječi koje imaju dva otvornika,
- c) riječi koje imaju barem 3 i ne više od 6 slova.

7) Zadaća: Učenicima se za domaću zadaću zadaje sličan zadatak. U bilježnicu opišite jedan skup riječi i u Venovom dijagramu ispišite elemente tog skupa.

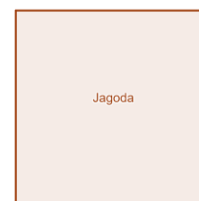
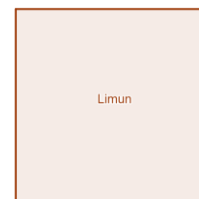
Ukoliko se na sljedećem satu želi nastaviti s istom aktivnosti, učenicima se zadaje zadatak da pripreme papiriće na kojima pišu elementi njegovog skupa. S papirićima se sljedećeg sata može nastaviti sa sličnim zadacima, ponavljajući pojmove iz materinjeg jezika.

Dodatna aktivnost: Igrom do definicija (45 - 90 minuta)

Napomena: ovaj dio može biti dio nekog integriranog ili projektnog dana te može uključivati i igru pričanja priče uz tijela za pričanje priče.

Priprema učionice:

U učionici se pripremi 6 postaja kojima se da ime (npr. po voćkama kao na slici).



Svaki učenik bira hoće li igrati Memory ili Pictionary. Nadalje, svaki učenik bira jednu od 3 sljedeće igre: Pogodi što sam zamislio, Matematički alias i Smjesti me i opiši me.

Učenici zapisuju svoje odabire u bilježnicu (ili na papirić).

Na ploču se napiše sljedeće:

- Igra Pictionary igra se na postajama čija imena se nalaze u sljedećem skupu: {Šljiva, Banana, Limun} (učitelj može na ploču

	<p>elemente skupa zapisati u Venovom dijagramu).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Igra Memory igra se na postajama čija imena se nalaze u sljedećem skupu: {Jabuka, Kruška, Jagoda} • Igra Pogodi što sam zamislio igra se na postajama čija imena se nalaze u sljedećem skupu: {Limun, Jagoda}. • Igra Matematički alias igra se na postajama čija imena se nalaze u sljedećem skupu: {Banana, Kruška}. • Igra Smjesti me i opiši me igra se na postajama čija imena se nalaze u sljedećem skupu: {Šljiva, Jabuka}. <p>Svi se učenici dignu sa svojih mjesta te moraju pronaći postaju koja odgovara njihovom odabiru igara.</p> <p>Aktivnost se, na sličan način može provoditi i vani, na školskom igralištu, u školskoj dvorani, ... te se na sličan način mogu zadavati aktivnosti i podijele učenika u grupe i na drugim predmetima (npr. u školskoj dvorani na satu tjelesnog odgoja, na satu likovnog odgoja i sl.).</p> <p>Poželjno je da učitelj ispravlja učenike ako neprecizno opisuju geometrijske oblike ili ako se krivo izražavaju što je teško ako učenici igraju u grupama. Međutim, sve se igre (osim igre Memory) mogu provoditi na način da ih igra cijeli razred zajedno, odnosno jedan učenik „protiv“ svih ostalih.</p> <p>Opisi igara</p> <p>Napomene:</p> <ul style="list-style-type: none"> • svaku igru igra dva učenika; • u svim se igrama kao pomoć koriste elementi univerzalnog skupa s kojima su provedene prethodne aktivnosti; • pravila igre se mogu prilagoditi na način da jednu igru igra više igrača, da se računaju bodovi i sl.: <ol style="list-style-type: none"> 1. Pogodi što sam zamislio: Jedan učenik zamisli pojam iz skupa objekata koji su na stolu. Drugi učenik postavlja pitanja na koje se odgovara sa DA i NE dok ne pogodi o kojem se objektu radi. Učenici igraju naizmjenice. 2. Matematički alias: Jedan učenik uzima karticu i pokušava objasniti pojam koji je zapisan na kartici, ali tako da ne smije spomenuti sam pojam niti slične riječi. Učenici igraju naizmjenice. 3. Memory: Učenici poslože kartice naopako te naizmjenice otvaraju po dvije kartice. 4. Pictionary: Jedan učenik uzima karticu i pokušava nacrtati pojam koji je zapisan na kartici, drugi učenik treba ili reći ono što piše na kartici ili pokazati objekt iz univerzalnog skupa. Učenici igraju naizmjenice. 5. Opiši me i smjesti me: Učenici izvlače karticu na kojoj je popis geometrijskih oblika koje moraju pronaći i zajednički pokušavaju osmisliti kriterij po kojemu je složen skup. <p>Ovu aktivnost možemo pretvoriti u igru na sljedeći način: Unutar</p>
--	--

	<p>kartonske kutije (skriveno da drugi učenik ne vidi) jedan učenik prema kartici pripremi elemente skupa. Učenik mora svom paru objasniti što se nalazi unutar njegove kutije bez da imenuje predmete.</p>
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ovaj je scenarij pripremljen kao aktivnost na temu geometrijskih tijela i likova. Odnosno, univerzalni skup s kojim se radi sadrži geometrijska tijela i likove. Međutim, elementi univerzalnoga skupa mogu biti: <ol style="list-style-type: none"> a. brojevi, npr. brojevi do 100, a svojstva po kojima se definira pripadnost skupu, npr. parni brojevi, višekratnici od 3, djelitelji od 30, veći od 50, brojevi koji su zadani kao rezultati računskih operacija, sličice koje imaju određeni broj istovrsnih objekata,... b. slova ili riječi, a kriteriji povezani sa sadržajima u jeziku (materinjem ili stranim): samoglasnici, suglasnici, imenice, glagoli, veznici, kratice,... c. odjevni predmeti, a kriteriji povezani s prirodom, npr. s godišnjim dobima; ili poslovi koji se rade u pojedinim godišnjim dobima ili životnije koje spavaju ili ne spavaju zimski san, d. ... 2. Slična aktivnost može se provoditi s učenicima već od 1. razreda, uz smanjeni broj i složenost zadataka. Aktivnost se može redoviti provoditi u svim razredima i na svim predmetima, uz zadatke koju su zadani na način da odgovaraju sadržaju koji se trenutno radi (može se koristiti ili pri učenju novi sadržaja ili i pri ponavljanju naučenog). 3. Na dodatnoj nastavi matematike aktivnost se može koristiti za različite zadatke u kojima učenici zapravo rade s funkcijama (iako ne moraju znati da rade s funkcijama), injekcijama, surjekcijama, bijekcijama, ... Npr. učenike se pita kako mogu usporediti broj elementa u dva skupa, bez da prebroje elemente skupa. 4. Za starije uzraste, može se na sličan način uvesti pojam unije te se može prebrojavajući elemente skupa doći do načela zbroja, formule uključivanja i isključivanja (za 2 ili 3 skupa), De Morganovih formula... 5. U aktivnostima ovog scenarija vrlo bi dobro došla podrška učitelja engleskog jezika te bi na taj način učenici mogli usvojili i engleske termine za geometrijska tijela i likove.
Dodatne napomene	
Autori	Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Ivona Traunkar (Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci)

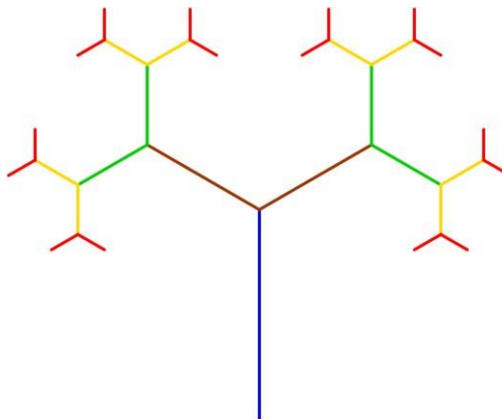
Naslov	Pogledaj me... ponavljam se!
Ključne riječi	fraktal, višekratnik, bjelogorična i crnogorična stabla
Kratki opis	<p>U okviru ove aktivnosti učenici se upoznaju s pojmom fraktala i prateći upute korak po korak crtaju jednostavne fraktale te slažu fraktalno stablo. Kroz zadatke povezane s fraktalnim stablom učenici vježbaju računanje do 100 te uče ili ponavljaju pojam višekratnika.</p> <p>Učenici uspoređuju izgleda fraktalnog stabla s izgledamo bjelogoričnih i crnogoričnih stabala te koriste uočene pravilnost za crtanje stabala na satu likovnog odgoja.</p> <p>Iako je fraktal složena matematička, postoje brojni jednostavni fraktali koje učenici mogu samostalno crtati koristeći jednostavna pravila. Aktivnosti koje uključuju fraktale izvrstan su način za razvoj algoritamskog razmišljanje te fokusirano provođenje postupka prema točno zadanim uputama.</p> <p>Aktivnost je moguće nastaviti na nastavi informatike i likovnog odgoja.</p>
Uključeni IKT alati	GeoGebra; 3d print
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3: Likovna kultura A4: Glazbena kultura A5: Fizička kultura A6: Materinji jezik A7: Strani jezik Ostalo: A8: Informatika A9: Građanski odgoj
Teme (za svako odabrano područje)	A1: množenje, višekratnici, mjerene jedinice za duljinu (cm) A2: bjelogorična i crnogorična stabla A3: crtanje olovkom
Očekivano predznanje učenika	množenje i dijeljenje do 100; višekratnici (aktivnost se može koristiti za uvođenje pojma višekratnika); bjelogorična i crnogorična stabla
Očekivani ishodi	<ul style="list-style-type: none"> • Služi se prirodnim brojevima do 100 u opisivanju i prikazivanju količine i redosljeda. • Množi i dijeli u okviru tablice množenja. • Procjenjuje, mjeri i crta dužine zadane duljine. • Učenik zaključuje o organiziranosti prirode. • Učenik zaključuje o promjenama u prirodi koje se događaju tijekom godišnjih doba. • Učenik demonstrira poznavanje osobitosti različitih likovnih materijala i postupaka pri likovnom izražavanju. • Učenik koristi neke od predloženih likovnih materijala i tehnika.
Očekivano trajanje	90 minuta + 45 minuta

aktivnosti	
<p>Priprema aktivnosti</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Radni listić (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/radni-listic-stablo.docx) 2. Fraktalna stabla - priprema za 3d print https://www.tinkercad.com/things/94cmF3z69Qa) Aktivnost se provodi kao grupni rad. Ukupno je, po grupi, potrebno barem 61 štapić, 15 grananja i 26 ravnih spojnica. 3. Papir na kojemu je nacrtan pravilni peterokut (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/peterokut.docx) 4. GeoGebra datoteku za pratiti izradu fraktala koji započinje pravilnim peterokutom (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/peterokut2.ggb) 5. GeoGebra datoteke za pratiti izradu fraktalnog stabla (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/stablo-za-slaganje.ggb)
<p>Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pogledaj me... ponavljam se! (30 minuta) Što su to fraktali? Fraktali su samoslični objekti. Samoslične oblike kreiramo tako da ponavljamo stalno isti postupak gradnje objekta zauvijek. Učenici, prateći korak po korak konstrukciju u GeoGeogebri crtaju jednostavan fraktal. Učenicima se podijele papiri na kojima je nacrtan jedan peterokut kojemu oni moraju nacrtati dijagonale. Kako bi se učenici bolje snašli i lakše nacrtali dijagonale, potrebo im je reći da istaknu vrhove peterokuta u svakoj pojedinoj iteraciji te da su to točke koje spajaju. <div data-bbox="841 1146 1235 1528" data-label="Image"> </div> <p>U nastavku se učenicima pokazuju slike još nekih fraktala.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Ima li fraktala u prirodi? (5 minuta) Učenicima se pokazuju slike nekih fraktala u prirodi uz napomenu da pravih, matematičkih, fraktala u prirodi nema, ali da ima puno oblika koja su dovoljno slična matematičkim fraktalima. Posebno se daje naglasak na stabla, razlikuju se bjelogorica i crnogorica jer su stabla složena koristeći različita pravila. Ovaj dio aktivnosti se može planirati i provesti unaprijed. Učenici mogu, ili samostalno ili zajedno s učiteljem, promotriti stabla u svojoj okolini u uočiti kako su ona „izgrađena“.

3. Složi svoje stablo! (40 minuta)

Učenicima se podijele „igračke“ te ima se dopusti neko vrijeme da se poigraju s njima.

U nastavku učenici, u grupama od po 4-5, slažu stablo. Najdulja grana stabla je složena od 5 štapića, a svaka sljedeća iteracija ima jedan štapić manje.



Učenicima se prikazuje konstrukcija napravljena u GeoGebri koja se prikazuje korak po korak.

Učenici stablo mogu slagati na dva načina.

- Učenici slažu stablo od najveće grane pa prema manjoj. Na taj način učenici lakše uočavaju i opisuju postupak kreiranja fraktala.
- Svaki učenik u grupi slaže svoje „malo stablo“ (npr. 4 stabla po 3 iteracije) i onda zajednički spajaju to stablo u veće stablo. Nakon što dvije grupe završe svoje stablo, mogu složiti još jedno, veće stablo (kojemu će najdulja grana biti duljine 6 štapića). Ako se krene od više manjih stabala koji se spajaju u veće tada svi učenici sudjeluju u gradnji jer ne smetaju jedno drugom. Međutim, na ovaj način je teže opisati način nastanka fraktala.

4. Istraži svoje stablo! (15 minuta)

Nakon što slože stablo, učenicima se podijele radni listići koje popunjavaju.

Učitelj i učenici uočavaju da se u tablicama pojavljuju redom višekratnici brojeva 3, 1, 2, 5.

Napomena: ova aktivnost može poslužiti i za uvođenje pojma višekratnika, ali i za ponavljanje.

Učenici rješavaju preostale zadatke na listiću.

5. Nacrtaj svoje stablo (45 minuta)


U ovom dijelu učenici olovkom (ili neko drugom tehnikom) crtaju stablo prostoručno pokušavajući pratiti „algoritam“ kreiranja fraktalnog stabla.

Mogućnosti za proširenje

Crtanje fraktala na računalu (npr. GeoGebra, Logo, Scratch, Tinkercad)

aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fraktalno stablo 2. Zlatno stablo 3. Pitagorino stablo 4. Zlatna spirala 5. Fibonacijeva spirala 6. Sierpinski tepih 7. Sierpinski trokut <p>Sve navedeno učenici mogu crtati i na nastavi likovnog odgoja u različitim tehnikama.</p> <p>Navedeni se fraktali mogu vrlo jednostavno i svrhoviti koristiti i pri obradi različitih sadržaja iz matematike, kao npr. geometrijski likovi, površina likova, opseg likova, mjerne jedinice i sl.</p>
Dodatne napomene	
Autori	Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Ivona Traunkar (Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci)

Naslov	Pričam ti matematičku priču
Ključne riječi	čitanje s razumijevanje; opis lika; geometrijska tijela i likovi; mjeseci; godišnja doba
Kratki opis	<p>U okviru aktivnosti kroz igru, čitanje i pričanje matematičkih priča povezuju se materinji jezik, matematika i sadržaji iz prirodoslovlja. Čitajući matematičke priče učenici jačaju čitalačku pismenost, a analizom teksta i opisom matematičkih objekata učenici uočavaju svojstva pojedinog objekta, razlikuju objekte te prepoznaju karakteristike koje jednoznačno opisuju pojedini objekt.</p> <p>Osmišljavajući priče i opisujući matematičke objekte učenici razvijaju kreativnost, opisuju i zapisuju svoja opažanja te vježbaju tehniku i pravila pisanja.</p> <p>Aktivnost je moguće, koristeći isti koncept, prilagoditi različitim matematičkih sadržaji te dodatno nadopuniti aktivnostima u okviru nastave stranog jezika.</p>
Uključeni IKT alati	3d print
Područja (odabrati)	<p>A1: Matematika</p> <p>A2: Prirodoslovlje</p> <p>A3: Likovna kultura</p> <p>A4: Glazbena kultura</p> <p>A5: Fizička kultura</p> <p>A6: Materinji jezik</p> <p>A7: Strani jezik</p> <p>Ostalo:</p> <p>A8: Informatika</p> <p>A9: Građanski odgoj</p>
Teme (za svako odabrano područje)	<p>A1: geometrijska tijela i geometrijski likovi</p> <p>A2: mjeseci u godini i godišnjih doba</p> <p>A6: čitanje s razumijevanjem; pričanje priče; opis lika</p>
Očekivano predznanje učenika	geometrijska tijela, geometrijski likovi, dužina, brid, strana; mjeseci; godišnja doba; čitanje s razumijevanje; pravila za opis lika
Očekivani ishodi	<ul style="list-style-type: none"> • Zbraja i oduzima u skupu prirodnih brojeva do 100 • Množi i dijeli u okviru tablice množenja. • Primjenjuje četiri računске operacije te odnose među brojevima. • Povezuje poznate geometrijske objekte. • Koristi se podacima iz neposredne okoline. • Određuje je li neki događaj moguć ili nemoguć. <ul style="list-style-type: none"> • Učenik zaključuje o promjenama u prirodi koje se događaju tijekom godišnjih doba. • Učenik objašnjava organiziranost vremena i prikazuje vremenski slijed događaja. <ul style="list-style-type: none"> • Učenik čita kratke tekstove tematski prikladne učeničkomu iskustvu, jezičnomu razvoju i interesima • Učenik izražava svoja zapažanja, misli i osjećaje nakon

	<p>slušanja/čitanja književnoga teksta i povezuje ih s vlastitim iskustvom.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Učenik se stvaralački izražava prema vlastitome interesu potaknut različitim iskustvima i doživljajima književnoga teksta. • Učenik razgovara i govori u skladu s temom iz svakodnevnoga života i poštuje pravila uljudnoga ophođenja. • Učenik opisuje na temelju promatranja, pažljivo i uljudno sluša sugovornika ne prekidajući ga u govorenju. • Učenik piše školskim rukopisnim pismom slova, riječi i kratke rečenice u skladu s jezičnim razvojem.
Očekivano trajanje aktivnosti	90+45 minuta
Priprema aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Priprema i isprintati matematičku priču 2. Igra Story Platonic Solids (Platonova tijela za pričanje priče) <ol style="list-style-type: none"> a. Platonova tijela mogu se pripremiti uz upotrebu origami tehnike (https://mathigon.org/origami/cube) ili 3d printerom (https://www.tinkercad.com/things/gYYsLM0xIXJ) b. Naljepnice (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/03/story-solids.pdf) <ul style="list-style-type: none"> • 4 godišnja doba • 6: manje, jednako, veće, puta 2, manje 2, više 2 • 8 geometrijskih oblika: trokut, kružnica, kvadrat, pravokutnik, zakrivljena crta, ravna crta, izlomljena crta, dužina • 12 mjeseci • 20 brojeva  <ol style="list-style-type: none"> 3. Pripremiti i isprintati listić u kojemu će učenici zapisati svoju priču.
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. DIO: Matematička priča (90 minuta) U uvodnom dijelu, kao motivaciju za nastavak aktivnosti, učenike se pita vole li čitati priče? Vole li slušati priče? A pričati priče? Kakve priče vole pričati? Jesu li ikada čuli matematičku priču?

	<p>1. Razumijevanje pročitano g teksta (30 minuta) U ovoj aktivnosti učenici čitaju matematičku priču Sova matematičarka (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/04/Sova-matematicarka.pdf https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/03/Matematica-prica-Sova-matematicarka-1.pdf) te odgovaraju na pitanja nakon pročitano g teksta. Učenicima se podijeli listić na kojemu je priča i pitanja te ih se upozorava da na pitanja odgovaraju punomu rečenicom, pazeći na pravila pisanja te da naznače matematički račun ukoliko je on potreban za odgovor na pitanje. Nakon što su učenici pročitali tekst i zapisali tražene odgovore, svi zajedno čitaju pitanja i odgovore te diskutiraju je su li točni te analiziraju dijelove teksta u kojima se kriju odgovori. S obzirom da se u tekstu spominju tijela, poželjno je imati primjere tijela ukoliko bude potrebno analizirati ih.</p> <p>2. Igra s tijelima za pričanje priče (30 minuta) Svakom paru učenika se podijeli jedan skup od 5 Platonovih tijela.</p> <p>U uvodnom dijelu učenike se upozna s rekvizitima koje će koristiti. Pita ih se prepoznaju li neke oblike, znaju li što su igrače kockice, koje igre su igrali s kockicama, ... Umjesto kockica objasni im se da ćemo danas koristiti tijela i to posebna tijela koja u čast jednom velikom grčkom znanstveniku i osnivaču Akademije zovemo Platonova tijela. U nastavku se učenicima objašnjavaju pravila igranja.</p> <p>Igra se može igrati na nekoliko načina:</p> <ol style="list-style-type: none"> Igračima se unaprijed zadaje tema priče (npr. izlet, sport, igra, škola, u prirodi...) ili jedan od igrača zadaje temu priče. Nakon što bace 5 tijela, svaki igrač ispriča priču na zadanu temu koristeći sličice koje su se pokazale na tijelima (uočimo da 4 od 5 Platonovih tijela imaju gornju stranu, osim tetraedra pa treba uputiti igrače da kod tetraedra gledaju sliku na donjoj strani što daje dodatnu dinamiku igri jer igrači unaprijed ne vide sliku ili trebaju iz vidljiva 3 pojma zaključiti što je četvrti pojam). Igrači započinju priču riječima „Bilo jednom“ te nakon što bace 5 tijela, ispričaju ostatak priče koristeći sličice koje su se pokazale na tijelima. Par igrača među sobom podijeli četiri tijela te pričaju priču nastavljajući jedan drugoga, a na temelju sličica koje su se „okrenule“. <p>Učenici igraju igru u parovima. Učitelj prolazi razredom, sluša njihove priče, pomaže im, po potrebi ispravlja... Nakon završetka igre i upoznavanja s pravilima i načinom igre</p>
--	--

	<p>učenici nastavljaju sa sljedećom aktivnosti.</p> <p>3. Zapiši svoju priču! (30 minuta)</p> <p>a) Učitelj zajedno s učenicima osmišljava jednu priču i zapisuje ju na ploču. Prvo zapiše naslov priče (npr. Izlet), može biti isti naslov na koji su učenici pričali priču u prošloj aktivnosti. Potom jedan od učenika baci tijela. Učitelj na ploči prepíše/precrtava pojmove na temelju kojih piše priču. Potom zajednički osmišljavaju 5 rečenica priče.</p> <p>b) Učenici, u parovima, dobivaju sljedeći zadatak. U zadatku koriste listić koji je pripremio učitelj (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/04/listic-Zapisi-svoju-pricu.docx). Par učenika baci tijela te svaki učenik sam za sebe na listići zapisuje/precrtava pojmove i zapisuje priču koja je povezana sa sličicama koje su u igri. Priča mora imati najmanje 5 rečenica. Ispod zapisane priče svaki učenik napiše tri pitanja povezana s pričom.</p> <p>4. Za domaću zadaću učenici dovršavaju svoju priču i pitanja. Na početku sljedećega sata, učenici (iz para) izmijene priče, pročitaju priču drugog učenika te odgovore na postavljena pitanja. Po završetku, učenici provjere jesu li upisani odgovori točni.</p> <p>2. DIO (nastavak aktivnosti na sljedećem satu): Opis geometrijskog objekta (45 minuta)</p> <p>Učitelj pripremi skup koji sadrži geometrijske likove i tijela i stavi ih na mjesto koje je vidljivo svim učenicima. Svaki učenik, u tajnosti, odabere po jedan element iz tog skupa o kojemu piše sastavak.</p> <p>Slično kao i pri opisu književnog lika, učenicima se daju smjernice za opis.</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Je li tvoj objekt geometrijski lik ili geometrijsko tijelo? II. Ako je geometrijski lik, koliko ima vrhova i stranica? Kakve su mu stranice? III. Ako je geometrijsko tijelo, koliko ima vrhova, bridova i strana? Kakvi su mu bridovi? Kakve su mu strane? IV. Ima li tvoj objekt još neke posebnosti koje nisi napisao? <p>Bitno je učenicima naglasiti da bi njihov opis trebao biti takav da netko po njemu može prepoznati o kojem se objektu radi. Učenici imaju 15 minuta da napišu opis geometrijskog oblika kojeg su odabrali. Dok pišu, učenici se slobodno mogu prošetati do izloženih predmeta kako bi bolje pogledali odabrani objekt. Nakon toga, učenici redom čitaju svoje opise te drugi učenici pokušavaju pogoditi koji objekt opisuju. Ovaj dio aktivnosti može se provesti i tako da se učenike podijeli u nekoliko grupa i svakoj grupi se na sredinu klupe stavi set geometrijskih objekata, ukoliko imamo pripremljeno više od jednog skupa geometrijskih likova i tijela.</p> <p>Jako je bitno učenicima napomenuti ukoliko nisu jednoznačno opisali geometrijski objekt iz skupa ponuđenih objekata te ih</p>
--	--

	<p>uputiti na dodatni opis razlika između objekata koji odgovaraju njihovom opisu (npr. ukoliko učenik napiše „moj objekt je uglato geometrijsko tijelo, a u skupu objekata imamo i kvadar i kocku, učeniku se naglašava da i kvadar i kocka odgovaraju njegovom opisu te se učenika upućuje da dodatnom rečenicom istakne svojstva karakteristična samo za objekt koji je zamislio). Učenicima se za zadaću daje da poprave svoje opise ako žele te da napišu sastav na jednu od dvije teme.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opiši kocku, opiši kvadar te opiši razliku između kocke i kvadra • Opiši kvadrat, opiši pravokutnik te opiši razliku između kvadrata i pravokutnika
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ovaj je scenarij pripremljen kao aktivnost na temu geometrijskih tijela i likovi. Međutim, aktivnost može biti osmišljena na bilo koju temu. Aktivnost se može redoviti provoditi u svim razredima, uz teme i pitanja koja odgovaraju sadržaju koji se trenutno radi (može se koristiti ili pri učenju novi sadržaja ili i pri ponavljanju naučenog). 2. U aktivnostima ovog scenarija vrlo bi dobro došla podrška učitelja engleskog jezika. Kroz tu bi se suradnju mogla aktivnosti modificirati na način da priča bude ispričana na engleskom jeziku. Kroz tu bi priču učenici, povrh svega navedenog, usvojili i engleske termine matematičke pojmove koji su dio priče.
Dodatne napomene	
Autori	Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Ivona Traunkar (Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci)

Naslov	Kakvu poruku poslati?
Ključne riječi	kodiranje, Morsovo kod, parni i neparni brojevi
Kratki opis	<p>Kroz ovu aktivnost učenici se kroz par jednostavnih primjera (igra Gluhi telefon, Morseova abeceda) upoznaju s teorijom kodiranja i njenom osnovnom zadaćom: detekcija i ispravljanje pogrešaka u komunikaciji. Na dva različita primjera komunikacije između dva računala (kod s ponavljajućim bitovima i kod s provjerom parnosti), učenici uz pomoć učitelja analiziraju broj grešaka nastalih prilikom prijenosa informacija koje je moguće detektirati i ispraviti.</p> <p>Aktivnost za cilj ima razvoj algoritamskog razmišljanja i prikazati primjenu matematike u svakodnevnom životu, posebno njezin veliki doprinos u kreiranju komunikacijskih sustava te je izvrstan način za razvijanje kritičkog mišljenja na zabavan način kroz igru.</p> <p>Učenici se kroz čitanje priče upoznaju s povijesnim razvojem teorije kodiranja čime ova aktivnost povezuje matematiku s prirodoslovljem i materinim jezikom.</p> <p>Prije ili nakon aktivnosti moguće provesti aktivnost Tajne šifriranja kako bismo učenicima naglasili razliku između kodiranja i šifriranja. Aktivnost je moguće proširiti na nastavi informatike.</p>
Uključeni IKT alati	Micro:bit
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3: Likovna kultura A4: Glazbena kultura A5: Fizička kultura A6: Materinji jezik A7: Strani jezik Ostalo: A8: Informatika A9: Građanski odgoj
Teme (za svako odabrano područje)	A1: značaj matematike za svakodnevni život i razvoj pozitivnog stava prema matematici; parni i neparni brojevi A2: Morseova abeceda, povijesni razvoj telegrafa i teorije kodiranja, lenta vremena A6: Čitanje s razumijevanjem; jezik
Očekivano predznanje učenika	
Očekivani ishodi	<ul style="list-style-type: none"> • Služi se prirodnim brojevima do 10 000 u opisivanju i prikazivanju količine i redoslijeda • Dijeli prirodne brojeve do 100 s ostatkom • Učenik objašnjava organiziranost vremena i prikazuje vremenski slijed događaja • Smješta događaje povezane s neposrednim okruženjem u prošlost,

	<p>sadašnjost i budućnost.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Učenik sluša/čita medijski tekst oblikovan u skladu s početnim opismenjavanjem i izdvaja važne podatke. • Učenik se stvaralački izražava prema vlastitome interesu potaknut različitim iskustvima i doživljajima književnoga teksta
Očekivano trajanje aktivnosti	90 minuta
Priprema aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Po potrebi, učitelj se može bolje upoznati s temom kodiranja: Osnovni pojmovi teorije kodiranja (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2023/02/linearni-kodovi.pdf) 2. Radni listić: Pričom o kodovima (matematička priča): https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/03/Prica-o-kodovima.pdf 3. Radni listić, Morseov kod: https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/03/Morseov-kod.pdf 4. Pripremiti Micro:bit s programom za kodiranje kodom s ponavljajućim bitovima i Micro:bit s programom za ispis kodirane poruke. Pripremne .hex datoteke za ova microbita možete preuzeti na https://inamath.uniri.hr/kakvu-poruku-poslati/ . Potrebno je preuzeti datoteke <i>microbit-kod_s_pon_bitovima_KODIRA</i> (pritiskom na tipku A odabire se poruka koju želimo poslati (0 ili 1) i pritiskom na tipku B se odabrana poruka kodira i šalje drugom Micro:bit-u) i <i>microbit-kod_s_pon_bitovima_ISPIS</i> (pritiskom na tipke A i B istovremeno Micro:bit prikazuje primljeni niz)
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Samostalna priprema učenika prije aktivnosti (domaća zadaća), radni listić: Priča o kodovima 2. Uvod (10 minuta) Igra Gluhi telefon: za početak učenici igraju igru Gluhog telefona s ciljem ilustracije činjenice da u komunikaciji može doći do pogreške. 3. Motivacija (5 minuta) Kako je nastao jezik? Događaju li se greške u komunikaciji? Može li ih naš mozak ispraviti? Učenicima se daje nekoliko rečenica s greškama da ih pročitaju: <ul style="list-style-type: none"> • Albert Einstein: "Um je poptu pabodrana - funkcionara jedno ako je otvoren." • Galileo Galilei: "Ljude ne možmeo ničeuom puočiti; možmeo mi samo pomoći da to otkiju u sebi." • 0V0 J3 J3DN0574VN4 PORUK4 KOJ4 DOK4ZUJ3 D4 5M0 5P050BN1 R4ZUMJ37I 7EKS7 KOJ1 N1J3 N4P154N N4 574ND4RDN4N N4Č1N. <p>Ljudi su jako davno, još prije 40 000 godina, počeli razvijati jezik za međusobnu komunikaciju. Naši su jezici napravljeni tako da naš mozak, najbolji dekoder koji postoji, uspije detektirati i ispraviti brojne pogreške koje se događaju u komunikaciji (npr. gutanje slova u izgovoru, frfljanje, lapsusi u pisanom tekstu,). Uočimo da bi se sve riječi u hrvatskom jeziku, kojih ima oko pola milijuna, mogle</p>

napisati sa 4 ili manje slova. Međutim, u tom slučaju jako puno riječi bi se razlikovalo samo za jedno slovo (kao npr. KIST i LIST) te bi bilo jako lako dolazilo do pogreške npr. pri pisanju te bi se te pogreške teško ispravljale. Puno bismo lakše uočavali i ispravljali lapsuse kad bi svaka riječ imala npr. 10 ili više slova. Međutim, to bi nam bilo jako nepraktično kako u pisanju tako i u govoru.

4. Morseov kod (20 minuta)

Postoje li neki načini kako možemo komunicirati ako ne čujemo, npr. na moru. 1835. godine konstruiran je Morseov telegraf koji je koristio Morseov kod.

Učenicima se daje radni listić Morseov kod. Svaki učenik smisli neku riječ od 5 slova te je kodiraju Morseovim kodom. Učitelj prozove nekoliko učenika na ploču da uz pomoć lampe prenesu svoju poruku drugim učenicima.

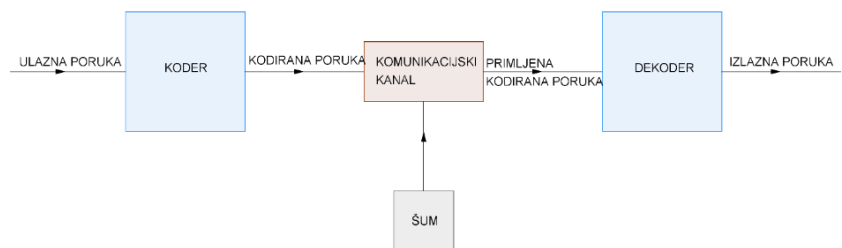
5. Kako računala komuniciraju? (10 minuta)

Znate li kako dva računala ili dva mobitela međusobno pričaju? Pričaju li na hrvatskom? Ili možda na engleskom?

Dva računala pričaju jezikom nula i jedinica.

Isto kako se i nama događaju pogreške u govoru ili pisanju tako i se događaju i pogreške kad računala komuniciraju. Dok poruka putuje od jednog računala prema drugom, neka se nula može zamijeniti u jedinicu ili obrnutu. U govoru ili pisanju, naš mozak ispravlja razuman broj pogrešaka.

Mogu li i kako računala ispraviti pogreške koje se dogode pri prijenosu informacije? To ovisi o nama, odnosno o jeziku koji mi pripremimo za komunikaciju računala. Teorija kodiranja je dio matematike koji, uz pomoć matematike, osmišljava različite jezike kojima računala komuniciraju. Mi ćemo danas upoznati dva računalna jezika.



Kod je skup riječi (nizova simbola) koje koder kreira i šalje u komunikacijski kanal. Svaka riječ koda nastala je od ulazne poruke (informacije) koju želimo poslat. Dekoder primi kodiranu poruku te iz nje pokušava, ispravljajući eventualne pogreške nastale u komunikacijskom kanalu, odrediti informaciju koja je poslana.

6. Računalni jezik: Kod s ponavljajućim bitovima (20 minuta)

Pretpostavimo da želimo prenijeti informaciju zapisanu binarnim nizom duljine jedan, npr. poruku 1. S ciljem efikasnog otkrivanja i ispravljanja greške, pošaljimo niz duljine 8: 11111111.

Aktivnost s Micro: bitom

Učenici se podijele u parove te svaki par dobije dva Micro: bita. Na

	<p>jednom Micro:bit-u učenik bira poruku koju će slati (0 ili 1), a na drugom Micro:bit-u učenik je u ulozi dekodera (Micro:bit mu pokazuje poruku koja je „stigla“ iz komunikacijskog kanala). Učenici zajednički pokušavaju shvatiti kakve su mogućnosti koda s ponavljajućim bitovima po pitanju detektiranja i ispravljanja grešaka te dolaze do sljedećeg zaključka. Ovim kodom možemo detektirati najviše 7 pogrešaka te ispraviti najviše 3 pogreške.</p> <p>7. Računalni jezik: Kod s provjerom parnosti (20 minuta) Pretpostavimo da želimo prenijeti informaciju zapisanu binarnim nizom duljine sedam, npr. 1110001. Pri prijenosu ćemo dodati i 8. član niza a: $a = 0$ ako početni niz ima paran broj jedinica, $a = 1$ ako početni niz ima neparan broj jedinica. U primjeru to znači da šaljemo niz: 11100010.</p> <p>Aktivnost: Učenici se podijele u trojke: prvi učenik je koder (on bira poruku, kodira i tako kodiranu poruku zapisuje na papir), drugi učenik je komunikacijski kanal (on prima kodiranu poruku te radi greške) dok je treći učenik dekoder koji pokušava detektirati i ispraviti pogrešku. Učenici zajednički pokušavaju naslutiti karakteristike koda s provjerom parnosti: možemo detektirati neparan broj pogrešaka u prijenosu, ali ne možemo ispraviti niti jednu pogrešku.</p> <p>8. Zaključak (5 minuta) U dva smo primjera koristili binarne nizove duljine 8 u prijenosu informacija. U prvom smo prenijeli manje informacija uz veću mogućnost otkrivanja i ispravljanja greške dok smo u drugom primjeru prenijeli više informacija uz manju mogućnost otkrivanja i ispravljanja greške.</p> <p>Osnovni problem teorije kodiranja je naći kod kojim možemo prenijeti zadovoljavajuću količinu informacije uz zadovoljavajuću mogućnost detekcije i ispravljanja greške.</p> <p>Napomena: Ako je s učenicima provedena aktivnost Tajne šifriranja, onda se na kraju aktivnosti može naglasiti razlika kodiranja i šifriranja. Cilj je kodiranja ispraviti pogreške u porukama koje se događaju u komunikacijskom kanalu dok je cilj šifriranja „sakriti“ poruku tako da ju ne može pročitati onaj kome ona nije namijenjena. Oba postupka koristimo svakodnevno, pri komunikaciji mobitelom, računalom, gledanju TV i sl.</p>
<p>Mogućnosti za proširenje aktivnosti</p>	<p>Na nastavi informatike (ili u višim razredima) učenici programiraju Micro:bit kroz nekoliko zadataka:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Program za kodiranje i slanje poruke kodom s ponavljajućim bitovima. 2. Program za primanje, ispravljanje i dekodiranje poruke koda s ponavljajućim bitovima. 3. Program za kodiranje i slanje poruke kodom s provjerom parnosti. 4. Program za primanje, dekodiranje poruke koda s provjerom parnosti i detekcijom greške. <p>Isti se zadaci mogu rješavati i programiranjem u nekom drugom programskom jeziku (npr. Scratch ili Python).</p>

Dodatne napomene	
Authors	Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Ivona Traunkar (Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci)

Naslov	Matematički trik s kartama: Trik na kvadrat
Ključne riječi	matematički trik s kartama, računanje do 100, dvodimenzionalna tablica
Kratki opis	<p>Aktivnost je temeljena na matematičkim trikovima s kartama te njome kod učenika razvijamo pozitivan stav prema matematici. Ova je aktivnost izvrstan način jačanja predmatematičkih i matematičkih vještina na zabavan i kreativan način koji kod učenika povećava interese za rad te želju za uspjehom u radu.</p> <p>Matematička pozadina trika Trik na kvadrat uključuje računanje do 100, dijeljenje brojeva s ostatkom te snalaženje u dvodimenzionalnoj tablici u kojoj se pozicija opisuje rednim brojem stupca i rednim brojem retka.</p> <p>Kroz aktivnost se razvijaju motoričke vještine učenika, sposobnost praćenja i reproduciranja postupka te fokusirano provođenje postupka prema točno zadanim uputama u kojem konačni uspjeh ovisi o uspješnoj provedbi svakog pojedinog koraka.</p> <p>Aktivnost je moguće proširiti kreativnim osmišljavanjem nastupa u okviru nastave materinjeg jezika, stranog jezika te likovnog i glazbenog odgoja.</p>
Uključeni IKT alati	
Područja (odabrati)	<p>A1: Matematika</p> <p>A2: Prirodoslovlje</p> <p>A3: Likovna kultura</p> <p>A4: Glazbena kultura</p> <p>A5: Fizička kultura</p> <p>A6: Materinji jezik</p> <p>A7: Strani jezik</p> <p>Ostalo:</p> <p>A8: Informatika</p> <p>A9: Građanski odgoj</p>
Teme (za svako odabrano područje)	<p>A1: predmatematičke i matematičke vještine: ponavljanje postupka u točno određenom redosljedu; računanje do 100; dijeljenje sa ostatkom</p> <p>A5: motoričke vještine i fina motorika u rada s rukama</p> <p>A6: osmišljavanje priče; komunikacija s publikom; davanje jasnih uputa</p>
Očekivano predznanje učenika	računanje do 100; dijeljenje brojeva s ostatkom
Očekivani ishodi	<ul style="list-style-type: none"> • Služi se prirodnim brojevima do 10 000 u opisivanju i prikazivanju količine i redosljeda. • Zbraja i oduzima u skupu prirodnih brojeva do 1 000 • Dijeli prirodne brojeve do 100 s ostatkom. • Aktivno sudjeluje u elementarnim igrama koje razvijaju samopoštovanje, samopouzdanje i ustrajnost. • Učenik čita/slušna kratke tekstove tematski prikladne učeničkomu iskustvu, jezičnomu razvoju i interesima

	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik razgovara i govori u skladu s temom iz svakodnevnoga života i poštuje pravila uljudnoga ophođenja. • Učenik pronalazi podatke u čitanome tekstu prema uputi ili pitanjima.
Očekivano trajanje aktivnosti	90 + 45 minuta
Priprema aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pripremiti špilove s kartama (jedan špil na dva učenika). Dovoljno je 25 karata na svakog učenika pa se može upotrijebiti jedan špil na 4 učenika. 2. Učitelj uvježbava trik 3. Učitelj usvaja matematiku u pozadini trika prema uputama (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/Trik-na-kvadrat-upute-za-provedbu-trika.docx) 4. Radni listić: Trik na kvadrat priprema (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/Trik-na-kvadrat-priprema-radni-listic.docx) 5. Radni listić: Trik na kvadrat poopćenje (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/Trik-na-kvadrat-poopcenje-radni-listic.docx)
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. DIO: Priprema za aktivnost (15 minuta). Aktivnost se izvodi uz pomoć radnog listića te se može dati učenicima i za domaću zadaću koja prethodi aktivnosti. Nakon aktivnosti je bitno da učitelj s učenicima prokomentira dobivene rezultate te da svi uoče da su se broj retka i broj stupca zamijenili u prvom i drugom zadatku. 2. DIO: Presentacija trika od strane učitelja (20 minuta) Učitelj najavljuje da će izvesti matematički trik s kartama. Za izvođenje trika nije potrebno imati spretne ruke već izvoditi najavljeni postupak i pustiti da matematika odradi onaj čarobni dio. Učitelj na početku prezentacije objašnjava što znači matematički trik s kartama: kod matematičkih trikova s kartama trik se oslanja isključivo na matematiku, bez potrebnih vještina izvoditelja trika, bez „lažnih“ i označenih karata i skrivenih informacija. U uvodnom se dijelu naglašava da je najvažniji dio današnje aktivnosti sljedeće. <ul style="list-style-type: none"> • Učenici pažljivo slušaju učitelja i slijede upute. • Učenici pažljivo, polako i koncentrirano, provode sve ono što im učitelj govori. • Učenici se ne igraju s kartama već nakon svakog pojedinog koraka stanu i čekaju upute za dalje. <p>Za provedbu ovog trika učitelj treba iz cijelog špila karata izdvojiti 25 karata iz špila s kojima će se izvoditi trik. Ako nedostaje gotovih špilova karata u razredu trik se može izvoditi sa p^2 karata pa je 16 karata sasvim prihvatljivo (ako se trik izvodi sa p^2 karata samo je potrebno u triku broj 5 zamijeniti sa p).</p>

Učitelj nekoliko puta provodi trik prema uputama bez ikakvih dodatnih objašnjenja. Učenici promatraju trik. Bitno je da se učitelj i učenici smjeste tako da svi učenici vide provedbu trika što je moguće, na primjer, ako učitelj sjedne na pod a učenici se okupe oko njega.

Ovaj dio aktivnost obično rezultira oduševljenjem učenika, nevjericom i pitanjima poput Kako ste to napravili? Učitelj pita učenike želi li znati kako i zašto trik radi te žele li naučiti izvoditi trik.

3. DIO: Razotkrivanje i objašnjenje trika (30 minuta)

U ovom koraku učitelj objašnjava zašto trik radi, odnosno matematiku u pozadini trika. Za matematičke trikove ovo je ključan dio jer je cilj da učenici razumiju matematičku pozadinu trika, odnosno zašto on radi, jer će samo u tom slučaju razmiljeti da trik nije temeljen na prevarama nego na matematici, odnosno znanosti, te da postoji logično objašnjenje zašto trik „radi“.

1. Izvoditelj trika (učitelj) zamoli pomoćnika (jednog učenika) da dobro promiješa karte te izvoditelj raspodijeli karte u 5 kupova po 5 karata okrenutih licem prema gore. Dok dijeli karte izvoditelj zamoli pomagača da odabere jednu kartu i da zapamti u kojem je kupu, označimo taj broj sa S (i kaže svima kako bi ju svi učenici mogli pratiti). Uspoređujući s tablicom iz pripreme aktivnosti učenici određuju o kojem stupcu se radi. Učitelj na ploči ili prezentaciji prikazuje tablicu iz pripreme aktivnosti i posebnom bojom označi promatrani stupac.

S0	S1	S2	S3	S4
0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
10	11	12	13	14
15	16	17	18	19
20	21	22	23	24

Primijetimo da se u pojedinom stupcu nalaze karte (označene brojevima od 0 do 24) koje daju isti ostatak pri dijeljenju sa 5, redom ostatci po stupcima su: 0, 1, 2, 3, 4.

2. Učitelj sada redom pokupi kupove s lijeva na desno tako da prvi kup bude na vrhu licem prema dolje te zadnji na dnu licem prema dolje te pita učenike o redoslijedu karata u špilju: Jesu li karte u istom redoslijedu kao i na početku? Što se promijenilo?

Promatrajući tablicu zaključuju da se redoslijed karata promijenio tako da su sada karte iz prvog stupca na početku špila, odnosno redoslijed je:

0,5,10,15,20,1,6,11,16,21,2,7,12,17,22,3,8,13,18,23,4,9,14,19,24

3. Učitelj redom dijeli karte licem prema gore u 5 kupova tako da svaka sljedeća karta ide u sljedeći kup (kao i u prvom dijeljenju). Dok dijeli svoje karte zamoli pomagača da zapamti kup u kojem je vidio svoju kartu te da svima kaže.

Učitelj pita učenike koje su sada karte u prvom redu. Zajednički zaključuju da su sada u prvom retku one karte koje su bile u prvom stupcu i tako dalje, odnosno da je poredak kao u sljedećoj tablici.

R0	R1	R2	R3	R4
0	5	10	15	20
1	6	11	16	21
2	7	12	17	22
3	8	13	18	23
4	9	14	19	24

Zaključuju da su karte iz promatranog stupca u jednom retku, ali retku pod istim brojem (brojem S) pod kojim je bio i stupca (učenike to ne čudi zbog pripreme aktivnosti).

Učitelj zamoli pomagača da još jednom pokaže u kojem stupcu je vidio svoju kartu. Označimo broj kupa sa slovom R i oboji ga posebnom bojom u tablici iz početne aktivnosti.

Sada učitelj zna da je odabrana karta na početku bila u stupcu S i retku R.

4. Učitelj ponovi dijeliti karte, ali tako da budu otkrivene i složene u obliku kvadrata. Prvo dijeli gornji red od 5 karata, pa redom sve ostale redove. Učenici uočavaju da će sada karte biti opet posložene kao i nakon prvog dijeljenja te da će se promatrana karta biti u stupcu S i retku R.

	S0	S1	S2	S3	S4
R0	0	1	2	3	4
R1	5	6	7	8	9
R2	10	11	12	13	14
R3	15	16	17	18	19
R4	20	21	22	23	24

Uočavamo da je karta (prije zadnjeg dijeljena) u špilu bila $R*5+S+1$ po redu (ako počinjemo brojiti od 1) ili $R*5+S$ po redu (ako počinjemo brojiti od 0).

4. DIO: Uvježbavanje trika (25 minuta)

Sad se aktivnost prebacuje na učenike i oni pokušavaju ponoviti trik, provodeći postupak koji im je učitelj pokazao. Učenici, radeći u paru, ponavljaju trik dok god ga ne uvježbaju i nauče provoditi bez greške.

Bitno je da barem jednom svi parovi učenika istovremeno izvode trik (svi parovi za isti broj), prateći upute učitelja te da učenik kontrolira provedbu. Tijekom provedbe učitelj još jednom

ponavljanja pojašnjene trika te se učenici uvjeravaju da ja objašnjenje točno prebrojavanjem karata i praćenjem devete karte.

Za domaću zadaću učenici imaju zadatak uvježbavati trik i prezentirati ga svojim ukućanima.

5. DODATNA AKTIVNOST: POOPĆENJE TRIKA (45 minuta)

1. Prezentacija drugog dijela trika od strane učitelja (10 minuta)

Nakon što ste svladali osnovni trik, trik se jednostavno može poopćiti. Prije početka trika zamolite pomagača da vam kaže jedan broj od 1 do 25.

Trik se provodi na skoro identičan način (prema uputama), ali u ovom proširenju trika kartu namještamo točno na poziciju u špilu koju je pomagač rekao na početku špila. To možemo napraviti tako da pazimo kako kupimo kupove karata.

Kraj trika može se napraviti tako da pomagaču na kraju kažemo da sam potraži svoju kartu koja bi se trebala nalaziti upravo B karata od početka špila.

2. Razotkrivanje i objašnjenje drugog dijela trika (20 minuta)

Učitelj prije početka trika zamoliti pomagača da kaže jedan broj od 0 do 24. Neka je to broj koji ćemo označiti sa B (za primjer odaberimo da je B=11).

Podijelimo broj B sa brojem 5. Rezultat je broj R i ostatak S.

U našem primjeru slučaju R=2, S=1.

Ovaj dio možemo napraviti na ploči kako bi svi shvatili što smo napravili.

Nakon prvog dijeljenja karte su raspoređene ovako kao u tablici.

	S0	S1	S2	S3	S4
R0	0	1	2	3	4
R1	5	6	7	8	9
R2	10	11	12	13	14
R3	15	16	17	18	19
R4	20	21	22	23	24

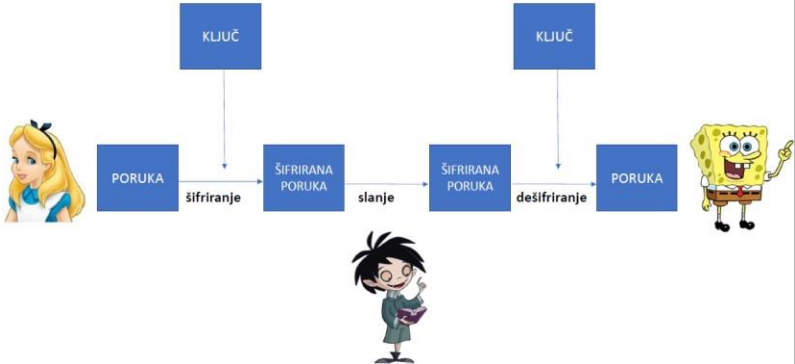
Uočimo da brojevi u stupcima svi daju isti ostatak pri dijeljenju sa 5 i taj je ostatak jednak broju koji označava stupac.

Također, vidimo da svi brojevi u redcima daju isti rezultat pri dijeljenju sa 5 i da su jednaki upravo broju koji označava redak.

Ako unaprijed izračunamo brojeve retka i stupca (brojeve R i S) možemo odabranu kartu staviti na to mjesto tako da pažljivo biramo gdje ćemo staviti kup i to na sljedeći način.

	<ul style="list-style-type: none"> Nakon prvog dijeljenja, izvoditelj pokupi kupove, ali pazi da odabrani kup stavi na mjesto S koje smo izračunali ranije. Nakon drugog dijeljenja, izvoditelj pokupi kupove, ali pazi da odabrani kup stavi na mjesto R. <p>Sada izvoditelj ima špil karata u kojemu je odabrana karta na mjestu $B=R*5+S$ (ako počinjemo brojiti od 0).</p> <ul style="list-style-type: none"> Uvježbavanje trika (15 minuta) <p>Sad se aktivnost prebacuje na učenike i oni pokušavaju ponoviti trik, provodeći postupak koji im je učitelj pokazao. Učenici, radeći u paru, ponavljaju trik dok god ga ne uvježbaju i nauče provoditi bez greške.</p> <p>Dijeljenje broja sa ostatkom na samom početku mogu napraviti na papiru.</p> <p>Za domaću zadaću učenici imaju zadatak uvježbavati trik i prezentirati ga svojim ukućanima (učenicima se daju pisane upute za provedbu trika). Učenike se potiče da pokušaju uvježbati izvođenje trik bez papira, odnosno računajući „napamet“.</p>
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> Osmišljavanje priče i detalja uz koje će trik biti zanimljiv publici (npr. osmišljavanje pitanja i postupaka da bi završno „pogađanje“ karte od izvoditelja bilo što dramatičnije). Osmišljavanje i/ili pronalaženje glazbe i kulisa za izvođenje trika. Uvježbavanje i izvedbena nastupa. Svaki trik je mala predstava koju učenici moraju uvježbati i nastupati pred publikom. Trik zahtjeva da učenici razgovaraju sa publikom, daju jasne upute i vode publiku kroz priču koju su osmislili kako bi trik bio više od golog matematičkog postupka.
Dodatne napomene	
Autori	Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Ivona Traunkar (Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci)

Title	Tajne šifriranja
Ključne riječi	šifriranje, Cezarova šifra, dijeljene brojeva s ostatkom
Kratki opis	<p>U okviru ove aktivnosti učenici se upoznaju s pojmom šifriranja i dešifriranja koristeći tajni ključ s posebnim naglaskom na algoritam šifriranja i dešifriranja Cezarovom šifrom. Algoritam se može razviti koristeći dijeljenje brojeva do 100 s ostatkom ili koristeći zbrajanje i oduzimanje do 100, ovisno o predznanju učenika. Zadaci za cilj imaju razvoj algoritamskog razmišljanje te fokusirano provođenje postupka prema točno zadanim uputama.</p> <p>Učenici se kroz čitanje priče upoznaju s povijesnim razvojem teorije šifriranja čime ova aktivnost povezuje matematiku s prirodoslovljem i materinim jezikom. Osim razvoja matematičkih vještina, aktivnost ima cilj prikazati primjenu matematike u svakodnevnom životu, posebno njezin veliki doprinos u kreiranju komunikacijskih sustava.</p> <p>Nakon aktivnosti moguće je provesti aktivnost „Lov na blago“ koja je također na temu šifriranja, ali i aktivnost „Kakvu poruku poslati?“ kako bismo učenicima naglasili razliku između kodiranja i šifriranja. Aktivnost je moguće proširiti na nastavi informatike te uklopiti u nastavu engleskog jezika.</p>
Uključeni IKT alati	Micro:bit
Područja (odabrati)	<p>A1: Matematika</p> <p>A2: Prirodoslovlje</p> <p>A3: Likovna kultura</p> <p>A4: Glazbena kultura</p> <p>A5: Fizička kultura</p> <p>A6: Materinji jezik</p> <p>A7: Strani jezik</p> <p>Ostalo:</p> <p>A8: Informatika</p> <p>A9: Građanski odgoj</p>
Teme (za svako odabrano područje)	<p>A1: dijeljenje s ostatkom, zbrajanje i oduzimanje do 100 (uvježbavanje)</p> <p>A2: povijest šifriranja, lenta vremena</p> <p>A6: čitanje s razumijevanjem</p>
Očekivano predznanje učenika	zbrajanje i oduzimanje do 100, uspoređivanje brojeva, dijeljenje s ostatkom do 100 (aktivnost se može napraviti i ako učenici ne znaju dijeliti s ostatkom)
Očekivani ishodi	<ul style="list-style-type: none"> • Služi se prirodnim brojevima do 10 000 u opisivanju i prikazivanju količine i redoslijeda. • Zbraja i oduzima u skupu prirodnih brojeva do 1 000 • Pisano množi i dijeli prirodne brojeve do 1 000 jednoznamenkastim brojem • Primjenjuje četiri računske operacije i odnose među brojevima u problemskim situacijama. • Rješava zadatke s jednim nepoznatim članom koristeći se slovom kao oznakom za broj. • Služi se različitim prikazima podataka.

	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik čita kratke tekstove tematski prikladne učeničkomu iskustvu, jezičnomu razvoju i interesima– pronalazi podatke u čitanome tekstu prema uputi ili pitanjima • Učenik piše školskim rukopisnim pismom slova, riječi i kratke rečenice u skladu s jezičnim razvojem.
Očekivano trajanje aktivnosti	45+90+45 minuta
Priprema aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Po potrebi, učitelj se može bolje upoznati s temom šifriranja (https://web.math.pmf.unizg.hr/~duje/kript/osnovni.html) 2. Radni listić: Priča o šiframa (matematička lektira): https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/03/Prica-o-siframa.docx 3. Po potrebi, možete koristiti i Cezarov disk: https://www.tinkercad.com/things/dyR9iVBxJ1W
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<p>Samostalna priprema učenika prije aktivnosti (domaća zadaća), radni listić: Priča o šiframa.</p> <p><u>PRVI DIO: Kako je Cezar skrivao svoje poruke? (45 minuta)</u></p> <p>Napomena: ako učenici imaju informatiku, prvi dio se može napraviti na nastavi informatike i povezati sa sadržajima o šifriranju koji se rade u okviru informatike. Ako učenici nemaju informatiku ovaj dio aktivnosti se može napraviti ili u sklopu nastave matematika ili kao dio nastave prirodoslovlja (sadržaji povezani s računalima).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod: Kako šifriramo i što je to ključ? (10 min) Učenicima se koristeći sliku objašnjavaju koraci u postupku komunikacije koja koristi šifriranje. Šifriranje je proces izmjene originalnog teksta u šifrirani tekst pomoću određenog ključa. Obrnuti proces, dešifriranje, omogućava onome kome je poznat ključ da pročita šifriranu poruku.  <p>Nadovezujući se na Priču o šiframa, s učenicima se pokušava otkriti što je Cezar koristi kao ključ te što je ključ kod skitala (kod Cezara je ključ broj 3, a kod skitala je ključ debljina štapa). U ovoj aktivnosti je poželjno napraviti i učenicima pokazati skital.</p> <p>Iako je Cezar uvijek pomicao slova za 3 mjesta, danas Cezarovom šifrom zovemo postupak kojim slova pomičemo za k mjesta ($k=1,\dots,25$).</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Šifriranje Cezarovom šifrom (10 minuta)

	<p>Učenicima se zadaju sljedeći zadatak: Šifrirajte riječ MATEMATIKA Cezarovom šifrom za $k=3$.</p> <p>U ovoj je aktivnosti poželjno imati Cezarov disk ili barem slova napisana u krug.</p> <p>Učenici dobivaju sljedeći šifrat: PDWHPDWLND.</p> <p>S učenicima se raspravlja o sljedećim pitanjima:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kako bismo dešifrirali primljeni šifrat? (pomičemo za $k=3$ mjesta u suprotnom smjeru, u lijevo) • Šifrira li se slovo A uvijek u slovo D? (Da) <p>3. Dešifriranje Cezarovom šifrom (10 minuta)</p> <p>Učenicima se zadaje sljedeći zadatak: Koristeći ključ $k=5$ dobiven je šifrat HJEFW. Koja je riječ šifrirana?</p> <p>Učenici dobivaju originalni tekst: CEZAR.</p> <ul style="list-style-type: none"> • U ovom ćemo primjeru uočiti da je poželjno slova zapisivati u krug (komentirati šifriranje slova Z). • Na ovom primjeru uočiti ćemo i da je npr. 5 koraka unatrag isto kao i $26-5=21$ koraka unaprijed. <p>4. Cezarova šifra na micro:bitu (15 minuta)</p> <p>Učenicima se u grupama podijele micro:bitovi (jedan micro_bit za šifriranje i jedan za dešifriranje).</p> <p>Upute za rad s micro:bitom:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipka A: biramo slovo koje želimo šifrirati ili dešifrirati • Tipka B: biramo ključ • Tipke A+B: pokazuje nam se šifrat ili dešifrat slova <p>Aktivnost se provodi na sljedeći način.</p> <p>Jedan učenik/grupa učenika odabire ključ i bira kratku poruku (3-4 slova) koju šifrira tim ključem. Drugi učenik/grupa učenika dešifrira primljeni šifrat s istim ključem.</p> <p>5. DODATNA AKTIVNOST (ako vrijeme dozvoli): Koliko je teško otkriti tajnu?</p> <p>Učenike podijelimo u parove (npr. učenici u istoj klupi su u paru). Svaki učenik šifrira jednu riječ Cezarovom šifrom s pomakom k (možemo radi jednostavnosti probijanja ključa i radi uštede vremena odrediti da je npr. $k < 10$). Svaki učenik odredi ključ k i tim ključem šifrira neku riječ (može npr. šifrirati riječ na engleskom jeziku). Šifrat daje učeniku s kojim je u paru, ne otkrivajući ključ koji je koristio. Tada svaki učenik pokušava „probiti ključ“ koji je koristio njegov prijatelj i otkriti originalni tekst tako da ponavlja postupak dešifriranja za svaki k između 2 i 9. Učenik će prepoznati da je uspješno probio šifru kada mu se pojavi smisljeni tekst.</p> <p><u>DRUGI DIO: Kako micro:bit (ili računalo) znaju što im je raditi? (90 minuta)</u></p> <p>1. Kako ćemo računalo „nagovoriti“ da šifrira Cezarovim šiframa? (45 minuta)</p> <p>Postupke šifriranja danas provode računala. Međutim, računala znaju raditi samo ono što im kažemo da rade, odnosno ono što im dajemo kroz algoritam. Na svu sreću računala dobro znaju</p>
--	---

matematiku.

a. Uvođenje postupka (15 minuta)

U ovom ćemo dijelu zajedno s učenicima uvesti postupka/algorithm za šifriranje i dešifriranje Cezarovom šifrom.

Učenike se sljedećim pitanjima navodimo na promišljanje o postupak šifriranja:

- Koristimo li prilikom šifriranja Cezarovom šifrom matematiku? Kako bi računalu objasnili kako da šifrira neko slovo Cezarovom šifrom? Kojom operacijom bi zapisali šifriranje: pomak udesno za k mjesta? (zbrajanjem)
- Možemo li zbrajati slova i brojeve? (ne)
- Možemo li na neki način svakom slovu pridružiti broj? (da)
- Imamo li neko pravilo kako bi poredali slova? (abeceda, pridružimo svakom slovu njegov redni broj u abecedi).
- Zamislimo da šifriramo s pomakom $k=3$. Kako bi pomaknuli slovo Z za 3 mjesta udesno? (vratimo se na početak: Z-A-B-C).
- Kako bi to opisali matematikom? (računanje ostatka pri dijeljenju)
- Koji je najmanji ostatak koji možemo dobiti? (nula, zato će nam slovo A biti označeno brojem 0)

U nastavku zapisujemo algoritam za šifriranje Cezarovom šifrom. Prije samog algoritma odaberimo ključ k (broj između 1 i 25) i pridružimo slovima brojeve:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Postupak/algorithm:

- slovu koje želimo šifrirati pridružimo broj x (prema tablici)
- broj x šifriramo tako da izračunamo ostatak pri dijeljenju broja $x+k$ sa 26
ili
ako je $x+k$ manje od 26, onda x šifriramo tako da izračunamo $x+k$
ako je $x+k$ veće od 25, onda x šifriramo tako da izračunamo $x+k-26$
- rezultat je broj između 0 i 25 i on određuje jedinstveno slovo (iz tablice)

Ponovimo postupak za svako slovo teksta.

Učenicima ne rade često s varijablama x i k pa im treba pojasniti kako uvrštavamo konkretne vrijednost u korake algoritma.

b. Primjena postupka (30 minuta)

Učitelj zadaje učenicima sljedeći zadatak: Primjenjujući algoritam šifrirajte riječ ZABAVA Cezarovom šifrom s ključem $k=7$.

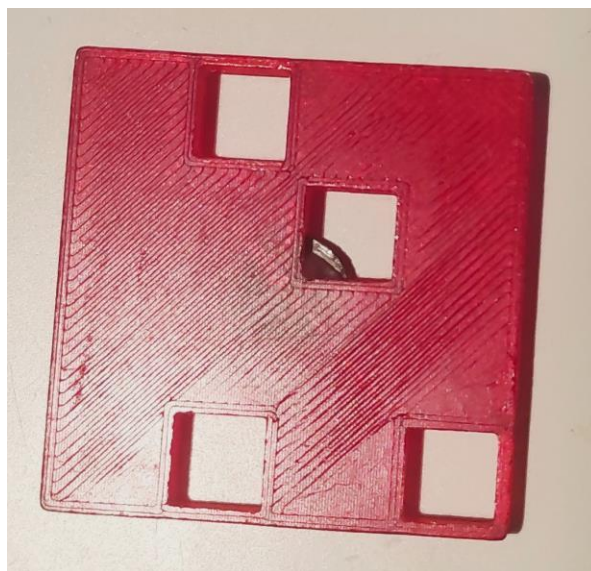
Učenici provode postupak koristeći radni listić.

Dobivamo šifrat riječi ZABAVA (za ključ $k=7$): GHIHCH

	<p>Učenici zajednički uočavaju sljedeće:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Šifrira li se npr. slovo A svaki put u isto slovo? (DA) • Trebamo li za svako slovo A u riječi koju šifriramo ponavljati postupak šifriranja? (Ne, dovoljno je provesti postupak jednom) • Koliko puta ćemo provesti postupak šifriranja? (Onoliko koliko ima različitih slova u riječi koju šifriramo) <p>2. Kako ćemo računalo „nagovoriti“ da dešifrira Cezarovim šiframa? (45 minuta)</p> <p>a. Uvođenje postupka za dešifriranje (15 minuta) Sličnim promišljanjem zajedno s učenicima dolazimo do algoritma za dešifriranje.</p> <p>I. šifriranom slovu pridružimo broj y (pomoću tablice)</p> <p>II. broj y dešifriramo tako da izračunamo ostatak pri dijeljenju broja $y+(26-k)$ sa 26 ili ako je $y+(26-k)$ manje od 26, onda y dešifriramo tako da izračunamo $y+(26-k)$</p> <p>III. ako je $y+(26-k)$ veće od 25, onda y dešifriramo tako da izračunamo $y+(26-k)-26$ dobivenom broju pridružimo slovo iz tablice</p> <p>Ponovimo postupak za svako slovo šifrata.</p> <p>b. Primjena algoritma za dešifriranje (30 minuta) Učitelj zadaje učenicima sljedeći zadatak koji rješavaju na radnom listiću: Primjenjujući algoritam dešifrirajte šifrat SZSNIJSVE koji je šifriran Cezarovom šifrom s ključem $k=4$. Učenici otkrivaju poruku: OVOJEFORA</p> <p>DOMAĆA ZADAĆA: Učenicima se za domaću zadaću zadaje zadatak da sami osmisle svoju šifru: objasne što je ključ te opišu postupaka šifriranja i dešifriranja.</p> <p>TREĆI DIO (opcionalno, na nastavi informatike): Implementacija algoritma Cezarove šifre (45 minuta) Učenici će izraditi program za Micro:bit-a koji šifrira i dešifrira Cezarovom šifrom (preuzeti .hex datoteku naziva <i>microbit-CEZAROVA-SIFRA</i> na https://inamath.uniri.hr/tajne-sifriranja-treasure-hunt/)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Odabir slova koje želimo šifrirati i pridružiti slovu njegov redni broj (koristeći liste). Pritiskom na tipku A prikazuju se slova engleske abecede (u krug). • Odabir ključa (broja) kojim želimo šifrirati. Pritiskom na tipku B prikazuju se brojevi od 1 do 26. • Postupak šifriranja: Pritiskom tipki A i B istovremeno odabrano slovo šifrira se odabranim ključem i ispisuje se šifrat.
<p>Mogućnosti za proširenje aktivnosti</p>	<p>1. Nakon provedenih prethodnih aktivnosti, na idućem satu može se provesti „Treasure hunt“ (Lov na blago) na temu šifriranja u trajanju od 45-60 min prema pripremljenom scenariju: https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/03/3_Tajne-</p>

[šifriranja-Lov-na-Blago.docx](#)

2. Kako bi učenici razlikovali postupak šifriranja i kodiranje, s učenicima se može provesti scenarij: Kakvu poruku poslati?
3. Na dodatnoj nastavi matematike ili u višim razredima može se uvesti algoritma za šifriranje i dešifriranje afinom šifrom te implementacija algoritma u nekom programskom jeziku (micro:bit, Scratch, Python).
4. Na nastavi engleskom jezika se Cezarov disk može koristiti pri učenju engleskom alfabeta.
5. Na nastavi likovnog odgoja učenici mogu izrađivati različite „naprave“ za šifriranje (Cezarov disk, skital i sl.)

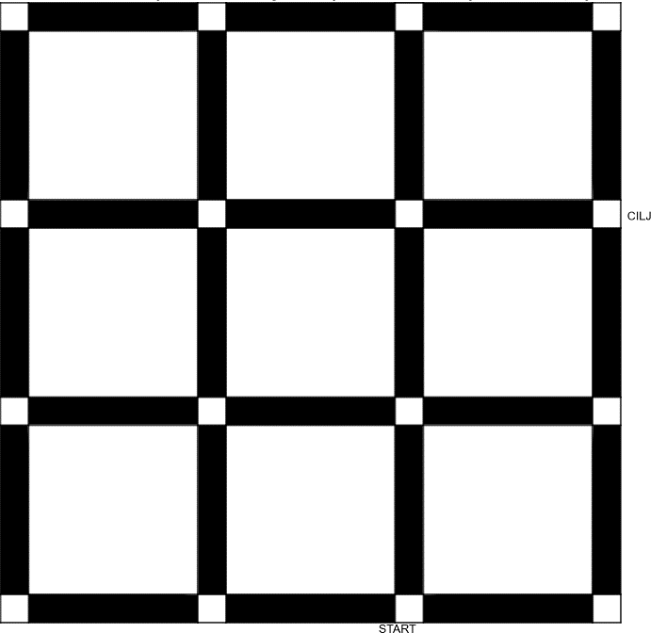


Dodatne napomene

Autori

Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Ivona Traunkar (Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci)

Title	Tajne šifriranja – Lov na blago
Key words	šifriranje, Cezarova šifra, vizualno šifriranje, enigma, lov na blago
Short description	<p>U okviru ove aktivnosti učenici se upoznaju s teorijom šifriranja i nekim načinima šifriranja koji su se koristili kroz povijest: Cezarova šifra, vizualno šifriranje i šifriranje javnim ključem.</p> <p>Aktivnost je osmišljena kao Treasure Hunt (Lov na blago), u kojem učenici u grupama samostalno ili uz djelomičnu pomoć učitelja rješavaju dobivene zagonetke. Učenici imaju dostupne materijale čijim proučavanjem dobivaju dovoljno informacija za riješiti sve dobivene zadatke. Potiče se grupni rad učenika, razvoj kritičkog mišljenja te čitanje s razumijevanjem.</p> <p>Aktivnost je dana u dvije varijante: jednostavnija i složenija. U složenijoj varijanti učenici se dodatno upoznaju s načinom na koji se šifriralo/dešifriralo pomoću Enigme.</p> <p>Aktivnost se može proširiti na nastavi likovnog odgoja (izrada folija za vizualno šifriranje) te na nastavi informatike.</p>
Uključeni IKT alati	Micro:bit, Maqueen, 3d print
Područja (odabrati)	<p>A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3: Likovna kultura* A4: Glazbena kultura A5: Fizička kultura A6: Materinji jezik A7: Strani jezik Ostalo:</p> <p>A8: Informatika</p> <p>A9: Građanski odgoj</p> <p>*mogućnost proširenja teme</p>
Teme (za svako odabrano područje)	A1: dijeljenje s ostatkom, prosti brojevi
Očekivano predznanje učenika	
Očekivani ishodi	<ul style="list-style-type: none"> • Služi se prirodnim brojevima do 10 000 u opisivanju i prikazivanju količine i redoslijeda. • Zbraja i oduzima u skupu prirodnih brojeva do 1 000 • Pisano množi i dijeli prirodne brojeve do 1 000 jednoznamenkastim brojem • Primjenjuje četiri računske operacije i odnose među brojevima u problemskim situacijama. • Rješava zadatke s jednim nepoznatim članom koristeći se slovom kao oznakom za broj.

Očekivano trajanje aktivnosti	45-60 minuta
Priprema aktivnosti	<p>1. Po potrebi, učitelj se može bolje upoznati s temom šifriranja (https://web.math.pmf.unizg.hr/~duje/kript/osnovni.html)</p> <p>Potrebno je pripremiti i isprintati sljedeće materijale, dostupne na https://inamath.uniri.hr/tajne-sifriranja-treasure-hunt/</p> <ol style="list-style-type: none"> Knjižica sa “zagonetkama” (zadacima) za Lov na blago koja uključuje zadatke vezane uz šifriranje različitim metodama (Cezarova šifra, vizualna kriptografija - folije, kriptografija javnog ključa na micro:bita). Priprema seta folija za vizualnu kriptografiju (preklapanjem dvije folije otkriva se neka slika): potrebno je isprintati pripremljene folije u na prozirne folije (za grafoskop). Pripremiti 5 micro:bita na sljedeći način. Potrebna su 4 „lažna“ micro:bita (na koje je potrebno prenijeti pripremljeni kod Microbit_fake.hex) i na koje je potrebno naljepiti 4 različite naljepnice (cvjetić s 5 latica, prazni kružić, zvijezda s 5 krakova, tužni smajličić) i jedan „pravi“ micro:bit (na koji je potrebno prenijeti pripremljeni kod Microbit_real.hex) s naljepnicom crnog (popunjenog) kvadrata. Priprema staze za kraj Lova na blago, odnosno dijelove ceste koju će učenici slagati od papira ili isprintano na 3d printeru (https://www.tinkercad.com/things/8ayryvLRFL), koja je plan jednog kvarta iz scenarija Matematička vožnja (na poveznici https://inamath.uniri.hr/math-ride/ je potrebno isprintati dijelove ceste napravljene u GeoGebri: voznja, voznjaT, voznja kut i voznja ravno). Na svakom raskrižju staze treba naljepiti papirić (ili malenu kuvertu) i (nevidljivim UV) markerom nešto napisati. Na polje koje je označeno s CILJ potrebno je napisati neku poruku (npr. Bravo!)  <p>5. Donijeti autić kojim će djeca sami upravljati (ručno ga voziti prema</p>

	<p>uputama) ili isprogramirati Maqueen-a prema sljedećem kodu: <i>microbit-DaljinskiZaMacqueen6</i> i <i>microbit-MacqueenPlusCTKPapir23</i> dostupnim za preuzimanje na https://inamath.uniri.hr/math-ride/</p> <p>6. Upute i opis: postupak šifriranja, Cezarova šifra, Enigma, Šifriranje uz pomoć Micro:bit-a</p> <p>7. Knjižica sa zadacima za napredniju varijantu</p> <p>8. Priprema Enigmi (za napredniju varijantu): https://www.thingiverse.com/thing:5793033</p>
<p>Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti</p>	<p>1. Ova se aktivnost može provesti nakon scenarija Tajne šifriranja, ali se može provesti i kao samostalna aktivnost kroz koju učenici uče o šifriranju kroz igru.</p> <p>2. Lov na blago (Treasure hunt) – jednostavnija varijanta (45 min) Učenike se rasporedi u 4 grupe. U tom slučaju potrebno je pripremiti 4 seta folija i 4 seta Micro: bit-ova i staviti ih na 4 odvojena stola. Svaka grupa dobiva jednu knjižicu sa zagonetkama:</p> <p>TRAG 1 Cezar je svoje poruke šifrirao tako da je svako slovo zamijenio slovom koje je 3 mjesta nakon njega u abecedi. Otkrij tajnu poruku!</p> <p>PORUKA 1: WDMQLNOMXFMHEURM</p> <hr/> <hr/> <p>TRAG 2 Preklopi folije i otkrij tajni ključ.</p> <p>PORUKA 2</p> <hr/> <hr/> <p>TRAG 3 Odaberi pravi Micro:bit, otključaj ga i on će ti reći upute za robota!</p> <p>PORUKA 3: EBEJBEE</p> <hr/> <hr/> <p>TRAG 4 Pokreni me i prati put, a kada put nestane, poslušaj upute sa Micro:bit-a (L: lijevo, R: desno, S: ravno).</p> <p>TAJNA PORUKA</p> <hr/> <hr/> <p>Nakon što su riješili 3. trag uz pomoć Micro:bit-a, grupa dolazi do papira na kojem je pripremljena staza i autić (ili Maqueen). Slijedeći upute niza koji su otkrili, trebaju doći do ciljnog polja gdje se nalazi zalijepljena poruka (npr. Bravo!). Ukoliko su pogriješili, učenici se trebaju vratiti na mjesto i pokušati pronaći grešku i/ili krenuti ponovno!</p>

	<p>3. Lov na blago – složenija varijanta (60 minuta)</p> <p><u>TRAG 1</u> Cezar je svoje poruke šifrirao tako da je svako slovo zamijenio slovom koje je 3 mjesta nakon njega u abecedi. Pogodi broj manji od 10 i otkrij tajnu poruku! YTROJEFRNXQNTYWNGWTOFQCCQCC</p> <p><u>TRAG 2</u> Pažljivo slušaj što Cezar kaže, zaključaj enigmu i ona će ti reći što dalje. OAWPYSVRMZWYGKSR</p> <p><u>TRAG 3</u> Preklopi folije i otkrij tajni ključ.</p> <p><u>TRAG 4</u> Odaberi pravi Micro:bit, otključaj ga i on će ti reći upute za robota! PORUKA 4: EBEJBEE</p> <p><u>TRAG 5</u> Pokreni me i prati put, a kada put nestane, poslušaj upute sa Micro:bit-a (L: lijevo, R: desno, S: ravno).</p>
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Učenicima se može opisati postupak izrade folija za vizualno šifriranje te se s njima mogu izraditi izrada folije za vizualno šifriranje uz pomoć folija (šifriranje piksela) na likovnom ili pri obradi površine geometrijskih likova. O vizualnom šifriranju možete više naučiti na primer putem ove poveznice: https://www.101computing.net/visual-cryptography/ 2. Na nastavi informatike učenici mogu mijenjati i/ili izrađivati programa za šifriranje/dešifriranje u Micro:bit-u te mijenjati i/ili izrađivati programa za Maqueen-a. Osim toga, učenici mogu izraditi stazu u programu GeoGebra (staza od papira) ili u programu Tinkercad (3d printana staza).
Dodatne napomene	
Autori	Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Ivona Traunkar (Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci)

Naslov	Vremeplov
Ključne riječi	lenta vremena, čitanje s razumijevanjem, računanje do 2022
Kratki opis	U okviru aktivnosti kroz čitanje matematičkih priča povezuju se materinji jezik, matematika i sadržaji iz prirodoslovlja. Čitajući priče učenici jačaju čitalačku pismenost te sposobnost pronalaženja podataka u tekstu. Pri rješavanju zadataka učenici moraju pronaći podatke u tekstu, napraviti odgovarajući račun s pronađenim podacima te dobiveni rezultat pravilno povezati s lentom vremena. Aktivnost je moguće, koristeći isti koncept, prilagoditi različitim temama te nadopuniti aktivnostima u okviru nastave stranog jezika, likovnog odgoja, informatike.
Uključen i IKT alati	3d print
Područja (odabrat i)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3: Likovna kultura A4: Glazbena kultura A5: Fizička kultura A6: Materinji jezik A7: Strani jezik Ostalo: A8: Informatika A9: Građanski odgoj
Teme (za svako odabrano područje)	A1: računanje do 2022 A2: lenta vremena, značajne osobe iz prošlosti, značajne osobe iz zavičaja A6: čitanje s razumijevanjem
Očekivano predznanje učenika	lenta vremena; računanje do 2000; čitanje s razumijevanjem
Očekivani ishodi	<ul style="list-style-type: none"> • Služi se prirodnim brojevima do 10 000 u opisivanju i prikazivanju količine i redoslijeda. • Pisano množi i dijeli prirodne brojeve do 1000 jednoznamenkastim brojem. • Učenik prikazuje vremenski slijed događaja i razmatra njihovu važnost. • Učenik se snalazi u promjenama i odnosima tijekom vremenskih ciklusa te analizira povezanost vremenskih ciklusa s događajima i važnim osobama u zavičaju. • Učenik uz usmjeravanje objašnjava rezultate vlastitih istraživanja prirode, prirodnih i/ili društvenih pojava i/ili različitih izvora informacija. • Učenik čita tekst s razumijevanjem i pronalazi važne podatke u tekstu.

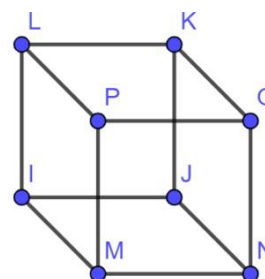
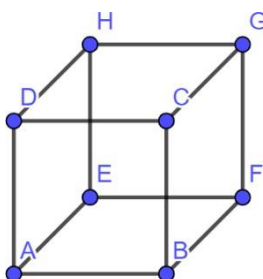
	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik čita tekst s razumijevanjem i prepoznaje obilježja znanstvenog teksta.
Očekivano trajanje aktivnosti	90 minuta
Priprema aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lenta vremena (GeoGebra): https://www.geogebra.org/classic/dyreg3a 2. Lenta vremena 3d print (https://www.tinkercad.com/things/6jV5SnU98GQ?sharecode=0i19ppAktZkphhaPLX0VQj4upB82syi3zE98xbhGWkg) Dana je priprema jednog dijela lente vremena. Na tom je dijelu 19 crtica (zadnja crtica je spoj dvije pločice) i predstavlja period od 20 godina. Međutim, ista se priprema može koristiti i za izradu brojevnice. Ako se isprinta u veličini od 20 cm, razmak između crtica je upravo 1 cm. Na svakom je dijelu jedna vješalica. Ako se isprinta u veličini od 20 cm, vremenska lenta se može npr. zalijepiti na zidu učionice te istovremeno može služiti kao vješalice. 3. Papirići s pitanjima na koje učenik upisuje traženu godinu i koje objesi na lentu vremena. 4. Matematička lektira: Priča o kodovima (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/Prica-o-kodovima.docx) Priča o šiframa (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/Prica-o-siframa.docx) Priča o najvećem hrvatskom matematičaru (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/Prica-o-najvecem-hrvatskom-matematicaru.docx) Priča o brojkama (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/Prica-o-brojkama.docx) Priča o jednom od najvećih hrvatskih otkrića (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/Prica-o-jednom-od-najvecih-hrvatskih-otkrica.docx) Teme u pričama iz matematičke lektire mogu biti različite: osobe značajne za pojedini kraj, znanstveni rezultat ili otkrića, poznati znanstvenici, ...
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. UVOD (5 minuta) U uvodnom dijelu aktivnosti se ponove pojmovi koje su učenici već usvojili: lenta vremena, prošlost, sadašnjost, budućnost, desetljeće, stoljeće, tisućljeće, ... 2. SLAGANJE LENTE (10 minuta) Učenici zajednički slažu lentu vremena i označavaju početak stoljeća. Potrebno je složiti više od 10 pločica te predložimo da se formiraju 4 grupe učenika od koji će svaka složiti period od oko 500 godina. 3. MATEMATIČKE PRIČE (45 minuta) Glavni dio aktivnosti provodi se u grupnom radu (grupe po 4 do 5 učenika), priča po priča. Nakon što su dobili priču, učenici u grupi čitaju priču te zajedno odgovaraju na pitanja. Nakon što se je javila grupa koja je prva odgovorila na pitanje, učitelj im daje papir s pitanjem čiji odgovor moraju objesiti na lentu vremena, na odgovarajuću pločicu. Grupa koja prva točno objesi točnu godinu dobije jedan bod. Nakon toga učitelj i učenici zajednički komentiraju priču i odgovore na pitanja. 4. SMISLI SVOJ ZADATAK (30 minuta)

	<p>U uvodnom dijelu se s učenicima rješava jedan zadatak: Rođena sam u 1. mjesecu osamdesete godine 20. stoljeća. Moja sestra je danas upola mlađa od mene. Koje godine je rođena moja sestra? Za kraj se učenicima daje da, u grupama, po uzoru na riješeni zadatak, smisle svoj zadatak kojem je rješenje neka godina. Za dobro osmišljen i točno riješen zadatak grupa će dobiti po jedan bod. Međutim, njihove zadatke će rješavati neka druga grupa te će grupa koja najbrže riješi zadatak dobiti bod. Ovaj dio aktivnosti je učenicima vrlo zahtjevan. Međutim, ako učenici redoviti, kroz različite aktivnosti, samostalno osmišljavaju zadatke s vremenom će im to postati manje zahtjevno i njihovi će zadaci postajati složeniji i kreativniji.</p>
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Svaki učenik dobiva jedno stoljeće te mora samostalno odabrati jedan događaj ili jednu osobu koja je povezana s tim stoljećem i napisati kratki sastav o tome koji uključuju i sliku koju je učenik nacrtao inspiriran pričom koju je odabrao. Ako je lenta vremena postavljena na zidu učenice, učenice svoje radove mogu objesiti na odgovarajuće mjesto. 2. Na nastavi informatike s učenicima se može izraditi lenta vremena (npr. u programu GeoGebra ili Tinkercad). 3. Aktivnost se, koristeći isti koncept, može uklopiti i u nastavu stranog jezika. Učenicima se mogu pripremiti kratki tekstovi na stranom jeziku.
Dodatne napomene	
Autori	Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Ivona Traunkar (Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci)

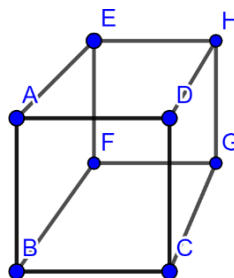
Naslov	Crtanje matematikom
Ključne riječi	kocka, kvadar, brid, sjecište, usporedni pravci, crtanje, konstrukcija pravokutnika
Kratki opis	<p>U okviru aktivnosti kroz crtanje trodimenzionalnih objekata na dvodimenzionalnom papiru povezuju se likovna kultura i sadržaji iz matematike. Prikazom kocke na papiru koristeći pravila perspektivnog crtanja učenici svladavaju vrlo važnu tehniku u slikarstvu i ponavljaju sadržaje iz geometrije kao što su sjecište, brid, usporedni pravci i konstrukcija pravokutnika pomoću ravnala i šestara. Crtanjem matematičkih objekata učenici uočavaju svojstva pojedinog objekta važnih za njihov opis.</p> <p>Učenici koriste perspektivni prikaz kocke kako bi dobili obrise kuća kod prikaza ulice nekog grada, a kreativni dio ukrašavanja detalja kuća i cijele ulice je prepušten svakom učeniku.</p> <p>Aktivnost je moguće nastaviti na nastavi informatike.</p>
Uključeni IKT alati	GeoGebra
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3: Likovna kultura A4: Glazbena kultura A5: Fizička kultura A6: Materinji jezik A7: Strani jezik Ostalo: A8: Informatika A9: Građanski odgoj
Teme (za svako odabrano područje)	A1: pravci, pravci koji se sijeku, usporedni pravci, geometrijska tijela, konstrukcija pravokutnika A3: prikaz objekata u prostoru
Očekivano predznanje učenika	točka, dužina, pravac, polupravac, pravokutnik, usporedni pravci, sjecište pravaca, kvadar, kocka, konstrukcija kvadrata geometrijskim priborom
Očekivani ishodi	<ul style="list-style-type: none"> • Opisuje i crta točku, dužinu, polupravac i pravac te njihove odnose • Povezuje sve poznate geometrijske oblike • Uspoređuje površine likova te ih mjeri jediničnim kvadratima • Učenik likovnim i vizualnim izražavanjem interpretira različite sadržaje.
Očekivano trajanje aktivnosti	45+90 minuta
Priprema aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Po potrebi, učitelje se može bolje upoznati s temom perspektivnog crtanja (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/02/Perspektivno_crtanje.pdf) 2. Učitelj se priprema tako da pronade različite fotografije ulice, zgrada i sl. koje će s učenicima na nastavi analizirati s ciljem uvođenja pravila za crtanje trodimenzionalnih objekata na dvodimenzionalnom papiru. 3. Učenicima se prije aktivnosti zadaje domaća zadaća da pokušaju nacrtati

	<p>neku ulicu onako kako ju vidite kada stojite na njezinom početku (npr. ulicu u kojoj je škola, glavnu ulicu grada u kojoj žive i slično) te da pokušaju pronaći neke slike ulice.</p>
<p>Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti</p>	<p>1. Motivacija (5 minuta) Analiza slika i fotografija na kojima su prikazana geometrijska tijela, prostorije, ulice koje su pronašli učenici ili koje je učitelj pripremio. Učitelj s učenicima uočava na koji način se na slici ulice dobiva „dubina“ slike, kako izgleda cesta i kuće koje su blizu, a kako one koje su u daljini. Zamjećujemo da su objekti koji su bliže veći, a oni koji su dalje su manji, cesta iako je u stvarnosti iste širine na slici se sužava.</p> <div data-bbox="626 579 1365 1087" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">Stradun (Dubrovnik)</p> <div data-bbox="727 1159 1265 1644" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">Pelješki most</p> <p>Za motivaciju mogu se pokazati slike tijela (na kojima se jasno vidi da su „prednje“ strane veće od zadnjih strana) koje je nacrtao Leonardo Da Vinci te s može istaknuti da je pravila crtanja koja ćemo danas uvesti koristio i sam Leonardo Da Vinci.</p> <p>2. Prikaz slika kocke na papiru (5 minuta)</p>

Učitelj pokazuje kocku i slike kocaka uz pitanje koja je strana kocke bliža.



- 1) pitanje. Koja nam je strana lijeve kocke bliža: ABCD ili EFGH?
- 2) pitanje: Koja nam je strana desne kocke bliža: MNOP ili IJKL?
Uočavamo da iz ovakvog prikaza kocke ne možemo zaključiti koja strana je bliža. Učitelj prikaže učenicima sliku kocke koja je nacrtana primjenjujući pravila perspektivnog crtanja i ponavlja isto pitanje.
- 3) pitanje. Koja nam je strana kocke bliža: ABCD ili EFGH?



Očekuje se da će svi učenici dati isti odgovor.

3. Pravila za perspektivno crtanje kocke (30 minuta)

Učitelj uvodi pravila, odnosno postupak kojim je nacrtana druga kocka iz prethodne aktivnosti. Učenici u svojim bilježnicama provode postupak, postupak prati korake konstrukcije u GeoGebra datoteci [persepective drawing cube.ggb](#) (učenicima se pokazuje konstrukcija u GeoGebri, korak po korak kako i oni sami crtaju.)

Postupak:

- 1) Nacrtaj prednju stranu kocke čiji je brid duljine 3 cm, vrhove kvadrata označi sa A, B, C, D. Kvadrat ABCD na crtaj na sredini ili pri dnu stranice, lijevo.
- 2) Nacrtaj pravac h (koji zovemo horizont) i na njemu odaberi točku nedogleda i označi ju sa N (pravca nacrtaju barem oko 5 cm iznad kocke, a točku N na sredini papira).
- 3) Isprekidano nacrtaj pravce AN, BN, CN, DN.
- 4) Na iscrtanom pravcu AN odaberi točku E.
- 5) Nacrtaj pravac usporedan pravcu AB koji sadrži točku E i sjecište tog pravca i pravca BN označi sa F.
- 6) Nacrtaj pravac usporedan pravcu AD koji sadrži točku E i sjecište tog pravca i pravca DN označimo sa H.
- 7) Nacrtaj pravac usporedan pravcu CD koji sadrži točku H i sjecište tog pravca i pravca CN označimo sa G.

8) Nacrtaj bridove (bojicom), odnosno dužine: \overline{AE} , \overline{BF} , \overline{CG} , \overline{DH} , \overline{EF} , \overline{FG} , \overline{GH} , \overline{HE} .

Učitelj raspravlja s učenicima o sljedećim pitanjima. Je li važno gdje smještamo točku nedogleda? Hoće li se promijeniti slika kocke ovisno o promjeni položaja točke nedogleda?

Učitelj pita učenike mogu li odrediti točku stajališta (točku iz koje mi promatramo kocku)? Ovisi li ona o položaju točke nedogleda?

Učenici pokušavaju zamisliti kako bi izgledala kocka ovisno o položaju točke N. Učitelj pomiče točku N u GeoGebra datoteci ([perspective drawing cube.ggb](#)) kako bi ilustrirao promjenu prikaza kocke u ovisnosti o promjeni položaj točke nedogleda N te položaj točke stajališta.

4. Pravilo za crtanje dvije sukladne kocke koje su u prostoru jedna iza druge (5 minuta)

Učenicima se, u GeoGebri ([perspective drawing cubes.ggb](#)), pokažu dvije kocke koje su prikazane uz pravila perspektivnog crtanja i koje su međusobno sukladne.

Premještanjem točaka I i J (vrhovi prednjeg brida kocke IJKLMOPR) tako da se preklope s točkama A i B (vrhovi prednjeg brida kocke ABCDEFGH) jedna se kocka „preklopi“ preko druge kako bi se učenici uvjerali da se radi o sukladnim kockama.

Nakon toga, kocka IJKLMOPR se premješta tako da se kvadrat IJKL preklopi s kvadratom EFGH (točke I i J preklope točke F i G). Naglašava se da se je tim postupkom smanjila i duljina bridova strane IJKL. Ali ipak, učitelj ukazuje na pravilnost koju je moguće iskoristiti za prikaz složenih objekata (kao npr. dvije sukladne kocke smještene jedna iza druge u prostoru) perspektivnim crtanje. Uz pomoć programa GeoGebra (veza među objektima) učitelje utvrdi da su pravci CG i KP usporedni te naglašava da će to upravo biti pravilo koje ćemo koristiti u sljedećim crtežima.

Nakon ove aktivnosti učenicima se za domaću zadaću, prije nastavka aktivnosti na sljedećem satu (npr. na satu likovnog odgoja), daje da još jednom nacrtaju kocku čija je stranica duljine 2 cm.

5. Crtanje ulice (90 minuta)

Učenici na papiru crtaju olovkom pripremi za ulicu (po pravilima perspektivnog crtanja) koje bi trebala izgledati kao slika u [perspective drawing street.ggb](#). Koraci konstrukcije u GeoGebra datoteci prate korake konstrukcije koje učenici moraju provesti kako bi nacrtali sliku na papiru te se oni prikazuju učenicima dok oni izrađuju svoje samostalne konstrukcije.

1) U samom središtu papira A3 ili nekoliko centimetara iznad treba nacrtati točku nedogleda N (središte papira učenici mogu odredite kao sjecište dijagonala pravokutnika, odnosno papira).

2) Uz lijevi rub papira, oko 3 cm od gornjeg i donjeg ruba učenici crtaju pravokutnik ABCD čije stranice imaju duljine 8 cm (duljina stranice AB je 8 cm) i 24 cm. Učenici crtaju iscrtano dužine usporedne dužini AB

koje su 8 cm, 16 cm i 20 cm udaljene od dužine AB. Te dužine označuju prostor u kojemu će se nalaziti ulazna vrata, odnosno prozori. Prije nastavka konstrukcije, kako bismo bili sigurni da su svi učenicima napravili prava dva koraka, učenici crtaju i boje prozore i vrata.

3) Učenici crtaju polupravac koji započinje točkom nedogleda N i koji sadrži točku B. Slično, učenici crtaju polupravac koji započinje točkom nedogleda N i koji sadrži točku C.

4) Učenici crtaju dužinu čije su krajnje točke sjecišta pravaca BN i CN s pravcem koji je usporedan pravcu BC i od njega udaljen oko 6 cm. Označimo sjecište usporednog pravca i polupravca BN sa S_1 te sjecište usporednog pravca i polupravca CN sa S_2 .

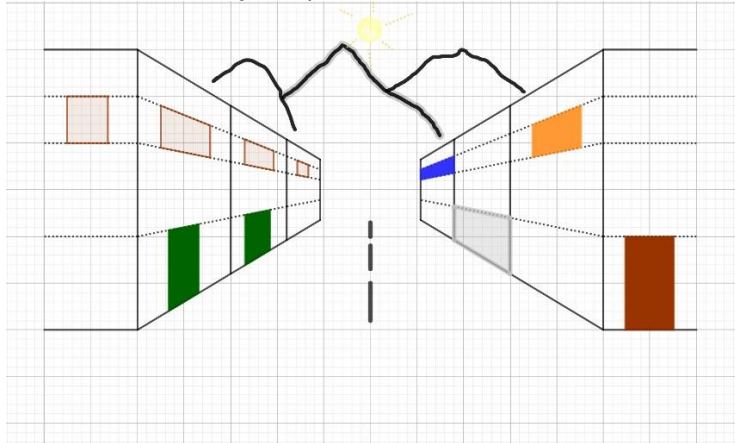
5) Učenici crtaju pravac usporedan pravcu CS_1 koji sadrži točku S_2 . Označite sjecište pravca nacrtanog pravca i polupravca BN sa S_3 . Nacrtajte pravca usporedan pravcu BC koji sadrži točku S_3 . Označite sjecište tog pravca i polupravca CN sa S_4 . Nacrtajte dužinu $\overline{S_3S_4}$.

6) Učenici crtaju pravac usporedan pravcu S_2S_3 koji sadrži točku S_4 . Označite sjecište pravca nacrtanog pravca i polupravca BN sa S_5 . Nacrtajte pravca usporedan pravcu BC koji sadrži točku S_5 . Označite sjecište tog pravca i polupravca CN sa S_6 . Nacrtajte dužinu $\overline{S_5S_6}$.

7) Spajajući krajnje točke i iscrtanih dužina na pročelju početne zgrade i točke nedogleda N, na pročeljima koja su okrenuta prema ulici određujemo prostor za crtanje prozora i vrata.

8) Učenici ponavljaju isti postupak te crtaju, simetrično, drugu stranu ulice, počevši od desnog ruba papira.

Po završetku aktivnosti učenici mogu dodatno nacrtati prozore i vrata na zgradama, cestu, stabla, ljude, planine i sl.



Slika je izrađena u programu GeoGebra ([perspective_drawing_street_the_end.ggb](https://www.geogebra.org/m/perspective_drawing_street_the_end.ggb)).

6. Domaća zadaća (ili sljedeći sat likovnog odgoja): kako bismo dodatno naglasili dubinu objekata, bližu objekti se boje svjetlijim nijansama, a dalji tamnijim nijansama boje. Učenicima se zadaje sljedeći zadatak. Najbližu zgradu obojite žutom bojom, zgradu koja je do nje obojite tamnijom nijansom žute boje (tamniju nijansu će učenici dobiti tako da dodaju malo crne boje). Učenici nastavljaju postupak dok ne oboje sve

	<p>zgrade.</p> <p>Na kraju aktivnostima učenike se motivira da za domaća zadaća samostalno pokušaju nacrtati svoju sobu, krevet i sl. primjenjujući pravila koja su uvedena u aktivnosti.</p> <p>I za kraj malo povijesti... Učitelj postavlja pitanje kako se na papiru postiže iluzija dubine prostora? Znaju li učenici neke metode? Učitelj može pokazati neke metode prikaza kako su se razvijale kroz povijest:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertikalna perspektiva u starom Egiptu postiže dubinu tako da objekti koji su dalje crtaju iznad i manji. • Obrnuta perspektiva iz 13. i 14 stoljeća kod koje su bliži objekti manji • Perspektiva iz 17. stoljeća <p>Koje od ovih slika ostavlja najbolji dojam dubine prostora i kako se to postiže?</p>
<p>Mogućnosti za proširenje aktivnosti</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Učenici primjenjuju naučena pravila o crtanju trodimenzionalnih objekte u GeoGebri tako da samostalno izrade materijale koje je učitelj koristiti pri obradi sadržaja. 2. Dodatno, mogu se uvesti pravila za crtanje s dvije ili tri točke nedogleda te opisati situacije u kojima bismo koristila takva pravila crtanja. Primjenjujući uvedena pravila učenici mogu nacrtati u GeoGebri (a i na papiru) kocku uz dvije (cube 2points.ggb), odnosno tri točke nedogleda (cube 3points.ggb). 3. Učenicima nižih razreda učitelj može isprintati priprema za ulicu (perspective drawign street.ggb) te oni mogu samostalno crtati prozore, vrata, cestu, stabla, ljude i sl. 4. Učitelj može dodatno motivirati učenike za crtanje tako da, kao posljedicu aktivnosti, organizirati matematičku izložbu u školi. Više detalja o matematičkoj izložbi i savjete za organizaciju izložbe možete pronaći u članku Kako organizirati matematičku izložbu - izložba Taxi geometrija (http://mis.element.hr/list/30/broj/113/clanak/1547/kako-organizirati-matematicku-izlozbu-izlozba-taxi-geometrija).
<p>Dodatne napomene</p>	
<p>Autori</p>	<p>Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Ivona Traunkar (Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci)</p>

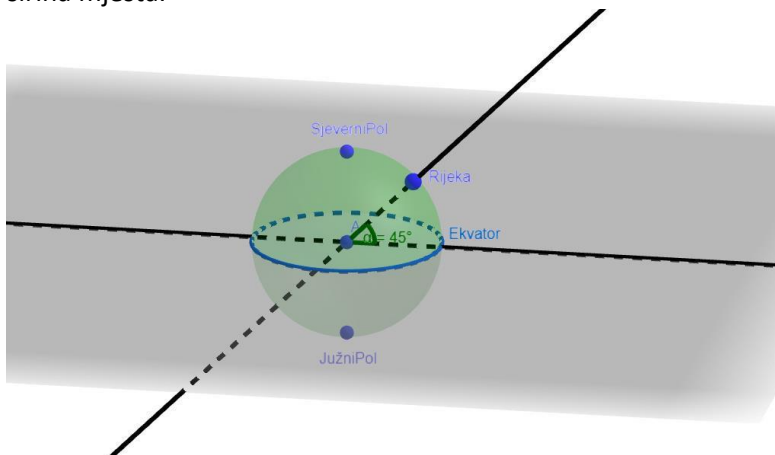
Naslov	Čemu taj kut?
Ključne riječi	Kut, kutomjer, veličina kuta, geografska širina, geografska dužina, vrijeme, mjerenje vremena, sunčani sat, Sunce, Zemlja, godišnja doba, gnomon
Kratki opis	<p>U okviru aktivnosti kroz izgradnju sunčanog sata povezuju se prirodoslovlje i sadržaji iz matematike.</p> <p>Preko konstrukcije sunčanog sata učenici usvajaju pojmove i koncepte iz geometrije, kao što su kut, konstrukcija i mjerenje kuta na papiru. Učenici uče o vezi između kuta pod kojim zrake Sunca padaju na zemlju i godišnjih doba te dijelova dana. Kroz ovu temu učenici uče o poziciji Zemlje u odnosu na Sunce kao i njihovoj poziciji na Zemlji u odnosu na zemljinu os i ekvator.</p> <p>Sunčani sat je izvrsna je tema kojom možemo povezati matematiku sa svakodnevnim životom i iskazati važnost matematike, posebno određivanja veličine kuta, u svakodnevnom životu (pri izgradnje krovova, postavljanja solarnih panela, sadnje vinograda na padinama i sl.).</p>
Uključeni IKT alati	Geogebra
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3: Likovna kultura A4: Glazbena kultura A5: Fizička kultura A6: Materinji jezik A7: Strani jezik Ostalo: A8: Informatika A9: Građanski odgoj
Teme (za svako odabrano područje)	A1: kut, veličina kuta, krug, mjerenje vremena A2: Sunce, Zemlja, globus, sjeverni i južni pol geografska širina, karte, godišnja doba, dijelovi dana
Očekivano predznanje učenika	Kut, krug, pravi kut, tupu kut, šiljasti kut
Očekivani ishodi	<ul style="list-style-type: none"> • Određuje i crta kut. • Učenik prepoznaje važnost organiziranosti vremena i prikazuje vremenski slijed događaja. • Učenik zaključuje o organiziranosti lokalne zajednice, uspoređuje prikaze različitih prostora.
Očekivano trajanje aktivnosti	45 + 90 minuta
Priprema aktivnosti	Šestar, kutomjer, ravnalo Radni listić: Kako mjerimo kut? Dvije lopte (ili izvor svjetla i globus) Karton ili deblji papir u obliku kvadrata duljine stranice 12 cm i

	<p>jedan štapić ili slamka za svakog učenika (ako je moguće jednake duljine kao i duljina stranice kvadrata ili približno toliko) Po potrebi, učitelje može pročitati više o godišnjim dobima</p>
<p>Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti</p>	<p>1. Kako mjerimo kut? (45 minuta) Napomena: ova aktivnost može poslužiti kao samostalno ponavljanje ako su učenici prethodno učili raditi s kutomjerom i određivati veličinu kuta. Za provedbu ove aktivnosti bitno je da učenici znaju raditi s kutomjerom. Učenici ponavljaju definiciju kuta te nabrajaju i opisuju različite vrste kutova koje su do sada upoznali (pravi kut, tupi kut, šiljasti kut, ispruženi kut). Nadalje, učenici ponavljaju mjerne jedinice s kojima su se do sada upoznali te se uvodi mjerena jedinica za mjerenje kuta. Učitelj kaže da se kut mjeri u kutnim stupnjevima ili samo stupnjevima te da se sprava kojoj se mjeri veličina kuta naziva kutomjer. Učenici se upoznaju s kutomjerom. U nastavku učitelj povezuje veličinu kuta s nekim kutovima koje su do sada upoznali. Do sada su učenici upoznali pravi kut. Učitelj kaže učenicima da je pravi kut veličine 90 stupnjeva te oni to provjeravaju upotrebom kutomjera. Nadalje zaključuju da je veličina ispruženog kuta 180 stupnjeva. Nadalje, iscrtava se kut čija je veličina 270, odnosno 360 stupnjeva. Učenicima se postavljaju sljedeća pitanja: Kolika je veličina šiljastog kuta? Kolika je veličina tupog kuta? Učenici rješavaju još dva zadatka upotrebom kutomjera, u jednom zadatku crtaju proizvoljne kutove i mjere im veličinu, a u drugom zadatku crtaju kut veličine 60 i kut veličine 120 stupnjeva.</p> <p>2. Kako nam Sunce određuje ritam? (15 minuta) Koje su mjerne jedinice za vrijeme? Zašto godina ima 365 dana i zašto dan ima 24 sati? Što se sve dogodi u jednom danu i što se sve dogodi u jednoj godini? U ovoj se aktivnosti opisuje odnos Zemlje i Sunca te se opisuje položaj Zemlje u odnosu na Sunce u različitim dijelovima dana i različitim godišnjim dobima. U svakom pojedinom danu se zbog vrtnje Zemlje oko svoje osi mijenja kut pod kojim Sunce obasjava dijelove Zemlje te zbog toga razlikujemo dan i noć, odnosno prije podne, podne i poslije podne. Učitelj to demonstrira na sljedeći način. Jedan učenik drži laser i njime „obasjava“ Zemlju dok nastavnik okreće globus oko svoje osi. Slično, učitelj demonstrira kretanje Zemlje oko Sunca u godinu dana. Jedan učenik opet „glumi“ Sunce i obasjava Zemlju dok se ona okreće oko Sunce te zajednički promatraju na koji način Sunce obasjava npr. Europu u pojedinom godišnjem dobu. Učitelj i učenici uočavaju da su različita godišnja doba posljedica veličine kuta pod kojim Sunce (izvor svjetla) obasjava dio Zemlje</p>

(npr. Europu). Učenici posebno prate što se događa sa Sjevernim polom.

3. Može li nam Sunce pomoći da odredimo koliko je sati? (60 minuta)

Može! I za to nam je bitan jedan kut. Taj kut zovemo geografska širina mjesta.

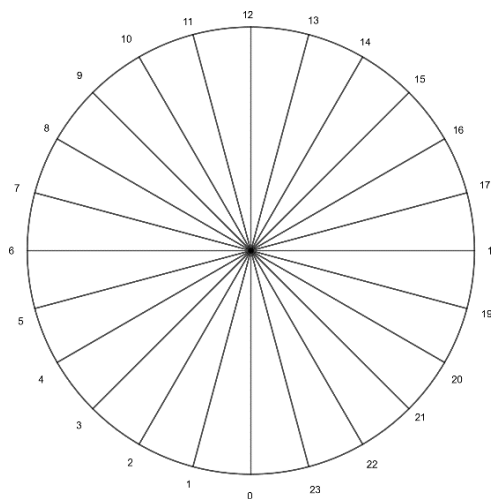


Izrada ekvatorijalnog sunčanog sata

1. korak: Učenici na papiru crtaju kružnicu polumjera 5 cm (ako su pripremljeni kvadrati čije je duljina stranice 6 cm) šestarom i istaknu jedan polumjer.

Učenici su već naučili da je puni kut veličine 360 stupnjeva. Nadalje, kako dan ima 24 sata, učenici dijele 360 sa 24 i dobivaju da je kut između dužina koje će određivati pojedini sat veličine 15 stupnjeva.

Uz pomoć kutomjera, učenici crtaju sljedeću sliku.



Slika predstavlja brojčanik za mjerenje vremena ljeti, stavlja se na gornju stranu kartona te na njemu čitamo koliko je sati.

Napomena: Za mjerenje vremena zimi potrebno je čitati na brojčaniku koji je na donjoj strani kvadrata i na kojemu su brojevi zapisani suprotno od kazaljke na satu.

2. korak: Učenici izbuše rupu u središtu kvadrata i u središtu

	<p>kružnice koju su izrezali iz papira te zalijepe krug na kvadrat tako da 0, 6, 12, 18 bude na polovištima stranica kvadrata.</p> <p>3. korak: U ovom koraku učenici izrađuju gnomon. Gnomon je štapić koji baca sjenu sunca. Svaki učenik dobiva štapić ili slamku. Štapić se postavlja se tako da prolazi kroz izbušene rupe i okomit na kvadratni karton. Gnomon mora biti postavljen prema podu pod kutom koji odgovara geografskoj širini trenutne lokacije.</p> <p>U našem slučaju, možemo uzeti kut od približno 45 stupnjeva, odnosno da je duljina gnomona od poda do kvadrata jednaka polovici duljine stranice kvadrata. S obzirom da učenici ne poznaju matematiku koja je potrebna za taj zaključak, učenici mogu samostalno, kroz eksperiment, doći do te činjenice (da krakovi pravokutnog trokuta moraju biti jednake duljine) ili im učitelj može reći da matematičari znaju izračunati odnos duljina stranica u trokuta koji ima veličine kutova 45, 45 i 90 stupnjeva.</p> <p>Znači, duljinu dijela gnomona koji viri iz kartona prema podu učenici trebaju pažljivo namjestiti (ako je duljina stranice kvadrata 12 cm, onda je dio štapića koji se nalazi između brojčanika i poda duljine 6 cm.</p> <p>4. Pronađi mi mjesto pod Suncem (15 minuta)</p> <p>Ovaj korak učenici provode izvan učionice. Bitno je da su učenici vani točno na puni sat (idealno u podne kod zimskog računanja vremena). Učenici postavljaju izrađeni sat na pod tako da sjena gnomona pada točno na dužinu označenu s trenutnim vremenom. Treba uzeti u obzir da je ljetno vrijeme (Sunce ne razlikuje ljetno i zimsko vrijeme, to su se ljudi dogovorili!) pomaknuto za jedan sat pa je Sunce ljeti na najvišoj točki oko 13 h. Za točno vrijeme koje je usklađeno sa našim digitalnim satovima, trebalo bi napraviti i malu korekciju s obzirom na geografsku dužinu, ali to u našem slučaju neće biti potrebno.</p> <p>S učenicima se komentira postojanje dužina na koje nikad neće pasti sjena (noćni sati!) te da ma ravnodnevnicu ne možemo očitati sjenu na brojčaniku jer su sunčeve zrake paralelne sa brojčanikom na taj dan i na taj dan će sjena preći s gornje na donju stranu ili obrnuto.</p>
<p>Mogućnosti za proširenje aktivnosti</p>	<p>1. Nakon što su naučili što je sunčev sat, kako radi i kako ga izraditi, učenici mogu zajedno s učiteljem napraviti sunčani sat u dvorištu škole ili školskom vrtu.</p> <p>Učenici mogu horizontalni sunčani sat nacrtati i kredom na školskom igralištu. U tom slučaju mogu koristiti vrtlarsku konstrukciju za crtanje kružnice. Taj će sat pokazivati vrijeme i na ravnodnevnicu, ali taj sat neće imati uniformnu podjelu kutova što ga čini nešto složenijim za izradu s učenicima.</p> <p>Za proračun veličina kutova za izradu horizontalnog sunčanog sata može se upotrijebiti besplatan softver: https://www.shadowspro.com</p> <p>2. Učenicima se nakon aktivnosti može dati priča o mjerenju vremena kao matematička lektira:</p>

	<p>https://www.skole.hr/mjerenje-vremena/ https://www.skole.hr/mjerenje-vremena-2/</p> <p>3. Priča o kutu može se povezati sa solarnim panelima za proizvodnju električne energije. Kut pod kojim se postavljaju paneli ovisi o položaju sunca i zemlje. Idealno bi bilo mijenjati kut panela tako da zrake sunca okomito padaju na panel u svakom trenutku. Slično, aktivnost se može prošiti temama o izgradnje krovova, sadnje vinograda na padinama i sl.</p>
Dodatne napomene	
Autori	Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Ivona Traunkar (Faculty of Mathematics, University of Rijeka)

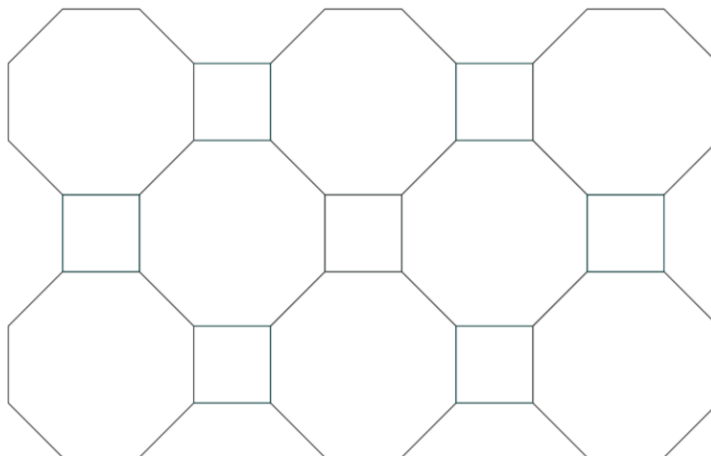
Naslov	Matematičke puzzle
Ključne riječi	mnogokuti, popločavanje ravnine, znanstvenici i znanstvena istraživanja
Kratki opis	<p>Aktivnost je osmišljena na način da ilustrira postupak i prati korake znanstvenog istraživanja. Istraživanje je na temu popločavanja ravnine pravilnim mnogokutima što je učenicima nepoznati pojam, ali je i dovoljno jednostavan da ga učenici mogu usvojiti i upotrijebiti naučeno kako bi proveli svoje istraživanje.</p> <p>Osim usvajanja matematičkih pojmova i koncepata, aktivnost ima za cilj približiti učenicima posao znanstvenika i kreirati pozitivan stav učenika prema znanstvenicima, znanstvenim činjenicama i znanstvenim metodama. Aktivnost je moguće povezati i sa sadržajima u okviru građanskog odgoja koji imaju cilj kreirati demokratsko i odgovorno društvo koje informirano donosi odluke.</p> <p>Popločavanje ravnine izvrsna je tema kojom možemo povezati matematiku sa svakodnevnim životom, ali i s likovnom umjetnošću. Učenici mogu izrađivati različita popločavanja na nastavi likovnog odgoja, ali i uz pomoć računala na nastavi informatike.</p>
Uključeni IKT alati	3d print
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3: Likovna kultura A4: Glazbena kultura A5: Fizička kultura A6: Materinji jezik A7: Strani jezik Ostalo: A8: Informatika A9: Građanski odgoj
Teme (za svako odabrano područje)	A1: kut, trokut, četverokut A2: važni znanstvenici i znanstvena istraživanja A3: simetrija u likovnom izražaju
Očekivano predznanje učenika	kut, trokut, kvadrat, pravokutnik, ravna ploha, zakrivljena ploha
Očekivani ishodi	<ul style="list-style-type: none"> • Opisuje i konstruira krug i njegove elemente • Crta i konstruira geometrijske likove. • Povezuje sve poznate geometrijske oblike. • Uspoređuje površine likova te ih mjeri jediničnim kvadratima. • Provodi jednostavna istraživanja i analizira dobivene podatke. <ul style="list-style-type: none"> • Učenik prepoznaje važnost organiziranosti vremena i prikazuje vremenski slijed događaja. • Učenik prikazuje vremenski slijed događaja i procjenjuje njihovu važnost

	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik likovnim i vizualnim izražavanjem interpretira različite sadržaje. • Učenik u vlastitome radu koristi tehničke i izražajne mogućnosti novomedijskih tehnologija
Očekivano trajanje aktivnosti	90 + 45 minuta
Priprema aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Po potrebi, učitelj se može bolje upoznati s temom popločavanja ravnine (http://e.math.hr/old/poplocavanja/index-print.html) 2. Pripremiti različite pravilne i nepravilne mnogokute. Bitno je da svi pravilni mnogokuti imaju stranicu jednake duljine. Pravilne mnogokute učitelji mogu pripremiti tako da isprintaju na običnom pisaču i izrežu ili na 3d printeru. Za jednu grupu učenika koja će skupa raditi potrebno je pripremiti sljedeće pravilne mnogokute: <ul style="list-style-type: none"> • barem 3 dvanaesterokuta (bijela boja) • barem 9 osmerokuta (zelena boja) • barem 6 šesterokuta (žuta boja) • barem 20 četverokuta (crvena) • barem 50 trokuta (plava boja) • 3 pravilna peterokuta (crna boja) • 3 pravilna sedmerokuta (crna boja) • 3 različita nepravilna mnogokuta (crna boja) <p>Prilažemo .ggb datoteke svih Arhimedovih popločavanja. Priložene datoteke mogu poslužiti za pripremu bojanke ili iz njih možete izrezati pravilne mnogokute koji imaju stranice jednake duljine, duljine 4cm (prilikom tiskanja datoteka odaberite tiskanje u mjerilu 1 jedinica=1cm ako želite upravo isprintati mnogokute čija je stranica duljine 4 cm):</p> <p>https://www.geogebra.org/m/kxwmn7jb https://www.geogebra.org/m/regamqzf https://www.geogebra.org/m/b49pttwq https://www.geogebra.org/m/ukreh4qw https://www.geogebra.org/m/fyji9v4v https://www.geogebra.org/m/z7u6qfwy https://www.geogebra.org/m/nrjzf4gg https://www.geogebra.org/m/k8unubcx</p> <p>Želite li koristiti pripremljene GeoGebra datoteke za printanje pločica savjetujemo da prije printanja u GeoGebri obojite sukladne mnogokute istom bojom jer će na taj način Arhimedova popločavanja koja učenici slože puno ljepše izgledati. Ako ste u mogućnosti, isprintajte mnogokute na debljem papiru.</p> <p>Također, prilažemo model (.stl ili .obj je dostupan preko Tinkercad sučelja) za 3d print različitih mnogokuta:</p> <p>https://www.tinkercad.com/codeblocks/ebRpodNa11r https://www.tinkercad.com/codeblocks/66zm6bbCBXx https://www.tinkercad.com/codeblocks/ketohdkuW5o https://www.tinkercad.com/codeblocks/gDiHe4ZMFqW https://www.tinkercad.com/codeblocks/jlyx7552ew0 https://www.tinkercad.com/codeblocks/6PpnKPk2L0e</p>

	<p>https://www.tinkercad.com/codeblocks/gBvcia73PK7 https://www.tinkercad.com/codeblocks/cnOZtQXTyE3 https://www.tinkercad.com/codeblocks/4a3BNrVN1Gc</p> <p>Ako imate magnetnu ploču, lijepljenjem magnetne trake na mnogokute možete popločavanja raditi i na ploči. U tom slučaju možete aktivnost izvesti i s jednom setom mnogokuta (odnosno bez dijeljenja učenika u grupe).</p> <p>3. Učitelj istražuje i pronalazi jednog matematičara (poželjno geometričara) iz države u kojoj učenici žive.</p> <p>4. Radni listić (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/Matematicke-puzzle-radni-listic.docx)</p>
<p>Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti</p>	<p>1. Motivaciji (10 minuta)</p> <p>Povezujući se sa sadržajima iz prirodoslovlja, učenicima se pričao o važnim znanstvenicima iz njihove države. Odabire se jedan znanstvenik, poželjno matematičar i u nekoliko crtica se ispriča priča o njemu i njegovom životu. U našem slučaju, spomenut ćemo matematičara Marina Getaldića (http://e.math.hr/math_e_article/br15/bilic_vlajsovic/hrvatskimatematicari). Marin Getaldić može biti glavni lik današnjeg sata, znanstvenik koji provodi današnje istraživanje.</p> <p>Što rade znanstvenici? Rade li znanstvenici važan posao?</p> <p>Posao je znanstvenika postavljati pitanja, istraživati, pronalaziti rješenja problema u svakodnevnom životu, poučavati,... Svaki je znanstvenik jedan mali kotačić, zupčanik u jednom velikom povezanom sustavi. Svaki se kotačić pokreće pod utjecajem drugih kotačića te svaki kotačić pokreće neke kotačiće oko sebe... Znanosti i rezultati znanstvenih istraživanja imaju nemjerljivi utjecaj na naše živote, na kvalitetu našeg života te na našu budućnost i taj je utjecaj vidljivo u svakom dijelu našega života.</p> <p>Kako izgleda posao znanstvenika? Poznajete li nekog znanstvenika? Bi li netko želio biti znanstvenik? Što je znanstveno istraživanje? Bi ste li voljeli provesti jedno znanstveno istraživanje?</p> <p>Nakon ove aktivnosti će učenicima biti jasnije što je posao znanstvenika te koja su obilježja znanstvenog istraživanja.</p> <p>Tema našeg današnjeg znanstvenog istraživanja jest matematika, posebno popločavanje ravnine pravilnim mnogokutima.</p> <p>2. Znanstvenici stalno nešto uče (1. korak u znanstvenom istraživanju) (15 minuta)</p> <p>Svako znanstveno istraživanje započinje učenjem pa će tako započeti i naše. Tema našeg istraživanja je popločavanje ravnine pravilnim mnogokutima. Učenike se pitanjima pokušava potaknuti na samostalno definiranje: Što mislite što bi bilo popločavanje ravnine, što se krije iza toga naziva? Što je ravnina? Što znači popločiti ravninu? Što je mnogokut? Krenimo redom.</p> <p>Što je ravnina? Ravnina je ravna ploha. Kako ćemo prepoznati ravninu, koje su njezina obilježja? Ravnina nije ni točka, ni pravac ni prostor, ali onda sadrži točke i pravce te je ona sadržana u prostoru. A kako ćemo provjeriti je li neka ploha ravna? Uzmemo li bilo koje dvije točke te ploha, pravac određenim tim točkama mora cijeli biti sadržan u toj ravnini. Učenicima se to može ilustrirati na primjeru sfere ili neke druge plohe koja nije ravnina.</p> <p>Popločiti ravninu znači pronaći skup geometrijskih likova koji nemaju zajedničkih unutarnjih točaka, ali i čija unija je upravo cijela ravnina.</p>

	<p>Učitelj pita učenike jesu li ikada vidjeli negdje popločavanje dijela neke ravnine te im pokazuje različite slike popločavanja podova, zidova i sl. te napominje da su ljudi oduvijek ukrašavali prostore u kojima borave popločavajući zidove ili podove.</p> <p>U našem znanstvenom istraživanju bavimo se posebnim pločica, matematičkim pločicama, odnosno mnogokutima i to ne bilo kakvim nego pravilnim mnogokutima. Pravilni mnogokut je učenicima još jedan novi pojam pa ih učitelj pitanjima navod na definiciju pojma mnogokut. Što je kut? Što je trokut? Što je četverokut? Što je mnogokut?</p> <p>Učitelj pokazuje slike ili modele različitih mnogokuta u kojima zajedno s učenicima prebrojava stranice i kutove u tim mnogokutima.</p> <p>Učitelj dalje navodi učenike prema pojmu pravilnog mnogokuta. Pokazuje im slike ili modele različitih mnogokuta i pita ih koje među njima bi oni zvali pravilnim mnogokutima. Zajednički dolaze do definicije pravilnog mnogokuta, to su oni mnogokuti koji su sve stranice jednake duljine i svi kutovi jednake veličine (sukladni).</p> <p><u>Aktivnost:</u> učitelj svakoj grupi učenika daje vrećicu s mnogokutima. Prvi zadatak je pronaći i izdvojiti mnogokute koji nisu pravilni. Ako je ovo prvi put da učenici koriste te rekvizite, poželjno je dati 5-10 minuta vremena za igru i istraživanje rekvizita.</p> <p>Učitelj završava ovaj dio aktivnosti i još jednom ponavlja što je popločavanje ravnine i što su pravilni mnogokuti tako da učenici, po potrebi, u svoje bilježnice nacrtaju nekoliko pravilnih mnogokuta, nekoliko mnogokuta koji nisu pravilni i barem jedno popločavanje dijela ravnine (papira ili dijela papira).</p> <p>3. Znatiželjni znanstvenici postavljaju puno pitanja (2. korak u znanstvenom istraživanju) (15 minuta)</p> <p>Sljedeće faza u znanstvenom istraživanju jest potraga za problemima koje treba riješiti, postavljanje pitanja na koja još nitko nije odgovorio i sl. Znanstvenici su znatiželjni i njihova znatiželja često pokreće svijet i donosi nevjerovatna otkrića.</p> <p>Učitelj navodi neka pitanja vezan uz popločavanja ravnine pravilnim mnogokutima.</p> <p>Često smo vidjeli pod popločen pločicama kvadratnog obliku, i to vrlo često pločicama oblika kvadrata koji ima stranicu duljine 33 cm. Nije li to malo dosadno? Možemo li možda iskoristiti pločice u obliku nekog drugog pravilnog mnogokuta, ali opet pazeći da se svake dvije pločice ili ne dodiruju ili imaju zajednički vrh ili imaju jednu zajedničku stranicu? Matematičari takva popločavanja nazivaju pravilna popločavanja.</p> <p>Razmislimo zajedno s učenicima kako bi matematičar formulirao to pitanje.</p> <p>1) Kojim pravilnim mnogokutima (osim kvadrata) možemo popločiti ravninu tako da svaka dva mnogokuta imaju stranice jednake duljine i tako da se dva mnogokuta ili ne dodiruju ili imaju zajednički vrh ili imaju jednu zajedničku stranicu?</p> <p>Ukoliko je naš keramičar jako spretan i mi mu znamo precizno opisati što želimo, možda naš pod može izgledati onako kako je poznati grčki matematičar Arhimed najviše volio popločavati ravninu. Takva se popločavanja njemu u čast zovu Arhimedova popločavanja. I dalje moramo</p>
--	--

voditi računa o istim pravilima, ali sada naše pločice mogu biti različiti pravilni mnogokutu (i dalje svi moraju imati stranice iste duljine), ali ih ne smijemo baš slagati kako god. Moramo paziti da je situacija oko svakog vrh ista. Što to znači? Ispišemo li redom sve mnogokute kako se oni u smjeru kazaljke na sati pojavljuju oko jednog vrha, onda taj redoslijed uvijek mora biti isti (naravno, ako uvijek počnemo na isti način, npr. počnimo s onim mnogokutom koji ima najmanje vrhova). Učitelj objašnjava učenicima na jednom primjeru.



Za svaki vrh na gornjoj slici možemo ispisati sljedeće: četverokut, osmerokut, osmerokut ili samo (4,8,8) te je zato na slici prikazan dio Arhimedovog popločavanja.

Savjet: usvojiti način zapisivanja niza pridruženog Arhimedovom popločavanju učenicima može biti zahtjevno te se u ovom koraku može napraviti prezentacija ili animacija u kojoj se boje mnogokuti dok se ispisuje pridruženi niz oko svakog vrha na slici.

Učenici uočavaju da su i popločavanja koja smo prvo opisali (u kojima su sve „pločice“ pravilni mnogokuti s jednakim brojem stranica) isto Arhimedova. Nakon upoznavanja s Arhimedovim popločavanjima možemo postaviti još jedno pitanje. Kakvog sve oblika možemo kupiti pločice ako želimo da keramičar napravi Arhimedovo popločavanje te na koliko različitih načina keramičar može popločiti naš pod? Uočimo da u tom slučaju svi mnogokuti imaju jednako dugačke stranice.

Matematičar bi formulirao pitanje na sljedeći način.

- 2) Koliko ima Arhimedovih popločavanja ravnine?
4. Znanstvenici se vole igrati (3. korak: eksperiment u znanstvenom istraživanju) (20 minuta)

Eksperimentiranje je jako važan korak u znanstvenim istraživanjima jer kroz eksperiment naslućujemo kako bi se nešto moglo ponašati, uočavamo pravilnosti, veze i sl. Na temelju eksperimenata znanstvenici postavljaju hipotezu, odnosno nagađaju koji bi mogao biti odgovor na pitanje postavljeno u 2. koraku).

Provodimo tri eksperimenta.

- 1) Uzimajući „pločice“ (mnogokute) u ruke učenici pokušavaju naslutiti koliko ima Arhimedovih popločavanja u kojima su svi mnogokuti

	<p>međusobno sukladni.</p> <p>Svaki će učenike bi bez većih poteškoća složiti 3 popločavanja (jednakostraničnim trokutima, kvadratima, pravilnim šesterokutima).</p> <p>2) Uzimajući „pločice“ (mnogokute) u ruke učenici pokušavaju naslutiti koliko ima Arhimedovih popločavanja u kojima su svi mnogokuti nisu međusobno sukladni.</p> <p>Ovaj problem može biti zahtjevniji za učenike. Prateći situaciju, učitelje navodi i pomaže učenicima pri slaganje svih 8 traženih popločavanja. Učenik koji otkrije pojedini Arhimedovo popločavanje zapisuje odgovarajući niz na ploči.</p> <p>Učenici prebrojavaju otkrivena popločavanja i naslućuju da su to sva popločavanja.</p> <p>3) Učitelj zaokruži Arhimedova popločavanja te pita učenike što je s popločavanjima koja nisu zaokružena, odnosno znaju li zašto nisu zaokružena. Učenici pokušaju reproducirati rezultate (i one krive i one točne) do kojih su došle druge grupe učenika, odnosno složiti Arhimedova popločavanja prema oznakama koje su napisane na ploči. Na taj se način učenicima ukazuje na bitnu karakteristiku znanstvenog istraživanja. Svaki rezultat znanstvenog istraživanja mora se moći ponoviti.</p> <p>5. Svjetlo na kraju tunela (4. korak: potvrda hipoteze) (10 minuta)</p> <p>Najvažniji korak u znanstvenom istraživanju jest potvrda hipoteze odnosno dokaza da je naslućeni odgovor na postavljeno pitanje točan. Ovaj je korak ključni dio znanstvenog istraživanja jer bez njega nije moguće primijeniti rezultate istraživanja i rješavati svakodnevne probleme.</p> <p>Postoje mnoga pravila kojih se znanstvenici u ovom koraku moraju pridržavati kako bi znanstveno istraživanje bilo valjano, priznato i kako bi se moglo primjenjivati.</p> <p>Ovaj korak ujedno je i onaj koji razlikuje znanstvene činjenice od neznanstvenih tvrdnji koje nisu na ničemu utemeljene te ne postoje dokazi da su istinite.</p> <p>Matematičari su dokazali da su naše slutnje istinite, odnosno da postoji točno 11 Arhimedovih popločavanja, od kojih su svega 3 popločavanja mnogokutima koji imaju stranice jednake duljine.</p> <p>Za zaključak, učitelj se ponovo vraća na posao koji želimo dati keramičaru i odgovara na postavljena pitanja. U ovom trenutku učitelj daje učenicima radni listić kroz koji još jednom ponavljaju naučene pojmove i zapisuju dogovore na pitanja koja su si postavili u znanstvenom istraživanju.</p> <p>6. Escherova popločavanja (20 minuta)</p> <p>Do sada smo pričali o popločavanjima pravilnim mnogokutima, međutim puno su zanimljivija i oku primamljivija popločavanja koja imaju neobične „pločice“ koje su ne mogu kupiti u trgovinama. Ali se, uz malo matematičkog znanja, jednostavno mogu napraviti. Matematiku je za svoje „pločice“ koristio i poznati nizozemski umjetnik Escher.</p> <p>Učitelj učenicima pokazuje neke Escherove slike koje je moguće pronaći na Internetu.</p>
--	---

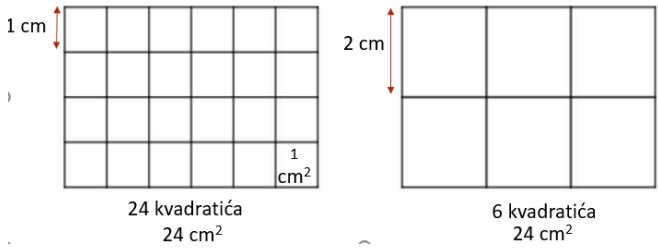
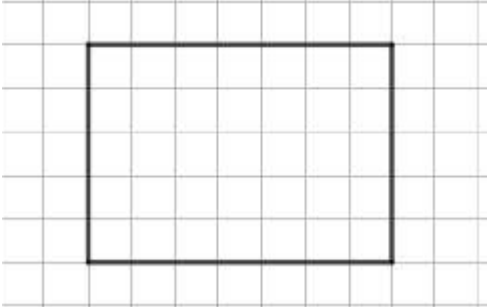
	<p>Učitelj učenicima pokazuje postupak kojim mogu napraviti svoje esherovske pločice.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Uzmi papirić u obliku kvadrata. 2) Nacrtaj zakrivljenu crtu koja ima početne točke kao i jedna stranica kvadrata. 3) Izreži škarama iz papirića dio koji je omeđen zakrivljenom crtom i stranicom kvadrata koja ima početne točke kao i ta zakrivljena crta. 4) Zalijepi selotejpom izrezani komad papir uz stranicu koja je nasuprot stranicu uz koju si crtao. 5) Po želji, ponovi korake 2, 3 i 4 uz jednu od preostalih stranica kvadrata. <p>Potrebno je oko 20 minuta da svaki učenik izradio svoju „pločicu“ kojom može popločiti npr. A4 papir.</p> <p>Popločiti A4 papir učenici mogu napravi ili samostalno za domaću zadaću ili na sljedećem satu likovnog odgoja.</p> <p>Ukoliko učenici ukrašavaju „pločice“ nakon popločavanja papira, poželjne je napomenuti im da svaku pločicu ukrase na isti način. Na taj će način naslikati esherovska popločavanja.</p> <p>Veselite se umjetničkim uradcima vaših učenika!</p>
<p>Mogućnosti za proširenje aktivnosti</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. U pripremu aktivnosti se mogu uključiti i sami učenici na nekoliko načina: <ol style="list-style-type: none"> 1) Istraživanje (pretraživanjem Interneta ili odlaskom u školsku knjižnici) o poznatim matematičarima (i znanstvenicima) iz svoje države. 2) Crtanjem mnogokuta u GeoGebri na nastavi informatike koji će se koristiti na nastavnim aktivnostima. 3) Izrada 3d modela mnogokuta u Tinkercadu i printanje na 3d printeru na nastavi informatike. 2. Nakon nastavne aktivnosti, učenici (kao dio nastave informatike) mogu crtati ili slagati Arhimedova popločavanja u programu GeoGebra, programu Tinkercadu, programu Logo 3. Ako učitelj procijeni da nema dovoljno vremena u učioničkoj nastavi za provedbu aktivnosti, aktivnost se može u nešto izmijenjenom obliku realizirati i udaljeno, kao virtualna radionica. Virtualna radionica dostupna je na hrvatskom i engleskom jeziku putem poveznice: https://mod.srce.hr/course/view.php?id=349 4. Učenici mogu na nastavi informatike napraviti zanimljiva popločavanja uz upotrebu besplatnih programa: Mornaments (https://www.imaginary.org/program/morenaments) EcherSketch (https://eschersket.ch/) 5. Učitelj može dodatno motivirati učenike za crtanje (bilo rukom, bilo uz pomoć računala) tako da, kao posljedicu aktivnosti, organizirati matematičku izložbu u školi. Više detalja o matematičkoj izložbi i savjete za organizaciju izložbe možete pronaći u članku Kako organizirati matematičku izložbu - izložba Taxi geometrija (http://mis.element.hr/list/30/broj/113/clanak/1547/kako-organizirati-matematicku-izlozbu-izlozba-taxi-geometrija) 6. Tema je primjerena i mlađim uzrastima, čak i predškolicima. Osim slaganja matematičkih puzzli uz određena pravila (Arhimedova popločavanja), za njih je se mogu pripremiti bojanke s Arhimedovim popločavanjima (otisnuta crno-

	<p>bijela Arhimedova popločavanja) na A4 papiru. Boja se uz pravilo da svi sukladni mnogokuti budu obojani i ukrašeni na isti način.</p> <p>7. Pri obradi površine i računanja površine različitih likova, učitelj može učenicima zadati da Arhimedovim popločavanjem poploče neki lik i da to iskoriste za izračunavanje površine tog lika. Slično, učenici mogu izračunavati površinu pojedine vrte pločica koju moraju kupiti ukoliko žele pod popločiti Arhimedovim popločavanjem.</p> <p>8. Na dodatnoj nastavi matematika učenici mogu dokazati da je broj pravilnih popločavanja jednak 3 (dokaz je jednostavan i opisan u http://e.math.hr/old/poplocavanja/index-print.html).</p>
Dodatne napomene	
Autori	Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Ivona Traunkar (Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci)

Naslov	Tko će napraviti manje smeća?
Ključne riječi	Prikupljanje i prikazivanje podataka, mjerne jedinice za masu, računanje do milijun, smeće i otpad, recikliranje
Kratki opis	<p>Aktivnost povezuje sadržaje iz matematike, prirodoslovlja i materinjeg jezika te uključuje projektni istraživački zadatak kojega učenici samostalno odrađuju.</p> <p>Osim usvajanja matematičkih pojmova i koncepata, aktivnost ima za cilj osvijestiti učenike o važnosti recikliranja upotrebom konkretnih podataka i računanjem količine otpada kojeg možemo reciklirati.</p> <p>Aktivnost je moguće povezati i sa sadržajima u okviru građanskog odgoja koji imaju cilj osvijestiti potrebu za odgovornim ponašanjem svakog pojedinca, ali i potrebu odgovornog upravljanja zajednicom.</p> <p>Aktivnost se može nastaviti na nastavi informatike i stranog jezika.</p>
Uključeni IKT alati	
Područja (odabrati)	<p>A1: Matematika</p> <p>A2: Prirodoslovlje</p> <p>A3: Likovna kultura</p> <p>A4: Glazbena kultura</p> <p>A5: Fizička kultura</p> <p>A6: Materinji jezik</p> <p>A7: Strani jezik</p> <p>Ostalo:</p> <p>A8: Informatika</p> <p>A9: Građanski odgoj</p>
Teme (za svako odabrano područje)	<p>A1: računanje do 1000000; prikupljanje, prikazivanje i analiza podataka; mjerene jedinice za masu; broj dana u godini</p> <p>A2: otpad, recikliranje</p> <p>A6: izrada plakata</p>
Očekivano predznanje učenika	računanje s velikim brojevima, jedinice za mjerenje mase, smeće i otpad, recikliranje
Očekivani ishodi	<ul style="list-style-type: none"> • Služi se prirodnim brojevima do milijun. • Pisano zbraja i oduzima u skupu prirodnih brojeva do milijun • Pisano množi i dijeli dvoznamenkastim brojevima u skupu prirodnih brojeva do milijun • Primjenjuje četiri računske operacije i odnose među brojevima u problemskim situacijama • Provodi jednostavna istraživanja i analizira dobivene podatke. • Učenik zaključuje o organiziranosti ljudskoga tijela i životnih zajednica. • Učenik vrednuje važnost odgovornoga odnosa prema sebi, drugima i prirodi. • Učenik analizira i povezuje životne uvjete i raznolikost živih bića na različitim staništima te opisuje cikluse u prirodi. • Učenik uz usmjeravanje objašnjava rezultate vlastitih istraživanja prirode, prirodnih i/ili društvenih pojava i/ili različitih izvora

	<p>informacija.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Učenik čita tekst i preporučava sadržaj teksta služeći se bilješkama. • Učenik izdvaja važne podatke koristeći se različitim izvorima primjerenima dobi.
Očekivano trajanje aktivnosti	90 minuta
Priprema aktivnosti	<p>Radni listić (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/Tko-ce-napraviti-manje-smeca-radni-listic-v2.docx)</p> <p>Dnevnik (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/dnevnik-otpada-v2.docx)</p> <p>Pronaći i pripremiti realne podatke o otpadu i smeću za svoje područje</p>
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. UVOD (20 minuta): ponavljanje pojmova koje su učenicu naučili vezano uz otpad i smeće. Objasniti podatke iz tablice i diskutirati koje još vrste otpada postoje, a nisu naznačene u tablici te gdje i kako se one mogu odlagati Video o tri boce: https://www.youtube.com/watch?v=6xINyWPPB8 2. ANALIZA PODATKA (45 minuta) Ovaj dio se provodi kroz radni listić Tko će napraviti manje otpada 3. ZAKLJUČAK (10 minuta): U završnom djelu s učenicima se diskutira o tome koliko velike brojeve smo dobili te koliko svi skupa možemo utjecati da se smanji količina smeća i da nam svima bude bolje. Učenici za završetak aktivnosti crtaju plakat u kojemu će iskoristiti dobivene podatke i iskazati zašto je važno reciklirati. <p>Kroz ovu su aktivnost učenici uvidjeli koliki dio otpada prosječno možemo reciklirati te sad učenici dobivaju samostalni istraživački zadatak kroz koji će usporediti koliko njihovo kućanstvo reciklira s onim koliko bi moglo reciklirati.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. UPUTE ZA SAMOSTALNI ISTRAŽIVAČKI ZADATAK (10 minuta): učenicima se podijele upute, dnevnik otpada te zadaci koje za svoje kućanstvo trebaju izračunati.
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Na nastavi matematike, učenici izrađuju plakat u nekom digitalnom alat za izradu plakata. 2. Učenici za školske novine mogu pripremiti kratki tekst koji uključuje dobivene podatke i u kojemu će objasniti zašto je važno reciklirati. 3. Učenici navedenu temu mogu nastaviti na satu stranog jezika te na taj način usvojiti termine na stranom jeziku vezane s velikim brojevima i vrstama otpada.
Dodatne napomene	
Autori	Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Ivona Traunkar (Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci)

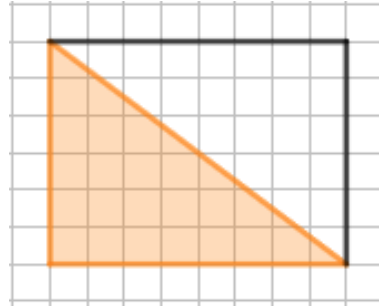
Naslov	Zagrebi po površini
Ključne riječi	površina pravokutnika, rukometni teren, košarkaški teren, mjerne jedinice za površinu, procjena površine
Kratki opis	U okviru ove aktivnosti uvodi se pojam površine geometrijskog lika, formula za računanje površine pravokutnika i kvadrata te mjerene jedinice za površinu. Uvodi se pojam fraktala te se na taj način, osim uvježbavanja računanja površine, razvija algoritamskog razmišljanje te fokusirano provođenje postupka prema točno zadanim uputama. Povezujući fizičku kulturu i matematiku, a koristeći uvedene pojmove i koncepte, procjenjuje se površina dijela igrališta te se pokazuje primjena matematike u svakodnevnom životu s ciljem odgovornog upravljanja npr. školskom imovinom. Aktivnost je moguće nastaviti na nastavi informatike.
Uključeni IKT alati	GeoGebra
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3: Likovna kultura A4: Glazbena kultura A5: Fizička kultura A6: Materinji jezik A7: Strani jezik Ostalo: A8: Informatika A9: Građanski odgoj
Teme (za svako odabrano područje)	A1: pojam površine, mjerne jedinice za površinu, formula za izračunavanje površine pravokutnika i kvadrata A5: rukometni i košarkaški teren
Očekivano predznanje učenika	mjerne jedinice za duljinu dužine, množenje višeznamenkastih brojeva
Očekivani ishodi	<ul style="list-style-type: none"> • Crta i konstruira geometrijske likove. • Povezuje sve poznate geometrijske likove. • Uspoređuje površine likova te ih mjeri jediničnim kvadratima. • Provodi jednostavna istraživanja i analizira dobivene podatke.
Očekivano trajanje aktivnosti	90 + 90 minuta
Priprema aktivnosti	Radni listić: Zagrebi po površini (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/Zagrebi-po-povrsini_radni-listicv2.docx) Radni listić: Košarka A, B, C (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/Zagrebi-po-povrsini_radni-listicA-kosarka.docx , https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/Zagrebi-po-povrsini_radni-listicB-kosarka1.docx , https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/Zagrebi-po-povrsini_radni-listicC-kosarka-1.docx) Radni listić: Rukomet A, B, C, (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/Zagrebi-po-povrsini_radni-listicRukomet.docx)

	<p>content/uploads/2022/11/RukometnoZagrebi-po-povrsini_radni-listicAB.docx , https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/RukometnoZagrebi-po-povrsini_radni-listicCdio.docx, https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/RukometnoZagrebi-po-povrsini_radni-listicDE.docx)</p> <p>Radni listić: Zgrebi po površini kraj (https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/zagrebi-po-povrsini_radni-listic_kraj.docx)</p>
<p>Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti</p>	<p>1. DIO: Uvođenje pojma površine (90 minuta)</p> <p>1. UVOD (10 minuta)</p> <p>U uvodnom dijelu se ponavlja što je površina te se ističe zašto je važno znati računati i mjeriti površinu i u kojim situacijama je to potrebno u svakodnevnom životu (npr. postavljanje pločica, bojenje zidova, kupovanje stolnjaka).</p> <p>Površina je broj kojim opisujemo veličinu prostora kojega geometrijski lik (npr. na papiru) zauzima.</p> <p>2. KAKO MJERIMO POVRŠINU PRAVOKUTNIKA? (15 minuta)</p> <p>Ovaj dio se provodi uz radni listić Zagrebi po površini.</p> <p>Uz pitanje imaju li pravokutnici jednake površine, učenici prikazujemo sljedeću sliku.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Učenici zaključuju da pravokutnici imaju jednake površine te da im površinu možemo mjeriti u kvadratnim centimetrima.</p> <p>Analizirajući sliku dolazimo do formule za površinu pravokutnika ($P=a \cdot b$, gdje su a i b duljine stranica pravokutnika) te do formule za površinu kvadrata ($P=a \cdot a$, gdje je a duljina stranice kvadrata) koji je posebna vrsta pravokutnika.</p> <p>Nadalje, učenicima se pokušava ukazati da se jedinica u kojoj iskazujemo površinu odabire u ovisnosti o duljini stranice kroz sljedeći zadatak.</p> <p>Izračunajte površinu pravokutnika</p> <div style="text-align: center;">  </div>

Jedinični kvadrat ima duljinu stranice pola centimetra te učenici zaključuju da će duljinu stranice mjeriti u milimetrima, odnosno površinu u kvadratnim milimetrima.

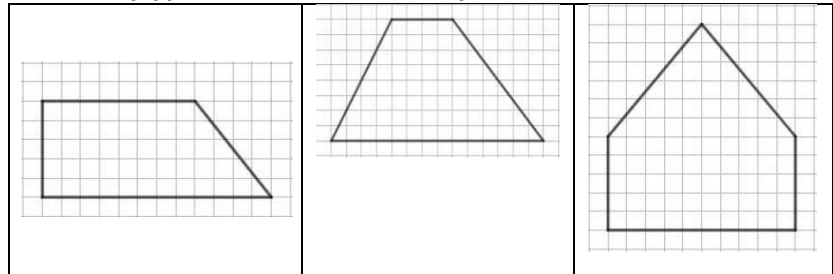
3. IZRAČUNAVANJE POVRŠINE (20 minuta)

U ovom se dijelu aktivnosti učenicima daju slike geometrijskih likova čije se površine mogu izračunati koristeći formulu za površinu pravokutnika. Prvi primjer je računanje površine pravokutnog trokuta.



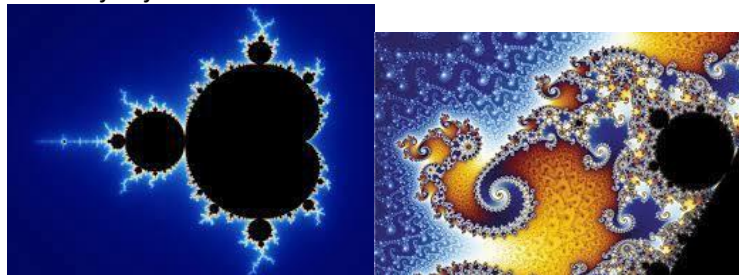
Učenici zaključuju da je površina jednaka pola površine nadopunjenog pravokutnika.

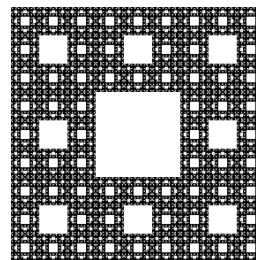
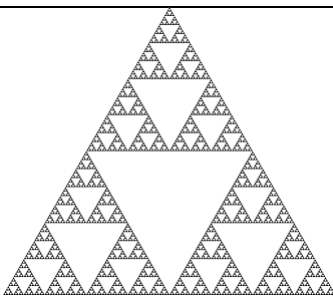
Nadalje, uz uputu da prvo lik podijele na likove čije površine znaju izračunati, učenici dobivaju slike sljedećih likova (likovi su nacrtani u mreži u kojoj jedinični kvadrat ima duljinu stranice 5 mm).



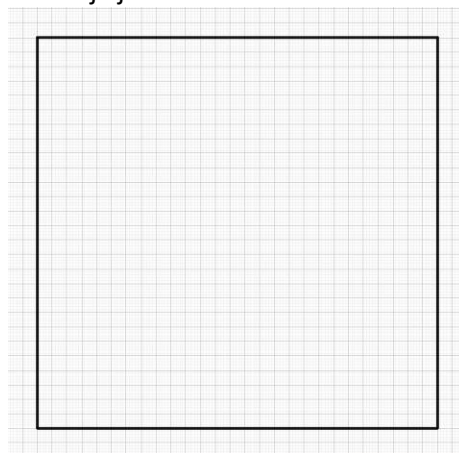
4. FRAKTALI I POVRŠINA (45 minuta)

U drugom dijelu aktivnosti u kratko se uvodi pojam fraktala kao matematičke strukture koje je samoslična, odnosno čiji je svaki dio sličan cijeloj strukturi.

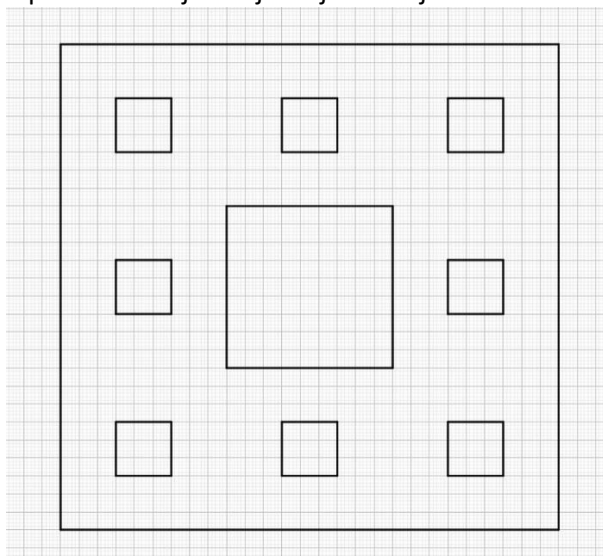




U nastavku aktivnosti, učenici crtaju fraktal na četvrtoj slici (tepih Sierpinski) na papiru na kojemu je naznačen kvadrat koji je unija od 27 puta 27 kvadrata čija je stranica 5 mm.



Učenici uz pomoć učitelja crtaju dvije iteracije.



Učenici koji su spretniji u crtanju mogu nacrtati i treću iteraciju. Na kraju aktivnosti učenici računaju površinu lika koji je nastao „izbacivanjem“ kvadrata u prve dvije iteracije i to na način da izračunaju površinu početnog kvadrata te oduzimaju površine „izrezanih“ kvadrata. Po potrebi učenici mogu izrezati kvadrate iz papira kako bi jasnije razumjeli postupak kreiranja kvadrata.

2. DIO: Računanje površine krivocrtnog lika (90 minuta)

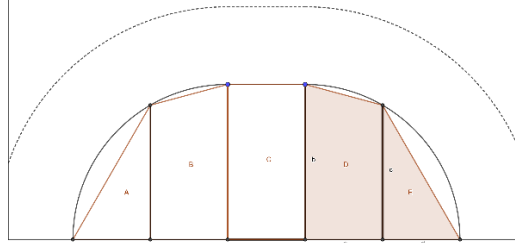
1. NA IGRALIŠTU (45 minuta)

U uvodnom dijelu učenicima se ukratko opiše sport (npr. rukomet ili košarka), broj igrača, neka osnovna pravila i teren. Nadalje, učenike se motivira nekim svakodnevnim problemom, kao na primjer: često se za igrače nedozvoljeni dio rukometnog terena oboji drugačijom bojom od ostatka terena kako bi igračima bilo lakše izbjegavati nedozvoljeni dio. U toj je situaciji važno znati procijeniti površinu dijela terena koji bojimo određenom bojom kako bismo što bolje planirali financije i sl.

Učenici se podijele u grupe od kojih je svaka grupa zadužena za približno računanje površine jednog dijela rukometnog ili košarkaškog igrališta. U okviru ovog scenarija predlažemo računanje površine unutar 6 metara rukometnog terena te površine unutar trice na košarkaškom terenu.

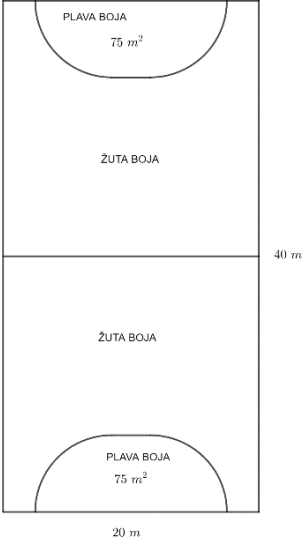


U našem scenariju su učenici podijeljeni u grupe po 6 učenika. Svakoj grupi učitelj podijeli zaduženje među učenicima, npr. u našem slučaju dio terena kojega trebaju izmjeriti učitelj podijeli na tri dijela te zaduži parove učenika za svaki pojedini dio (listići). Učenici dobivaju upute da duljine mjere stopalima (uvijek isti učenik) te da zapišu izmjerene vrijednosti.



Savjet: Ako učitelj procijeni da je moguće, učenici si sami mogu podijeliti zaduženja te podijeliti teren na dijelove koje će mjeriti. Takva je aktivnost svakako moguća sa starijim učenicima.

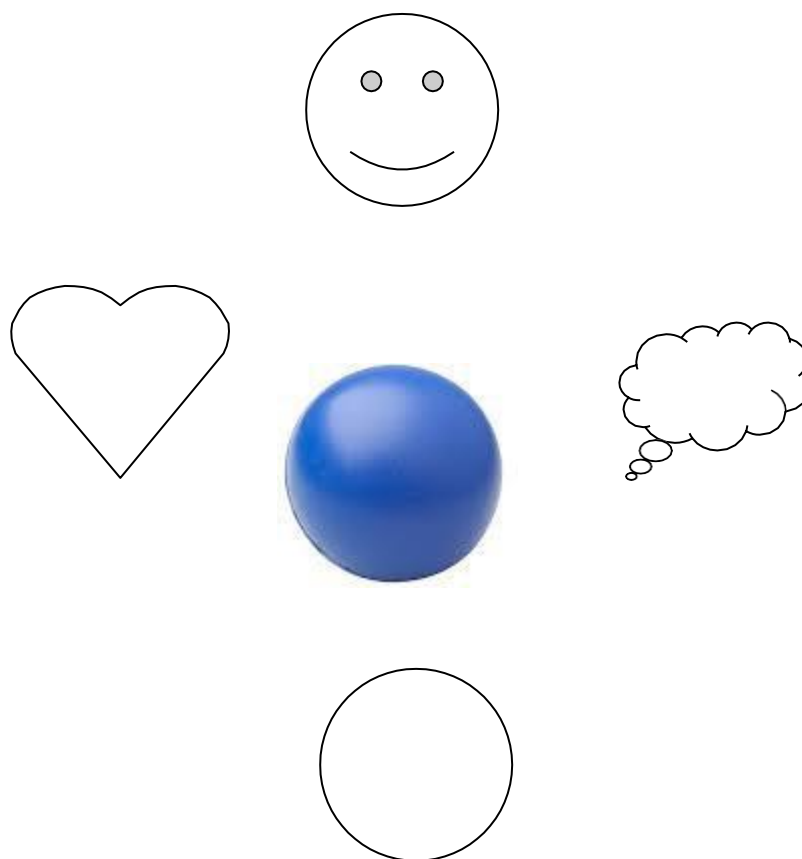
2. RAČUNAMO S IZMJERENIM VRIJEDNOSTIMA U UČIONICI (30 minuta)
U ovom dijelu aktivnosti, učenici se vraćaju u učionice i u početnim grupama zajednički određuju približnu vrijednost površine dijela terena kojega su mjerili. Učenici prvo mjere (u cm) duljinu stopala onih učenika koji su mjerili. Nadalje, koriste taj podatak da bi odredili duljine stranica u centimetrima te potom računaju površine u kvadratnim centimetrima. Uočavaju da su izračunati brojevi veliki te je to motivacija za preračunavanje kvadratnih centimetara u kvadratne metre.
Zaključuju: $1 \text{ m}^2 = 10\,000 \text{ cm}^2$ te u skladu s tim izraze izračunate vrijednosti u kvadratnim metrima.
Uz pomoć GeoGebra datoteke (<https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/tocna-povrsina-rukometno-igraliste.ggb> , <https://inamath.uniri.hr/wp-content/uploads/2022/11/tocna-povrsina-kosarkasko-igraliste.ggb>) učitelj pokazuje kolika je stvarna površina te odstupanja.
3. RJEŠAVANJE POČETNOG ZADATKA (10 minuta)
Jedna kanta boje pokriva približno 10 m^2 površine. Koliko najmanje kantica žute i plave boje je potrebno kupiti ako želimo obojati površinu na rukometnom terenu kao na sljedećoj skici? (listić)

	 <p>The diagram shows a rectangular garden with a width of 20 m and a height of 40 m. The garden is divided into four regions: two blue semi-circular regions at the top and bottom, each with an area of 75 m², and two yellow rectangular regions in the middle. The total height is labeled as 40 m and the total width as 20 m.</p>
<p>Mogućnosti za proširenje aktivnosti</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Na nastavi informatike učenici crtanje fraktala na računalu, npr. u GeoGebri, Tinkercadu, Logu. 2. Projektni zadatak: Približno izračunavanje površine vrta, travnjaka, parkirališta dvorišta i sl. na način da učenici, temeljem naučenog, sami odabiru i crtaju likove čije površine znaju računati, a koje će im omogućiti približno izračunavanje površine likova koji su omeđeni krivocrtanim linijama.
<p>Dodatne napomene</p>	
<p>Autori</p>	<p>Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Ivona Traunkar (Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci)</p>

Naslov	Gdje se nalazim
Ključne riječi	Položaj predmeta, odnosi u prostoru
Kratki opis	U okviru ove aktivnosti učenici upoznaju pojmove cesta, ulica, pločnik i kolnik. Naučit će odrediti položaj predmeta u prostoru. Zadatak učenika je opisati svoj put od kuće do škole koristeći odnose gore-dolje, lijevo-desno, ispred-iza, naprijed-natrag.
Uključeni IKT alati	
Područja (odabrati)	<p>A1: Matematika</p> <p>A2: Prirodoslovlje</p> <p>A3: Likovna kultura</p> <p>A4: Glazbena kultura</p> <p>A5: Tjelesna i zdravstvena kultura</p> <p>A6: Materinji jezik</p> <p>A7: Strani jezik</p> <p>Ostalo:</p> <p>A8: Informatika</p> <p>A9: Građanski odgoj</p>
Teme (za svako odabrano područje)	A1: odnosi u prostoru
	A2: snalaženje u prostoru
	A3: crtanje, bojanje
	A5: igra dan-noć
Očekivano predznanje učenika	Osnove snalaženja u prostoru
Očekivani ishodi	Prepoznavanje položaja predmeta i odnosa u prostoru
Očekivano trajanje	45 minuta

aktivnosti	
Priprema aktivnosti	Pripremiti zadatke za određivanje položaja predmeta.
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<p>Na početku aktivnosti učiteljica postavlja pitanja učenicima:</p> <p>Opiši gdje sjediš u učionici!</p> <p>Kojom rukom pišeš?</p> <p>Gdje se nalazi Sunce u odnosu na tebe?</p> <p>Učiteljica povezuje lekciju iz Prirode i društva: Snalaženje u prostoru; Promet – cesta i ulica sa lekcijom iz Matematike Položaj predmeta.</p> <p>Učenici upoznaju pojmove i izgled prometnice, ulice, kolnika i pločnika.</p> <p>Učiteljica objašnjava da je cesta prometnica izvan naselja, da ima kolnik, kolnikom vozači voze vozila, a pješaci hodaju uz rub ceste.</p> <p>Učiteljica obrazlaže da je ulica prometnica u naselju koja se sastoji od pločnika i kolnika, te da automobili voze desnom stranom kolnika</p> <p>Zadatak za učenike je opisati svoj put od kuće do škole koristeći odnose gore-dolje ispred-iza naprijed-natrag lijevo-desno.</p> <p>Nakon toga, učenici trebaju zadane pojmove staviti u odnos s plavom loptom koristeći sljedeće odnose:</p>


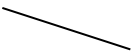

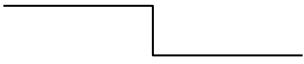
gore-dolje
ispred-iza
lijevo-desno.



Zatim, na prazne papire učenici trebaju nacrtati dječaka koji gleda prema učeniku i označiti mu lijevu i desnu ruku.

	U završnom dijelu aktivnosti učenici na ispadanje igraju igru „Dan-noć”, gdje dan označava gore, a noć dolje.
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	Moguće je izraditi online interaktivne igre s prostornim prijedlozima, kao što su Memory, Pronađi par.
Dodatne napomene	
Autori	Antea Čilić, Hrvoje Ljubić, Mila Zovko, FPMOZ SUM

Naslov	Ravne i zakrivljene crte
Ključne riječi	Ravne, zakrivljene, izlomljene crte, točka, slova
Kratki opis	Učenici će upoznati pojmove i znati prepoznati ravne, zakrivljene i izlomljene crte, kao i pojam točke u matematici te ih povezati s različitim velikim tiskanim slovima koje su naučili i malim tiskanim slovima koje trenutno uče iz materinjeg jezika.
Uključeni IKT alati	
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3: Likovna kultura A4: Glazbena kultura A5: Tjelesna i zdravstvena kultura A6: Materinji jezik A7: Strani jezik Ostalo: A8: Informatika A9: Građanski odgoj
Teme (za svako odabrano područje)	A1: Ravne, zakrivljene i izlomljene crte A3: crtanje, prepoznavanje predmeta u prostoru A6: velika i mala tiskana slova
Očekivano predznanje učenika	Poznavanje abecede i brojeva, prepoznavanje osnovnih geometrijskih likova i tijela
Očekivan	Prepoznaje različite crte, pravce, zakrivljene, zatvorene, otvorene, izlomljene,

i ishodi	Uspoređuje odnose, izgled i osobine predmeta i prostora oko sebe koristeći riječi „kraći-dulji“, „ispred-iza“, „zatvoren-otvoren“, Imenuje i pokazuje dijelove koji nedostaju na crtežu
Očekivano trajanje aktivnosti	90 minuta
Priprema aktivnosti	Pripremiti radni listić za prepoznavanje ravne, zakrivljene i izlomljene crte
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<p>U uvodnom djelu aktivnosti učiteljica učenicima pokazuje crtež pejzaža na kojem objašnjava odnose predmeta, izgled i oblik predmeta.</p>  <p>Nakon toga im govori kako su svi predmeti na slici nacrtani pomoću zakrivljenih, ravnih i izlomljenih crta. Zatim im na ploči nacrtala po jednu zakrivljenu, ravnu i izlomljenu crtu i opiše ih.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin: 20px 0;"> <div style="text-align: center;">  <p>RAVNA</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ZAKRIVLJENA</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>IZLOMLJENA</p> </div> </div> <p>Učiteljica pita učenike podsjećaju li ih izgledi crta na pojedina tiskana slova koje su učili.</p> <p>Kroz razgovor učiteljica objašnjava da su tiskana slova (velika su već učili, a trenutno uče mala tiskana slova) pišu pomoću ravnih, zakrivljenih i izlomljenih crta.</p>

Također navodi da su svi predmeti oko njih načinjeni od ravnih, zakrivljenih i izlomljenih crta i ploha (koje će naknadno učiti).

Za primjer navodi geometrijske likove; krug koji je omeđen zakrivljenom crtom ili trokut koji je omeđen ravnim crtama.

Zatim im podijeli Radni listić pa prepoznavanje ravnih, zakrivljenih i izlomljenih crta.

U sljedećem djelu aktivnosti učiteljica pita učenike tko želi izaći pred ploču i napisati neko slovo koje poznaje, a da je načinjeno od zakrivljene crte.

Primjer slova C, J

Nakon toga izvodi drugog učenika za primjer tiskanog slova načinjenog od ravne crte

Primjer slova I, T

Zatim izvodi učenika za primjer slova načinjenog od izlomljene crte

Primjer slovo Z, V

Učenicima podjeli radne listiće na kojima se nalaze primjeri različitih crta te ih učenici trebaju imenovati.

U drugom djelu učiteljica učenicima objašnjava da se crte sijeku i da se sjecište crta označava točkom.

TOČKA (.) se obilježava velikim tiskanim slovom (A, B, C, D, ...)

Pita ih gdje još koriste točku. Podsjećaju se da se točka koristi na kraju izjavne rečenice. Također spominju da se osim točke u jeziku koriste upitnik i uskličnik, pa ih pita od kakvih crta su napravljene ta dva interpunkcijska znaka.

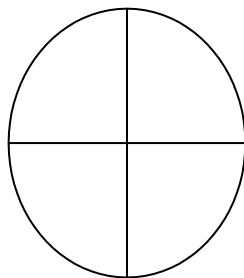
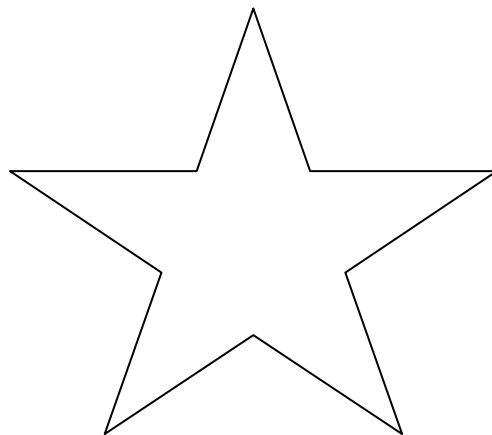
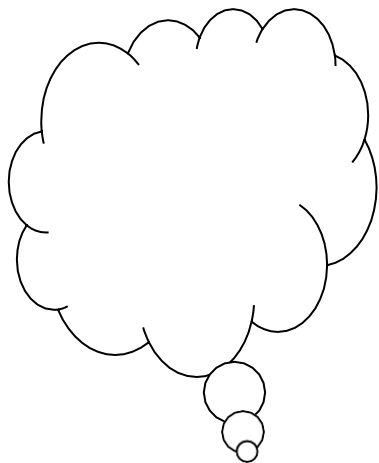
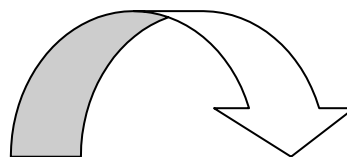
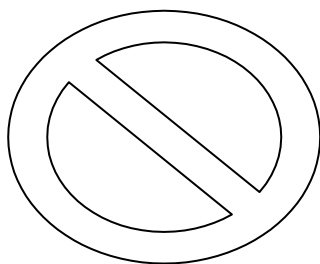
? (UPITNIK) – zakrivljena crta

	<p>! (USKLIČNIK) – ravna crta</p> <p>Nakon toga učiteljica objašnjava da se najkraća spojnica između dviju točaka naziva dužina, gdje su npr. točke A i B krajnje točke te dužine.</p> <p>Time ih uvodi u sljedeću lekciju.</p> <p>Za zadaću učenici moraju osmisliti kratku pjesmicu o crtama, koju će napisati u bilježnicu velikim tiskanim slovima, te prepoznati u pjesmici od kojih crta su napisana slova/riječi u pjesmici.</p>
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	<p>Moguće je koristiti dostupne interaktivne materijale, kao što je:</p> <p>https://learningapps.org/watch?v=p7b233ifn19</p>
Dodatne napomene	
Autori	Antea Čilić, Mila Zovko, FPMOZ, SUM

RADNI LISTIĆ

Promotri zadane oblike i crvenom bojom podcrtaj ravne crte koje prepoznaješ na oblicima, plavom bojom zakrivljene crte, i zelenom bojom izlomljene crte.

Što uočavaš?



Naslov	Učimo vidjeti
Ključne riječi	Geometrijski likovi, prometni znakovi
Kratki opis	<p>U okviru aktivnosti učenici će ponoviti već naučene geometrijske likove, povezati ih s prometnim znakovima i imenovati na engleskom jeziku.</p> <p>Učenici trebaju prepoznati ime i boju lika te na temelju toga izraditi kartonski model lika.</p> <p>Kroz interaktivnu igru i radne listiće učenici moraju pronaći zadane parove geometrijskih likova i imenovati ih.</p>
Uključeni IKT alati	
Područja (odabrati)	<p>A1: Matematika</p> <p>A2: Prirodoslovlje</p> <p>A3: Likovna kultura</p> <p>A4: Glazbena kultura</p> <p>A5: Tjelesna i zdravstvena kultura</p> <p>A6: Materinji jezik</p> <p>A7: Strani jezik</p> <p>Ostalo:</p> <p>A8: Informatika</p> <p>A9: Građanski odgoj</p>
Teme (za svako odabrano područje)	<p>A1: Pisanje brojki i matematičkih simbola; brojanje do 20</p> <p>A2: Prometni znakovi</p> <p>A3: crtanje, rezanje</p> <p>A7: imenovanje likova i boja na engleskom jeziku</p>
Očekivano predznanje učenika	Učenici poznaju slova, brojke, i osnove engleskog jezika
Očekivani ishodi	Prepoznavanje geometrijskih likova, prepoznavanje prometnih

	znakova, sigurno kretanje prometnicom
Očekivano trajanje aktivnosti	45 minuta
Priprema aktivnosti	<p>Priprema:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pripremiti tanke kartone i pribor za izrezivanje i bojanje 2. Pripremiti igru Memory 3. Pripremiti radne materijale za učenje i prepoznavanje prometnih znakova i njihovih oblika.
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<p>Na početku aktivnosti učiteljica učenicima govori kako će danas ponoviti naučene geometrijske likove, te da će pokušati prepoznati oblike određenih prometnih znakova.</p> <p>U prvom djelu, učiteljica učenike dijeli u grupe, te svaka grupa izvlači iz kutije papirić s nazivom i bojom pojedinog geometrijskog lika na engleskom jeziku. Na osnovu prepoznavanja lika i boje, lik trebaju napraviti od kartona te obojiti.</p> <p>U drugom djelu aktivnosti, interaktivnom igrom Memory učenici trebaju pronaći zadane parove geometrijskih likova. Ako geometrijski lik preokrenutih karata odgovara jedan drugom, učenik mora imenovati lik i odrediti mu boju na engleskom jezik. Dokle god učenik uspijeva okrenuti par karata koje odgovaraju jedna drugoj ima pravo okretati karte. Čim okrene dvije karte koje ne čine par, njegovo je pravo okretanja karata završeno. Učenik na kojemu je tada red pokušava se prisjetiti gdje je ta karta, kako bi mogao okrenuti odgovarajući par.</p>

	<p>Za treći dio aktivnosti pripremiti radni materijal s prometnim znakovima gdje učenici mogu vidjeti prometne znakove i njihove nazive, te za zadatak imaju povezati odgovarajuće prometne znakove s odgovarajućim geometrijskim likom.</p> <p>Otvora se diskusija: <i>Koji od ovih znakova ste do sada vidjeli?</i> <i>Pokažite mi znak koji ima oblik trokuta!</i> <i>S kojim likom bi mogli povezati znak zabrane prometa na biciklu koji vidite na slici?</i></p> <p>Završni dio uključuje upute za domaću zadaću da učenici sami pronađu jednu stvar u svom domu koja ih podsjeća na neki lik i da ga opiše u bilježnicu (lik, boja, broj stranica, veličina...)</p>
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	Moguće je pripremiti i slične aktivnosti na računalu, kroz igre povezivanja i prepoznavanja kao i križaljku.
Dodatne napomene	
Autori	Antea Čilić, Hrvoje Ljubić, Mila Zovko (FPMOZ, Sveučilište u Mostaru)

RADNI LISTIĆ

Promotri sljedeće prometne znakove i poveži ih s geometrijskim likovima koje smo naučili.
Nacrtaј još neki prometni znak koji uočavaš u prometu. Odredi mu oblik.



OBILJEŽEN PJEŠAČKI PRIJELAZ



NAILAZAK NA SEMAFOR



DJECA NA CESTI



ZABRANA PROMETA ZA BICIKLE



BOLNICA

Naslov	Vremenska crta
Ključne riječi	Uspoređivanje brojeva, desetice, stotice, tisućice
Kratki opis	U okviru aktivnosti učenici će se upoznati s definicijama desetljeća, stoljeća i tisućljeća, kroz učenje desetica, stotica i tisućica
Uključeni IKT alati	Pametna ploča, Powerpoint
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3: Likovna kultura A4: Glazbena kultura A5: Tjelesna i zdravstvena kultura A6: Materinji jezik A7: Strani jezik Ostalo: A8: Informatika A9: Građanski odgoj
Teme (za svako odabrano područje)	A1: Brojevni pravac
	A2: Vremenska crta
	A8: izrada vremenske crta korištenjem ICT alata
Očekivano predznanje učenika	Uspoređivanje brojnosti konkretnih objekata u skupovima („manje“, „više“, „jednako“, „za jedan više“, „za jedan manje“) Razlikovanje parnih i neparnih brojeve, i uočavanje brojevnih obrazaca, npr. prethodnika i sljedbenika

Očekivani ishodi	<p>Korištenje rednih brojeva do 1000</p> <p>Određivanje vremenskog tijeka i vremenskih intervala u svakodnevnim situacijama</p>
Očekivano trajanje aktivnosti	90 minuta
Priprema aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pripremiti analogni i digitalni sat zbog usporedbe oblika, načina pisanja brojeva, arapske i rimske brojke 2. Prazni papiri A4 za zadatke 4. Radni materijal sa zadatcima
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<p>U uvodnom djelu sata učiteljica učenicima pokazuje kako izgleda analogni, a kako digitalni sat i koje su razlike u obliku, načinu gledanja na sat, načinu pisanja i čitanja brojeva (npr. 6 prijedodne je 18 poslijepodne – kako i zašto?).</p> <p>Na prazne papire učenici trebaju zadane arapske napisati rimskim brojkama.</p> <p>Ukazuje se da dan kao cjelina ima svoje dijelove.</p> <p>U drugom djelu aktivnosti učenici ponavljaju što je mjesec, koliko mjeseci ima jedna godina, koji su to mjeseci, koji su redni brojevi za pojedini mjesec, koliko pojedini mjesec ima dana. koji mjesec ima manje ili više dana, zašto veljača ima 28(29) dana. Učenici na taj način uspoređuju brojeve (>, <, =)</p> <p>Učenici se upoznaju s načinom određivanja broja (brojanje) dana u mjesecu pomoću zglobova prstiju.</p> <p>U trećem dijelu aktivnosti učenici se upoznaju s definicijama</p>

	<p>desetljeća, stoljeća i tisućljeća. Po primjeru na ploči koji će učiteljica nacrtati, učenici trebaju na brojevnom pravcu napraviti vremensku crtu jednog stoljeća koristeći desetice.</p> <p>Učenicima se objašnjava kako u matematici postoji dekadski sustav, gdje se sve računa pomoću broja 10.</p> <p>Dalje, učenici trebaju odrediti broj godina u desetljeću, stoljeću i tisućljeću.</p> <p>10 godina je - 1 desetljeće 100 godina je - 10 desetljeća ili 1 stoljeće 1000 godina je - 100 desetljeća ili 10 stoljeća ili 1 tisućljeće</p> <p>U završnom djelu aktivnosti učenici trebaju</p> <ol style="list-style-type: none"> riječima napisati godine i odrediti koliko u toj godini ima desetljeća, stoljeća i tisućljeća 200 987 109 1099 456 2021 navesti sve godine (rednim brojevima) koje se nalaze između 998. i 1012. Koje od tih godina pripadaju kojem tisućljeću?
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	Izrada vremenske crta u Timeline Knightlab

Dodatne napomene	
Autori	Antea Čilić, Hrvoje Ljubić, Mila Zovko, FPMOZ SUM

Naslov	Dan planete Zemlje – 22.4. - Planeta Zemlja, kontinenti, države
Ključne riječi	Dan planete Zemlje, geografska karta, kontinenti, države
Kratki opis	Cilj aktivnosti je da učenici kroz tri aktivnosti uvježbaju snalaženje na geografskoj karti, ponove rješavanje zadataka s četiri matematičke operacije s brojevima do 1000
Uključeni IKT alati	Google Earth, globus, karta
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3: Likovna kultura A4: Glazbena kultura A5: Fizička kultura A6: Materinji jezik A7: Strani jezik Ostalo: A8: Informatika A9: Građanski odgoj
Teme (za svako odabrano područje)	A1: zbrajanje i oduzimanje brojeva do 1000, množenje, dijeljenje, skupovi A2: Zaštita i čuvanje okoliša, snalaženje na geografskoj karti A3:bojanje
Očekivano predznanje učenika	Učenici poznaju zbrajanje i oduzimanje brojeva do 1000, množenje, dijeljenje, skupovi
Očekivani ishodi	Učenik:

	<p>-množi i dijeli u okviru tablice množenja,</p> <p>-primjenjuje četiri računske operacije te odnose među brojevima,</p> <p>-primjenjuje pravila u računanju brojevnih izraza sa zagradama,</p> <p>-se snalazi i tumači geografsku kartu,</p> <p>-zbraja i oduzima u skupu prirodnih brojeva do 1000.</p>
Očekivano trajanje aktivnosti	90 min
Priprema aktivnosti	<p>1. Pripremiti radne listiće</p> <p>.</p>
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<p>1.DIO(15 minuta)</p> <p>Učenicima se objasni da žive na planeti Zemlji, na koliko kontinentata je podijeljena, na kojem kontinentu je njihova država, te se na karti svijeta ili globusu (može i Google Earth ili slično ukoliko je učionica opremljena) imenuju kontinenti, te se pokaže gdje je država u kojoj oni žive i imenuju se i pokažu susjedne države.</p> <p>Učenike se uputi da se Dan planete Zemlje obilježava 22.4. , te da će se na satu odraditi kratka radionica na tu temu u kojoj će biti cilj da ponove osnovne računske operacije i pokažu kako se snalaze na karti.</p> <p>-učenicima se podijele radni listići s bojankama</p> <p>-uputi ih se da je cilj obojiti ispravno kartu Europe pri čemu broj upisan u lik koji predstavlja neku državi određuje kojom bojom će biti obojen taj lik, a da će se kroz prve dvije aktivnosti saznati koji broj predstavlja koju boju.</p> <p>Učenicima se podijele radni listići za prve dvije aktivnosti i listić u koji će upisivati brojeve koje dobiju u aktivnosti br.2 .</p> <p>2.DIO(10 minuta)</p>

	<p>Aktivnost 1.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uputi se učenike da će prvo trebati obojiti zastavu svoje države, te da će po tome saznati koje boje će u daljnjim aktivnostima predstavljati brojevi upisani u likove unutar zastave. <p>3.DIO(30 minuta)</p> <p>Aktivnost 2.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uputi se učenike da će prvo bojiti kartu svijeta po kontinentima, da će po tome saznati koje boje će u daljnjim aktivnostima predstavljati brojevi upisani u likove unutar zastave. - uz ovu kartu je i kazalo koje povezuje ime kontinenta i boju, dok su u likove koji predstavljaju kontinente upisani zadaci koji dovode do brojeva koji predstavljaju boje za narednu aktivnost <p>4.DIO(35 minuta)</p> <p>Aktivnost 3.</p> <ul style="list-style-type: none"> - učenici na osnovu ranije dobivene veze boja i brojeva trebaju obojati kartu Europe - trebaju prepoznati kojom bojom je obojana njihova država - trebaju zaključiti koje države su obojene bojom koju predstavlja broj 45 (skup država koje su EU članice) <p>S učenicima se ponovi u kojem mjestu, kojoj državi, na kojem kontinentu žive. Koliko Europa ima država, te koliko je država susjedno njihovoj državi, da li njihova država pripada nekom posebnom skupu država (Npr. Eu)</p>
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	
Dodatne napomene	
Autori	Antea Čilić, Mila Zovko (Fakultet prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti, Sveučilište u Mostaru)

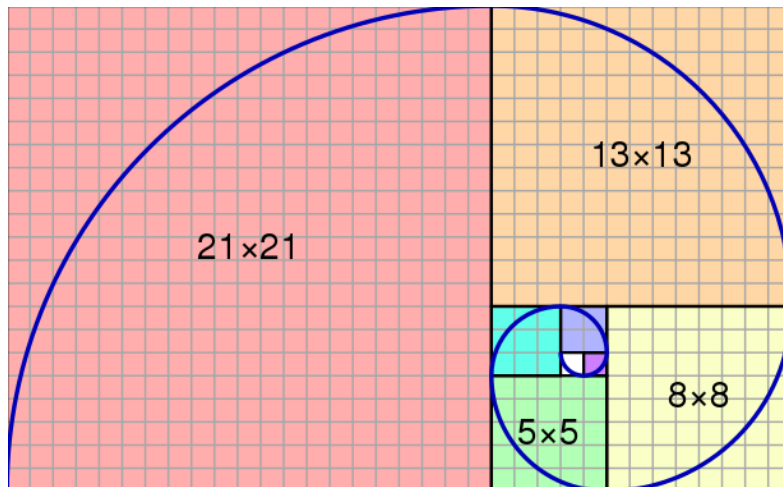
Naslov	Dan planete Zemlje – 22.4.-Recikliranje
Ključne riječi	Recikliranje
Kratki opis	Cilj aktivnosti je da učenici kroz pripremu voćne salate ponove osnovne matematičke operacije, skupove, da nauče kako sami mogu reciklirati biootpad.
Uključeni IKT alati	veći galon, nožići i daska za rezanje, različito voće, vaga
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3: Likovna kultura A4: Glazbena kultura A5: Tjelesna i zdravstvena kultura A6: Materinji jezik A7: Strani jezik Ostalo: A8: Informatika A9: Građanski odgoj
Teme (za svako odabrano područje)	A1: mjerne jedinice za masu(kg, g...), zbrajanje, oduzimanje, dijeljenje, skupovi, odnosi (veće/manje, brže/sporije) A2: Zaštita i čuvanje okoliša, 3.razred, Čistoća okoliša 2.razred
Očekivano predznanje učenika	Učenici poznaju brojke, znaju osnovne matematičke operacije s brojevima do 1000, znaju mjerne jedinice za masu, poznaju pojmove biootpad, reciklaža
Očekivani ishodi	Učenik: -primjenjuje četiri računske operacije te odnose među brojevima, -izražava masu u različitim mjernim jedinicama -zna kako se odlaže biootpad, te značaj reciklaže
Očekivano trajanje aktivnosti	75+15 min
Priprema aktivnosti	1. Pripremiti veći galon, npr. za vodu od 5l, plastične čaše, nožiće i dasku za rezanje, različito voće i vagu.

	<p>2. Učenici mogu sami donijeti po nekoliko komada voća ili nastavnik ranije pripremi.</p>
<p>Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti</p>	<p>1. DIO (15 min): Ponoviti osnove o recikliranju uz poseban naglasak na biootpad i kako ga učenici sami mogu iskoristiti za proizvodnju komposta da bi pospješili rast biljki doma</p> <p>2.DIO (60min) Učenici će uz vodstvo nastavnika prebrojati koliko imaju vrsta voća koje je donešeno za pripremu voćne salate, izvagati koliko kg /g pojedinog voća imaju, te na osnovu tih podataka izračunati koliko je voća ukupno. Komentirati kojeg voća je najviše, a kojeg najmanje. Zatim je potrebno da sve voće ogule, narežu na kockice u veću posudu, izvagaju ponovno, komentiraju koliko su onda teški ostaci od guljenja voća i koliko voća može svaki od učenika dobiti za užinu da bi svi imali jednaku količinu. Time će se ponoviti operacije zbrajanja, oduzimanja i dijeljenja.</p> <p>Učenicima se objasni koliko kg/gr voća odlazi na guljenje-otpad, te kako to možemo iskoristiti za vrt. Nakon što učenici pojedu voćnu salatu, u galon se ubace svi ostatci od voćne salate i guljenja voća, objasni se iz kojeg razloga ne smiju ubaciti npr. vrećice od keksa, Čaše od jogurta i slično, te se osvrne na to da pri gotovo svakoj pripremi objeda dio otpada predstavlja biootpad.</p> <p>Nakon što je sve ubačeno u galon, izvaga se koliko ukupno ima otpada, učiteljica uslika kako otpad izgleda prvi dan, te će cilj biti da učenici prate koliko je vremena potrebno da se otpad u potpunosti raspadne, komentirajući svakih par dana kolike su promjene nastale na otpadu, kada se koje voće raspalo, nakon koliko dana se sav otpad razgradi.</p> <p>3.DIO(naknadno 15 minuta) Na kraju, kada se sve razgradilo, se može komentirati koje voće se najbrže razgrađivalo, koje najsporije i slično. Nastali kompost se može iskoristiti za gnojenje cvijeća u školskom vrtu.</p>

Mogućnosti za proširenje aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Moguće osmisliti neku kombinaciju ove teme s temom „Hemijska kuhinja“ kolegice Marije Lesjak 2. U „Mali vrtlari“ scenariju vrt gnojiti napravljenim biokompostom.
Dodatne napomene	
Autori	Mila Zovko (Fakultet prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti, Sveučilište u Mostaru)

Naslov	Fibonaccijevi brojevi
Ključne riječi	Niz, Fibonaccijev niz i spirala
Kratki opis	Cilj aktivnosti je da se učenici upoznaju s pojmom niza , Fibonaccijevim nizom i spiralom
Uključeni IKT alati	A4 papir, bojice, geometrijski pribor, slike spirala nalik Fibonaccijevima u prirodi
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlj A3: Likovna kultura A4: Glazbena kultura A5: Tjelesna i zdravstvena kultura A6: Materinji jezik A7: Strani jezik Ostalo: A8: Informatika A9: Građanski odgoj
Teme (za svako odabrano područje)	A1: mjerne jedinice za masu(kg,gr..), zbrajanje, oduzimanje, dijeljenje, skupovi, odnosi (veće/manje, brže/sporije) A2: Biljni i životinjski svijet A3: Umjetnost i tumačenje svijeta/Umjetnost i znanost (3.r)
Očekivano predznanje učenika	Učenici poznaju brojeke, znaju osnovne matematičke operacije s brojevima do 1000
Očekivani ishodi	Učenici će znati objasniti pojam niza, te navesti neke primjere nizova Učenici će znati kako se formira Fibonaccijev niz i vezu sa Fibonaccijevom spiralom
Očekivano trajanje aktivnosti	90min
Priprema aktivnosti	Priprema: Pripremiti A4 papire, na papirima trebaju biti isprintani kvadratići kao u bilježnici za matematiku. Treba pripremiti ravnalo i trokut za ploču. Učenici trebaju imati ravnalo i trokut te bojice i pribor za pisanje. Pripreme se slike primjera Fibonaccijeve spirale u prirodi.

<p>Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti</p>	<p>1.DIO (15 min)</p> <p>Učenicima se kroz primjere iz stvarnog života objasni pojam niza:</p> <p>1. primjer</p> <p>Nižemo perlice različitih boja jednu do druge na neku nit u cilju da dobijemo narukvicu, moguće je u svakom trenutku reći koja je perlica na kojem mjestu, npr, na prvom mjestu je crvena perlica, na drugom plava, pa roza, pa opet slijedi crvena itd.</p> <p>2. primjer</p> <p>Učenici stoje u redu i čekaju na ulazak u autobus, točno se zna koji učenik je prvi na redu za ulazak na bus, koji je drugi na redu itd..</p> <p>Učenike je cilj dovesti do intuitivnog zaključka da se u nizu uvijek zna poredak članova, odnosno, na kojem mjestu se nalazi koji član niza.</p> <p>2. dio 20 minuta</p> <p>Učenike upoznamo da je Fibonaccijev niz niz brojeva, pri čemu se zna pravilo kako se izračuna na kojem mjestu dolazi koji broj.</p> <p>Na prva dva mjesta su jedinice, a potom se svaki naredni član dobije kao zbroj dva prethodna broja u nizu.</p> <p>S učenicima se pokrene diskusija koje brojeve bismo dobili u tom u nizu brojeva od 0 do 100</p> <p>3.dio 20 minuta</p> <p>Učenicima objasnimo da se uz Fibonaccijev niz vezuje Fibonaccijeva spirala koju formiramo korištenjem Fibonaccijevih brojeva: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21... Formira se na sljedeći način: na početku postavimo jedan pored drugoga dva kvadrata stranice 1, koji predstavljaju prva dva Fibonaccijeva broja. Pored njih postavimo kvadrat stranice 2, pa potom kvadrat stranice 3 koji se naslanja na kvadrat stranice 2 i kvadrat stranice 1. Slijedi kvadrat stranice 5 koji se naslanja na kvadrate stranica 2 i 3, i tako dalje. Rubne vanjske točke na spojnici novog dodanog kvadrata s kvadratom prethodne veličine formiraju točke kroz koje prolazi Fibonaccijeva spirala.</p>
---	---



* slika preuzeta sa <http://johnshortt.org/nature-by-numbers-part-two/>

S učenicima se diskutira gdje su vidjeli u prirodi takvu spiralu (puževa kućica, rep morskog konjica..)

4.DIO

Učenici skiciraju Fibonaccijevu spiralu po datim pravilima, te im se pokaže kako mogu spiralu koristiti da bi nacrtali papigu.



	S učenicima se za kraj još jednom ponovi što je niz i koje su primjeri niza u životu, te kako dođemo do Fibonaccijevog niza i gdje u prirodi vidimo takve spirale.
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	
Dodatne napomene	
Autori	Ante Čilić, Mila Zovko (Fakultet prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti, Sveučilište u Mostaru)

Naslov	Mali vrtlari
Ključne riječi	Mjerne jedinice za duljinu, biljke, dijelovi biljke, popločavanje ravnine
Kratki opis	Učenici će kroz dvije aktivnosti imati priliku učiti o razvoju biljke od klijanja do cvjetanja, kroz to će se uz praćenje rasta biljaka naučiti služiti ravnalom i isčitavati mjerne jedinice za duljinu, te uspoređivati i prebacivati mjere iz jedne jedinice u drugu
Uključeni IKT alati	Ravnalo, posudice u kojima će se saditi grah/suncokret, humus, sjemenke i ceduljice
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3: Likovna kultura A4: Glazbena kultura A5: Tjelesna i zdravstvena kultura A6: Materinji jezik A7: Strani jezik Ostalo: A8: Informatika A9: Građanski odgoj
Teme (za svako odabrano područje)	A1: Mjerenje duljine, mjerne jedinice A2: Biljni i životinjski svijet (koristi od biljnog i životinjskog svijeta)
Očekivano predznanje učenika	Učenici znaju provesti četiri osnovne operacije s brojevima do 1000 Znaju osnovne mjerne jedinice za duljinu
Očekivani ishodi	Učenik obrazlaže i povezuje životne uvjete i raznolikost živih bića na različitim staništima te opisuje cikluse u prirodi Na primjeru biljke koju uzgaja može uočiti životni ciklus biljke od sjemenke do biljke i način na koji ponovno nastaje sjemenka Učenik uz usmjeravanje objašnjava rezultate vlastitih istraživanja prirode Učenik koristi mjerne jedinice za duljinu u svakodnevnom životu
Očekivano trajanje aktivnosti	15+75minuta
Priprema aktivnosti	Dvije faze

	<p>Prva: Pripremiti posudice u kojima će se saditi grah/suncokret, humus, sjemenke i ceduljice na koje će biti moguće zapisati ime učenika</p> <p>Druga : Pripremiti ravnalo s jasno iscrtanim mjerilom</p>
<p>Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti</p>	<p>Aktivnosti:</p> <p>1. faza (dio nastave, 15minuta)</p> <p>Objasniti učenicima da ćemo za mjesec dana isplanirati i zasaditi vrt u dvorištu škole, a da nam je do tada potrebno da se uzgoje sadnice suncokreta. Učenici se dijele u grupe po 2 do 3 učenika i svaka grupa treba posaditi svoj suncokret i brinuti o njemu narednih mjesec dana. Moguće i da svaki učenik od doma donese suncokret nakon mjesec dana ukoliko nije prikladno da budu u školi cijelo vrijeme.</p> <p>2. faza</p> <p>Nakon mjesec dana učenike se upozna s mjerilom na školskom ravnalu, ponovi se odnos dm/cm/mm (cm je 10 mm, dm je 10 cm, pa je dm 10*10mm odnosno 100mm) , te se mjeri visina suncokreta i vrši usporedba čiji je suncokret najviši, čiji najmanji i analizira iz kojeg razloga je to možda tako (koliko je se često navodnjavao suncokret, da li je bio na osunčanom mjestu..). Može se objasniti i pojam prosječne vrijednosti i kako izračunati prosječnu visinu suncokreta.</p> <p>Nakon te aktivnosti suncokrete posaditi u školski park.</p> <p>Isplanirati kolike je veličine potreban vrt, ako se uzme u obzir koliko koji cvijet zahtjeva prostora, npr. možemo reći da je za svaki suncokret potreban kvadrat duljine stranice 20cm slobodnog prostora, te kako možemo te potrebe uklopiti u postojeći dostupni prostor (popločavanje kvadratima..)</p> <p>Moguće je i napraviti plan navodnjavanja, npr. da se suncokret zalijeva svaki drugi dan, da se krene sa zalijevanjem s 1 dl vode, te da se svako tjedan dana količina vode za navodnjavanje pojedinog suncokreta povećava za 0,5dl dok je suncokret u posudi, a da se nakon presađivanja količina vode po pojedinom suncokretu povećava za 3 dl vode prvi mjesec, za 5dl vode drugi mjesec i da kasnije nije potrebno povećavati količinu vode.</p> <p>Tako se može pratiti, i tražiti od učenika da izračunaju i koliko je vode potrebno za pojedino zalijevanje tokom rasta u posudi te vani 1dl->1.5dl->2dl->2.5dl dok je u posudi</p>

	2.5dl zadnji tjedan u posudi->5.5dl tokom prvog mjeseca vani->10.5dl tokom sljedećih mjeseci
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	Ako nije sezona, može se saditi grah ili neka druga prikladna biljka
Dodatne napomene	Moguće i da izračunaju koliko je ukupno navodnjavanja i kolika je ukupna potrošnja vode tokom jednog zalijevanja, tokom tjedna, tokom mjeseca ...
Autori	Antea Čilić, Mila Zovko(Sveučilište u Mostaru)

Naslov	Put do škole
Ključne riječi	Učenik u prometu, skup, geometrijski likovi
Kratki opis	Učenici će se kroz lekciju Učenik u prometu upoznati s osnovnim prometnim znakovima, te bi ih trebali moći raspoznati i imenovati, na matematici će se upoznati s pojmom skupa, te geometrijskim likovima
Uključeni IKT alati	
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3: Likovna kultura A4: Glazbena kultura A5: Tjelesna i zdravstvena kultura A6: Materinji jezik A7: Strani jezik Ostalo: A8: Informatika A9: Građanski odgoj
Teme (za svako odabrano područje)	A1: skupovi, relacije, geometrijski likovi A2: učenik u prometu A3: bojanje
Očekivano predznanje učenika	poznavanje ravnih i zakrivljenih crta poznavanje brojeva do 10
Očekivani ishodi	Raspoznavanje osnovnih prometnih znakova Razumijevanje pojma skupa Raspoznavanje geometrijskih likova
Očekivano trajanje aktivnosti	45 minuta
Priprema aktivnosti	Pripremiti kartone izrezane u oblik trokuta, kruga, pravokutnika (s eventualno ucrtanim različitim neobojanim prometnim znakovima,

	<p>moguće pripremiti za e-kolegij) i drvene štapiće.</p> <p>Pripremiti tri kutije na kojima su iscrtani ti likovi, te 4 kutije obojene u plavu, crvenu, žutu i šarenu (kombinacija prethodne tri boja)</p>
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<p>Učenici će se kroz lekciju Učenik u prometu upoznati s osnovnim prometnim znakovima koje bi trebali moći raspoznati i imenovati, na matematici će se upoznati s pojmom skupa, te geometrijskim likovima.</p> <p>S učenicima porazgovarati koje prometne znakove viđaju na putu od kuće do škole, te što ti prometni znakovi predstavljaju.</p> <p>Učenici u paru izrađuju jedan prometni znak, te ga odlažu u prikladnu kutiju pritom imenujući kojeg je oblika prometni znak i kojem skupu pripada (znak u obliku trokuta, kruga)</p> <p>Nakon završetka te aktivnosti, moguće je prebrojati sve elemente skupova, te komentirati “u skupu znakova u obliku kruga ima npr. 4 elementa, a to su: Djeca na putu, Domaće životinje na putu..</p> <p>Komentirati npr. da li znak STOP pripada skupu znakova u obliku trokuta.</p> <p>Komentirati koji skup ima najviše elemenata, koji najmanje, poredati ih po broju elemenata od većeg ka manjem..</p> <p>Nakon toga, sve znakove izvaditi iz tih kutija, te ih po bojama prebaciti u druge kutije i komentirati kako recimo znak STOP i znak <i>Djeca na putu</i> nisu bili elementi istog skupa po obliku, ali jesu istog skupa po boji (crveno).</p>
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	<p>Ako je moguće robot (micro:Maqueen) isprogramirati da ide po nekoj pripremljenoj putanji u obliku ceste na podlozi od ravnog stiropora, pri čemu će se na odgovarajuće pozicije staviti znakovi koje su djeca napravila. (Skicu, dimenzije podloge moguće pripremiti, kao i kod koji bi omogućio hod po točno iscrtanoj podlozi)</p>

	Ako je pripremljen robot i podloga na kojoj su npr. ucrtani pješački prijelazi, škola, životinje uz cestu postaviti odgovarajuće prometne znakove na valjane pozicije i onda pustiti da robot obavi šetnju i komentirati kako i gdje staje i usporava.
Dodatne napomene	
Autori	Mila Zovko, Antea Čilić (FPMOZ, Sveučilište u Mostaru)

Naslov	Rimski dan – brojevi do 100
Ključne riječi	Rimski brojke, vrijeme
Kratki opis	<p>U sklopu ove aktivnosti učenici će kroz vježbu ponoviti rimske brojke, jedan od učenika baca kocku, te treba izračunati koji je rezultat, rezultat predstavlja broj ponavljanja vježbe.</p> <p>Nadalje, učenici trebaju prepoznati arapske brojke i pripadajuće rimske brojke. Uz pomoć igre pamćenja učenici se u skupinama natječu koja će grupa u što manje poteza otkriti više parova brojeva u kombinaciji arapskog broja s njegovim rimskim zapisom.</p> <p>Koristeći sat s rimskim brojkama učenici uče da se rimskim brojkama često bilježe vrijeme, sati, godine i datumi.</p>
Uključeni IKT alati	<p>Računalo, projektor</p> <p>3D printer</p>
Područja (odabrati)	<p>A1: Matematika</p> <p>A2: Prirodoslovlje</p> <p>A3: Likovna kultura</p> <p>A4: Glazbena kultura</p> <p>A5: Tjelesna i zdravstvena kultura</p> <p>A6: Materinji jezik</p> <p>A7: Strani jezik</p> <p>Ostalo:</p> <p>A8: Informatika</p> <p>A9: Građanski odgoj</p>
Teme (za svako odabrano područje)	A1: rimske brojke
	A2: vrijeme
	A3: crtanje, rezanje, bojanje
	A5: čučnjevi, preskakivanje užeta
	A6: gramatika

Očekivano predznanje učenika	Brojevi do 100, računanje vremena				
Očekivani ishodi	Poznavanje i računanje rimskih brojki				
Očekivano trajanje aktivnosti	90 minuta				
Priprema aktivnosti	<p>Napraviti kocku s rimskim brojkama, te je izraditi pomoću 3d printera / učenicima naložiti da od doma donesu pripremljene kocke od papira ili stiropora</p> <p>Na kocke upisati brojeve I-VI</p> <p>Ukoliko je škola u posjedu 3D printera, moguće isprintati i 10-strano tijelo, te na njega upisati rimske brojke od I-X kao na slici</p> <p>Preuzeti pripremu ili izraditi kocku na kojoj će biti upisane operacije (+, -, *, /, +, -)</p> <p>Moguće skinuti i kod za micro:bit za izbacivanje slučajno odabrane rimske brojke i operacije.</p> <p>Pripremiti papir s tablicom.</p> <p>Izraditi radne listiće.</p> <p>Napraviti Memory igricu pomoću papira ili otvoriti online dostupnu igricu ukoliko su dostupni projektor i računalo.</p>				
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	U prvom djelu aktivnosti kroz vježbu učenici ponavljaju rimske brojke, jedan od učenika baca kockice (s rimskim brojkama i operacijama), te treba izračunati koliki je rezultat, rezultat predstavlja broj ponavljanja neke vježbe				
	Broj	1.broj	operacija	2.broj	Ponavljanja
	čučnjeva				

Preskakivanja užeta					
------------------------	--	--	--	--	--

Za 2.dio (hrvatski jezik, prirodoslovlje, pitanja se mogu postavljati ovisno o aktualnom gradivu)

Podijeliti učenicima radni listić na kojem će trebati odabrati točan odgovor, odgovori će biti označeni rimskim brojkama

Primjer:

Koliko samoglasnika ima hrvatski jezik?

I Hrvatski jezik ima 25 samoglasnika

L Hrvatski jezik ima 4 samoglasnika

X Hrvatski jezik ima 5 samoglasnika

C Hrvatski jezik ima 30 samoglasnika

Kojeg datuma počinje proljeće?

I Prvi dan proljeća je 23.ožujka

L Prvi dan proljeća je 25.lipnja

X Prvi dan proljeća je 1.travnja

C Prvi dan proljeća je 21.ožujka

Voda koja teče površinom kopna naziva se:

I Voda tekućica

L Voda kopnenica

X Voda nestajaćica

C Voda stajaćica

Kako glasi definicija imenica?

I Imenice su riječi koje označavaju imena bića, stvari i pojava

L Imenice su riječi koje označavaju radnje bića, stvari i pojava

X Imenice su riječi koje označavaju izgled bića, stvari i pojava

C Imenice su riječi koje označavaju stanje bića, stvari i pojava

Aktivnost:

Učenici odgovaraju na pitanja te je na kraju potrebno zapisati arapski broj koji čine redom zapisane rimske brojke uz točne odgovore od 1. pitanja do zadnjeg.

U gornjem slučaju npr. Rimski XCII , arapski 92

U trećem dijelu, učenici igraju igru Memory.

Učenici se mogu natjecati po grupama gledajući koja će grupa u što manje poteza otkriti više parova brojeva.

Primjer :

Spoji arapski broj s njegovim rimskim zapisom:

7	9
V	VII
5	10
8	VIII

Aktivnost se može prilagoditi znanju učenika, te se mogu prikazivati puno veći brojevi.

U četvrtom djelu učiteljica realizira prikaz vremena na satu, pretvorba minuta u sate. Donijeti sat na kojem su sati označeni rimskim brojkama.

Učenicima objasniti da se rimske brojke često koriste za bilježenje vremena,

	<p>sate, godine, datume..</p> <p>Postaviti im neki matematički problem pri čemu konačno rješenje moraju prikazati na satu s rimskim brojkama.</p> <p>NPR. Marina je krenula u školu u 8:00, tamo je bila 180 minuta, hodala je do kuće 20 minuta ... prikaži na satu s rimskim brojkama kad je stigla doma</p> <p>3.dio radionice</p> <p>Pripremiti mehanizam za sat i ploču na koju se mehanizam može spojiti. Učenici trebaju imati tempere ili akrilne boje.</p> <p>Zadnji dio aktivnosti je vezan uz izradu sata s rimskim brojevima koji će ostati u učionici.</p> <p>Ukoliko imamo više pobjedničkih grupa, svaka od tih grupa posebno odradi igru Memory s učiteljicom , te oni koji u najmanje poteza sve upare su pobijedili.</p> <p>Učenici koji pobjede biraju u koju boju će biti obojena ploča sata, učenici koji su drugi po redu po broju bodova biraju u koju boju će se obojiti kazaljke. Ostali biraju u koju boju će biti obojeni brojevi na satu.</p> <p>Nakon provedenog “natjecateljskog “ dijela dio učenika boji plohu sata , dio učenika boji kazaljke.</p> <p>Potom učitelj s učenicima diskutira koji rimski broj gdje treba upisati na sat.</p> <p>Nakon što se sve osuši, montira se sat, te se s učenicima ponavlja kako očitati koliko je sati.</p>
<p>Mogućnosti za proširenje</p>	

aktivnosti	
Dodatne napomene	
Autori	Mila Zovko, Hrvoje Ljubić, Antea Čilić, FPMOZ, SUM

Naslov	Klasifikacija
Ključne riječi	Klasifikacija, identifikacija, životinje
Kratki opis	<p>U ovoj jedinici učenici će:</p> <ul style="list-style-type: none"> • klasificirati prema jednoj ili dvije karakteristike koristeći dijagram stabla i Carrollov dijagram, • identificirati i artikulirati svojstvo po kojem su elementi klasificirani, • prikazati i pročitati/identificirati klasifikaciju elemenata u stablu i Carrollovim dijagramima. <p>Učenici klasificiraju živa bića (biljke i životinje) i koriste engleske nazive (kretanje je također uključeno).</p>
Uključeni IKT alati	
	<p>A1: Matematika</p> <p>A2: Prirodoslovlje</p> <p>A3: Likovna kultura</p> <p>A4: Glazbena kultura</p> <p>A5: Fizička kultura</p> <p>A6: Materinji jezik</p> <p>A7: Strani jezik</p> <p>Ostalo:</p> <p>A8: Informatika</p> <p>A9: Građanski odgoj</p>
Teme (za svako odabrano područje)	<p>A1: klasificirajte prema jednoj ili dvije karakteristike koristeći dijagram stabla i Carrollov dijagram</p> <p>A2: identificirati, imenovati i usporediti različite oblike života</p> <p>A5: različiti prirodni oblici kretanja</p> <p>A7: nazovite različite životinje na engleskom</p>

Očekivano predznanje učenika	Klasificirati prema jednoj karakteristici, dijagrami
Očekivani ishodi	<p>Ishodi učenja - MATEMATIKA</p> <ul style="list-style-type: none"> • klasificirati prema jednoj ili dvije karakteristike koristeći dijagram stabla i Carrollov dijagram, • identificirati i artikulirati svojstvo po kojem su elementi klasificirani, • prikazati i pročitati/identificirati klasifikaciju elemenata u stablu i Carrollovim dijagramima. <p>Ishodi učenja – PRIRODNE ZNANOSTI</p> <ul style="list-style-type: none"> • identificirati, imenovati i uspoređivati različite oblike života. <p>Ishodi učenja – ENGLSKI</p> <ul style="list-style-type: none"> • imenovati različite životinje na engleskom jeziku, • slijediti upute na engleskom jeziku odgovarajući pokretom na njih. <p>Ishodi učenja – SPORT</p> <ul style="list-style-type: none"> • ponoviti različite prirodne oblike kretanja (različite oblike hodanja, trčanja, skakanja i puzanja).
Očekivano trajanje aktivnosti	90 minuta
Priprema aktivnosti	radni list za klasifikaciju životinja, velike slike životinja, poster sa dijagramom stabla, različito lišće drveća, radni list s pjesmom
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<p>UVODNI DIO/ZAGRIJAVANJE</p> <p>Prostor ispred ploče podijelimo zidarskom trakom ili užetom za preskakanje na dva dijela (možete i u hodniku ili u drugoj prostoriji gdje ima dovoljno mjesta).</p>

	<p>Učenicima pokazujemo sliku plavih hlača i sliku na kojoj su plave hlače prekrížene. Razgovaramo o tome što pokazuju dvije slike.</p> <p>Kažemo učenicima da ćemo danas koristiti slike poput ovih, koje pokazuju određene karakteristike, za klasifikaciju stvari.</p> <p>Zamolimo učenike da stanu u polukrug ispred ploče, zatim sliku plavih hlača postavimo preko lijevog dijela "Carrollovog dijagrama" ispred ploče, a sliku prekríženih plavih hlača preko ploče. desni dio.</p> <p>Pitam svakog učenika gdje bi se smjestio u izložbi prema boji hlača koje nosi. Zatim se svi učenici poredaju u Carrollov dijagram ispred ploče. Vodimo raspravu:</p> <p>Koliko učenika danas nosi plave hlače?</p> <p>Koliko učenika danas ne nosi plave hlače?</p> <p>Koju boju hlača nose učenici koji nisu u skupini učenika s plavim hlačama?</p> <p>Koji učenici danas nose plave hlače? ...</p> <p>GLAVNI DIO</p> <p>Svi učenici izlaze iz dijagrama i pokazuju sliku s novom karakteristikom, npr. dječak i prekríženi dječak. Učenici su razvrstani ulaskom u dijagram prema tome jesu li dječaci ili ne. Zatim izlaze iz dijagrama (slike dječaka, karakteristike koje nisu dječaka i dalje ostaju) i prepolovimo dijagram kako bismo stvorili 4 prostora za klasifikaciju prema dvije osobine u isto vrijeme.</p> <p>također učenicima pokazujemo sliku koja ilustrira da je učenik danas išao u školu pješice i negaciju ove karakteristike. Razgovaramo o tome što slika prikazuje, zatim obje slike stavljamo u dijagram. Pitamo učenike gdje bi svrstali učenika koji je dječak i koji je išao u školu pješice. Usmjeravamo učenika na odgovarajući prostor u dijagramu. Zatim se uz pomoć nastavnika klasificiraju ostali učenici. Nakon što su svi učenici klasificirani, vodimo raspravu:</p> <p>Koliko dječaka danas nije pješačilo u školi?</p> <p>Koliko je učenika koji nisu dječaci išlo u školu pješice?</p> <p>Koja skupina ima najviše djece? Koje karakteristike ima ova grupa? itd.</p>
--	---

Učenici zauzimaju svoja mjesta, a mi projiciramo sliku Carrollovog dijagrama i grupe životinja na interaktivnu ploču. Učenici dobivaju isti dijagram i slike životinja na radnom listu (Dodatak 1). Razgovaramo o tome što pokazuju slike prema kojima ćemo razvrstavati životinje: prva osobina: leti – ne leti, druga osobina: živi u šumi – ne živi u šumi.

Pomažemo učenicima klasificirati svaku životinju u Carrollovom dijagramu i kratko razgovarati o životinjama. Učenicima postavljamo pitanja o svakoj životinji (npr. Koja je životinja na slici? Gdje živi? Kako se kreće? Opišite njezinu građu. Koje su njezine posebne značajke?).

Uvodimo drugi dijagram koji se može koristiti za klasifikaciju – dijagram stabla. Pričvrstimo dijagram stabla (prikazan na posteru, Dodatak 2) na ploči i kažemo učenicima da ćemo klasificirati lišće drveća. Stavljamo različite listove drveća (npr. hrasta, kestena, javora, lipe, bukve itd.) ispred ploče i svaki učenik odabire jedan i klasificira ga pomoću plakata. Pokazujemo im obilježja po kojima ćemo razvrstati listove, na pr. prema obliku lista (jajoliki, a ne jajoliki) i prema rubu lista (nazubljeni/nazubljeni, režnjeviti/izbočeni, cjeloviti/glatki). Prvi list sami razvrstavamo, označavajući put po deblu i granama u odgovarajuću krošnju prema karakteristikama lista. Zatim zajedno s učenicima otkrivamo kojoj biljci pripada list i razgovaramo o svakoj biljci (npr. plodu, deblu, obliku krošnje i sl.).

ZAKLJUČAK

sat engleskog i sporta (CLIL):

Pjevamo pjesmu "Ja mogu..." (prilog 3) i pozivamo učenike da pjevaju i plešu s nama.

Stavljamo slike životinja na ploču i pitamo učenike: 'Što je ovo? Ako učenici ne znaju pojam, imenujemo ga, npr.: Ovo je delfin. Za svaku životinju prvo provjeravamo s učenicima znaju li je imenovati; ako ne, sami ga imenujemo. Uključujemo sljedeće vokabularne jedinice: delfin, lisica, vjeverica, medvjed, zmija, sova, labud.

Zatim uzimamo sve slike i bljeskamo jednu od slika (prikažimo je vrlo kratko, a zatim je sakrijemo) učenicima; pokušavaju dokučiti što je bilo na slici. Zatim malo mijenjamo igru i vrlo polako malo po malo otkrivamo sliku životinje, a učenici moraju što brže otkriti što je na slici.

	<p>S učenicima pravimo prostor u učionici. Ponovno pjevamo pjesmu „Mogu ja...“ i uz pjevanje plešemo. Onda im kažemo: "Hodaj kao medvjed". Učenici slijede upute i odgovaraju odgovarajućim pokretom. Ostale upute: Trči kao lisica. Puzi kao zmija. Leti kao labud. Plivaj kao delfin.</p> <p>uključujemo aktivnosti kretanja i pozivamo učenike da daju upute jedni drugima</p> <p>U sljedećem dijelu lekcije učenici mogu učiti o strukturama can/can't iz pjesme (koristimo slike da pokažemo razliku) i kasnije mogu klasificirati životinje na engleskom (can/can't fly).</p>
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	Koristeći pripremljene materijale, slične aktivnosti mogu se provoditi i u višim razredima.
Dodatne napomene	Dodatak 1-3
Autori	Marina Volk, Tadeja Volmut, Mojca Žefran, Nataša Dolenc Orbanić

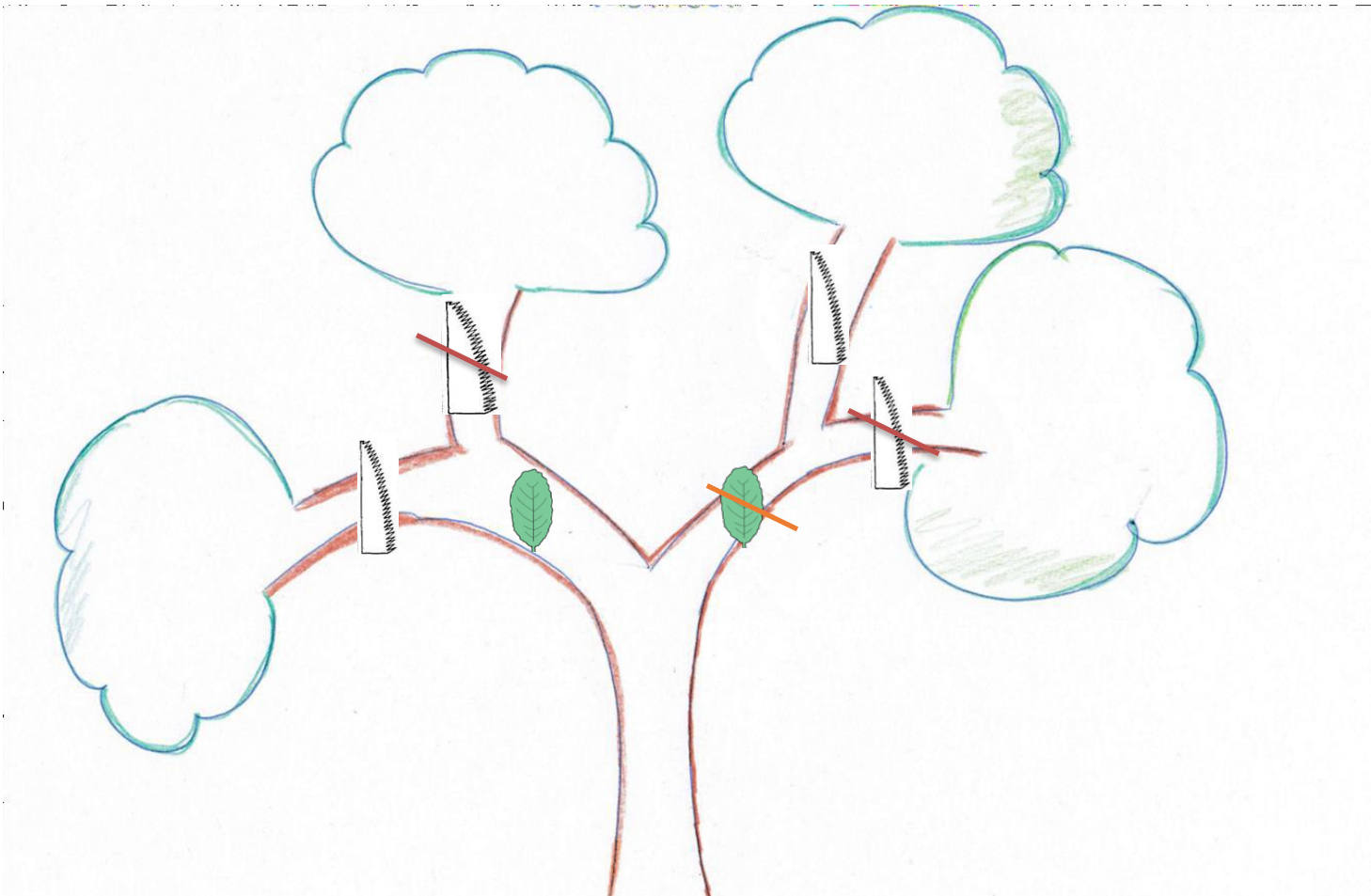
Dodatak 1 :



+Fotografije različitih životinja (npr. medvjed, zmija, golub, galeb, sova, kukavica, lisica, vjeverica, dupin, vuk, labud, hobotnica)

Dodatak 2:



Dodatak 3:

(Preuzeto iz pjesme u radnoj bilježnici Reach for the stars 3)

Mogu puzati kao zmija,

Mogu puzati kao zmija,

mačji kašalj,

mačji kašalj,

mačji kašalj.

Mogu plivati kao riba,

Mogu plivati kao riba,

Ako želite,

Ako želite,

Ako želite.

Mogu letjeti kao labud,

Mogu letjeti kao labud,

i otišao sam,

i otišao sam,

a mene nema.

Mogu hodati kao mačka,

Mogu hodati kao mačka,

samo tako,

samo tako,

samo tako.

Naslov	Geometrijski oblici
Ključne riječi	osnovni geometrijski oblici; geoploča
Kratki opis	<p>Lekciju treba izvesti nakon uvođenja oblika izradom ispisa lica 3D geometrijskih tijela.</p> <p>U ovoj jedinici učenici će:</p> <ul style="list-style-type: none"> •prepoznati i imenovati osnovne geometrijske oblike, •zapažaju po uputama, koriste više osjetila, crtaju ili pišu ono što opažaju, •upoznati se s geopločom, •stvoriti oblike na geoploči, •razumjeti jednostavna pravila elementarnih igara prepoznavanjem i imenovanjem geometrijskih oblika.
Uključeni IKT alati	
Područja (odabrati)	<p>A1: Matematika</p> <p>A2: Prirodoslovlje</p> <p>A3: Likovna kultura</p> <p>A4: Glazbena kultura</p> <p>A5: Fizička kultura</p> <p>A6: Materinji jezik</p> <p>A7: Strani jezik</p> <p>Ostalo:</p> <p>A8: Informatika</p> <p>A9: Građanski odgoj</p>
Teme (za svako odabrano područje)	<p>A1: prepoznavanje i imenovanje osnovnih geometrijskih oblika</p> <p>A2: promatranje oblika u prirodi</p> <p>A5: elementarne igre, prirodni oblici kretanja</p>

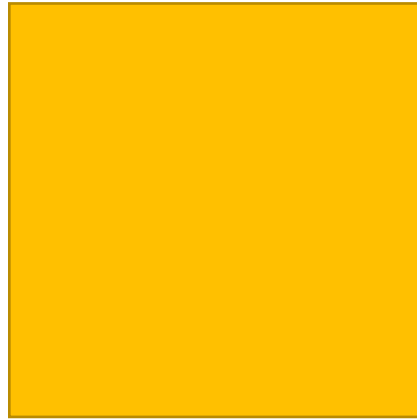
	A7: prepoznavanje i imenovanje osnovnih geometrijskih oblika na engleskom jeziku
Očekivano predznanje učenika	Geometrijska tijela
Očekivani ishodi	<p>MATEMATIKA</p> <ul style="list-style-type: none"> • prepoznaje i imenuje osnovne geometrijske oblike, • stvara oblike na geoploči. • promatra po uputama, koristi više osjetila, crta ili piše ono što opaža <p>ENGLESKI</p> <ul style="list-style-type: none"> • prepoznaje i imenuje osnovne geometrijske oblike na engleskom jeziku (krug, trokut, pravokutnik, kvadrat) • razumije jednostavna pravila elementarnih igara prepoznavanjem i imenovanjem geometrijskih oblika, <p>SPORT</p> <ul style="list-style-type: none"> • • uvježbava prirodne oblike kretanja (različite oblike hodanja, trčanja, elementarna bacanja, skakanja, penjanja, puzanja, kotrljanja i dr.)
Očekivano trajanje aktivnosti	90 minuta
Priprema aktivnosti	<p>Treba pripremiti sljedeće:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. modeli oblika, 2. bingo kartice, 3. slike oblika na geopločama, 4. geoploče, 5. gumice, 6. slike oblika

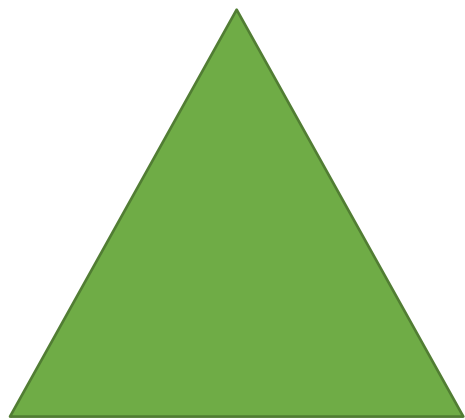
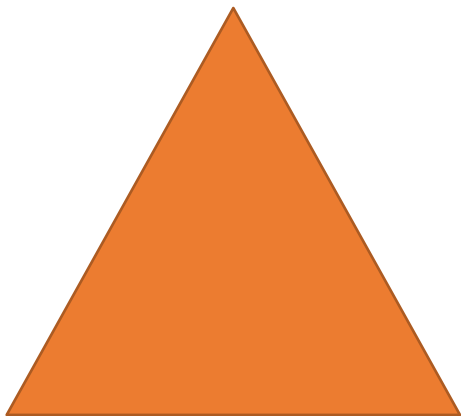
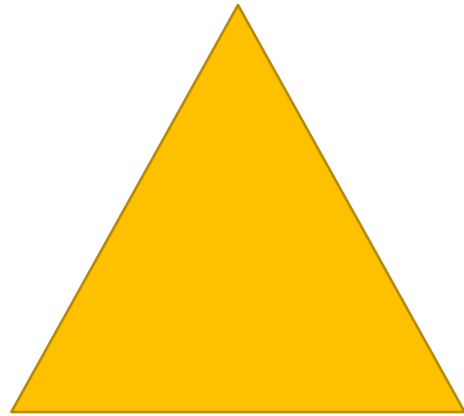
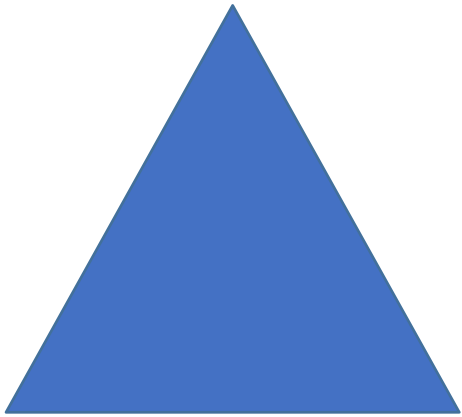
	<p>7.Pjesma "Napravi krug".</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=ALcL3MuU4xQ</p>
<p>Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1. UVODNI DIO – SAT ENGLESKOG JEZIKA 2. Započnite sat engleskog s pjesmom "Make a circle". Učitelj zatim učenike upoznaje s oblicima pokazujući ih i imenujući ih na engleskom jeziku. (On/ona koristi pokret: To je - lupka rukama po bedrima; a - plješće rukama ili pucketa prstima; krug/trokut/pravokutnik/kvadrat - pravi krug/trokut/pravokutnik/kvadrat prstima. 3. Zatim se ponovno drže za ruke u krugu i učiteljica kaže: "Napravite trokut/kvadrat/krug/pravokutnik." Zajedno pokušavaju napraviti oblike. 4. Svaki učenik dobiva oblik (Dodatak 1), a zatim slijedi upute učitelja, koji imenuje oblike na engleskom - rade u polukrugu, stojeći (npr. Pokaži mi krug. Pokaži mi trokut.). Nakon 4 aktivnosti učenici zamjenjuju oblike u polukrugu, a zatim slijede nove, slične aktivnosti (Ako znaju upute za kretanje na engleskom jeziku, upute mogu biti npr. Ako imate trokut, skočite. Ako imate kvadrat, napravite čučanj, itd.) 5. 2. GLAVNI DIO 6. Radi se u grupama od npr. 4 učenika. 7. - Ako je ovo prvi kontakt učenika s geopločom, tada prije stvaranja oblika na geoploči, učenici mogu izraditi figuru po svom izboru na geoploči i imenovati je. Najprije jednom gumicom formiraju figuru i imenuju je. Zatim dajte učenicima drugu gumicu da dovrše izvornu figuru i imenuju je. Zatim okreću geoploču za 180 stupnjeva i vide prikazuje li slika istu sliku kao prije ili se slika promijenila. 8. 9. - Svaki učenik izvlači jedan oblik iz vrećice (oblik korišten u uvodnoj igri, Dodatak 1) i prikazuje ga na geoploči. Kada su svi učenici oblikovali oblik, nastavnik ih pita da imenuju oblik koji su oblikovali (mogu ga imenovati i na engleskom). Raspravite s učenicima je li moguće oblikovati krug na geoploči. Učenici okreću geoploču za 180 stupnjeva i govore prikazuje li slika na geoploči još uvijek isti oblik. Zatim učenici odabiru drugi oblik za prikaz na geoploči i imenuju ga. 10. - Stvaranje oblika po sjećanju - učitelj govori učenicima koji oblik trebaju izraditi na geoploči. (Može i na engleskom.) 11. - Izrada rasporeda dva oblika na geoploči na temelju slika (Dodatak 2) - svaki učenik (ili par) dobiva sliku dvaju oblika i pokušava je ponovno stvoriti na geoploči. Učitelj provjerava

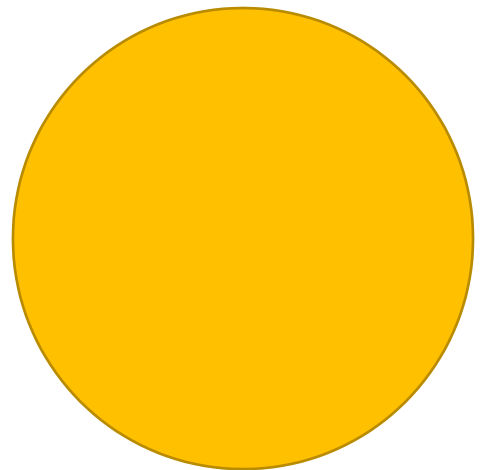
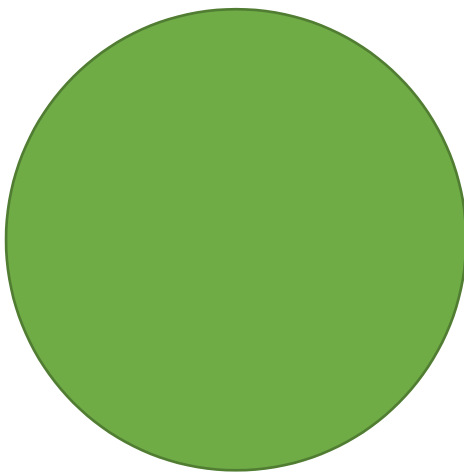
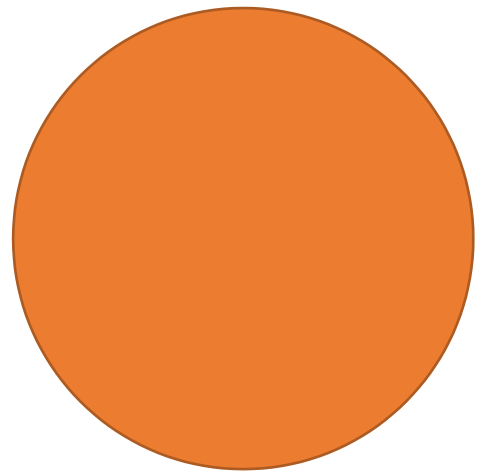
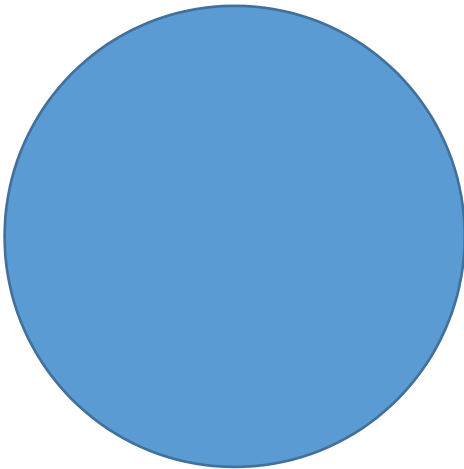
	<p>rješenja, a učenik imenuje dva oblika koje je napravio. Zatim razmijene karte.</p> <p>12. - Svaki učenik dobiva bingo karticu s 4 oblika (Prilog 3). Učitelj izvlači oblike iz vrećice, imenuje oblik i njegovu boju, a ako ga učenici imaju na bingo kartici, precrtava ga. Pobjednik je onaj učenik koji prvi prekriži sve oblike i vikne "Bingo". (Ako se aktivnost izvodi na engleskom, prvo moraju pregledati i boje.)</p> <p>13.</p> <p>14. 3. ZAKLJUČAK</p> <p>15. Tjelesna aktivnost odvija se u teretani ili na otvorenom</p> <p>16. 1. Elementarna igra: štafetne igre za razvoj brzine/snage i/ili koordinacije s oblicima (prikladne i za glavni i završni dio sata Sporta)</p> <p>17. Učenici su podijeljeni u grupe od po 4. Na drugoj strani dvorane, crno-bijela slika od oblika postavljena je u prsten. Na znak učitelja prvi učenik u redu trči (skače, puze i sl.) na drugu stranu dvorane do kruga sa slikom oblika i većim brojem oblika. Učenik uzima samo jedan oblik i stavlja ga na dio slike (predlažem da slika i oblici budu na čičak da se lijepe). Nakon što je učenik zalijepio oblik na sliku, on/ona trči natrag do prvog učenika u redu i predaje mu palicu, koji zatim ponavlja zadatak. Učenici izvršavaju zadatak dok ne ispune cijelu sliku oblicima. Pobjeđuje tim koji prvi dovrši sliku obojanim oblicima. Svaku štafetnu igru ponovite 2 puta. (Primjer Dodatka 4a)</p> <p>18. Zadatak se također može otežati tako da se od učenika traži da prebroje i napišu koliko je oblika na slici (Dodatak 4b).</p> <p>19. U sljedećoj vježbi od zadanih oblika sami izrađuju sliku, a na kraju govore što su izradili i koje su oblike koristili.</p> <p>20. 2. Elementarna igra: pomoću oblika izraditi sliku (prikladno i za uvodni pripremni i glavni dio sata Sporta)</p> <p>21. Učitelj postavlja/sakrije oblike različitih boja na pod i donju opremu u dvorani. Učenici su podijeljeni u grupe od po 4 i stoje na strunjačama postavljenim na rubu dvorane. Svaka skupina dobiva sliku sastavljenu od oblika koja se postavlja na podlogu. Na znak učitelja, učenici trče do oblika i donose ga na strunjaču i vide odgovara li njihovoj slici. Ako odgovara obliku na slici, stavljaju ga na prostirku, a ako ne odgovara, vraćaju ga na mjesto gdje su ga uzeli. Pobjeđuje tim koji prvi dovrši sliku obojanim oblicima. Ponovite igru nekoliko puta.</p>
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	dodatne aktivnosti mogu uključivati rad s aplikacijom geoboard.
Autori	Marina Volk, Nataša Dolenc Orbanić, Tadeja Volmut, Mojca Žefran (University of Primorska, Faculty of Education)

DODATCI:

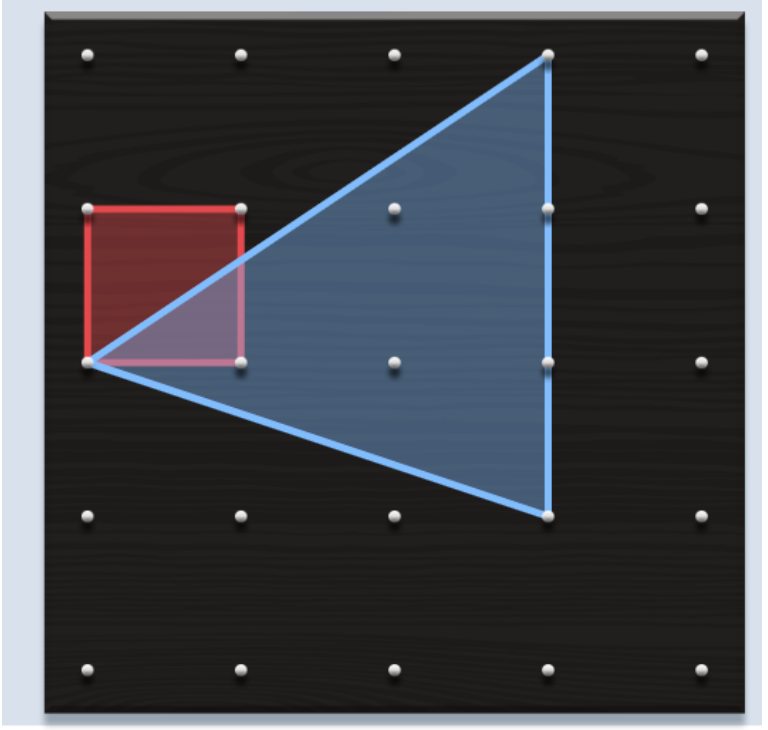
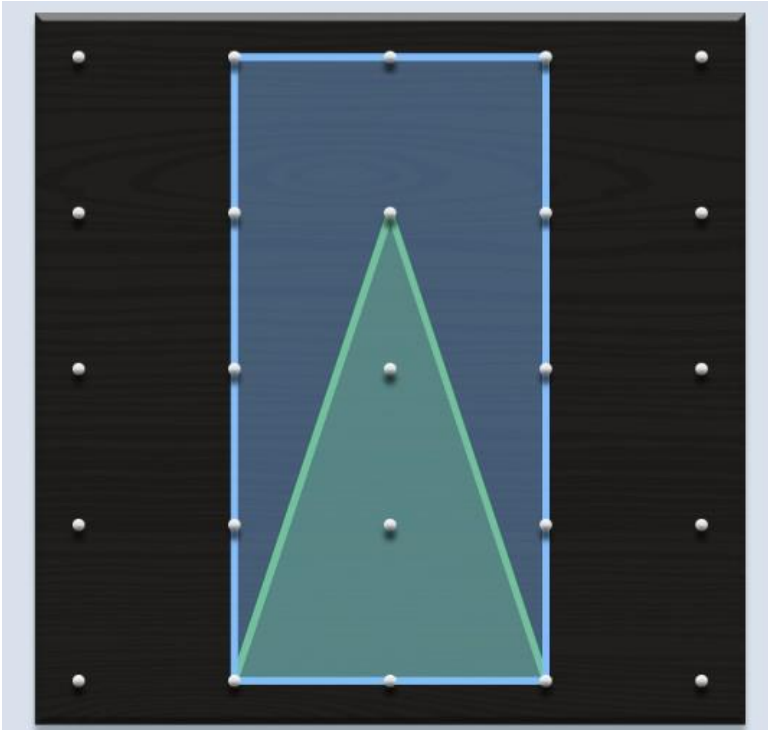
Dodatak 1: Oblici za uvodnu igru, geoboard i bingo

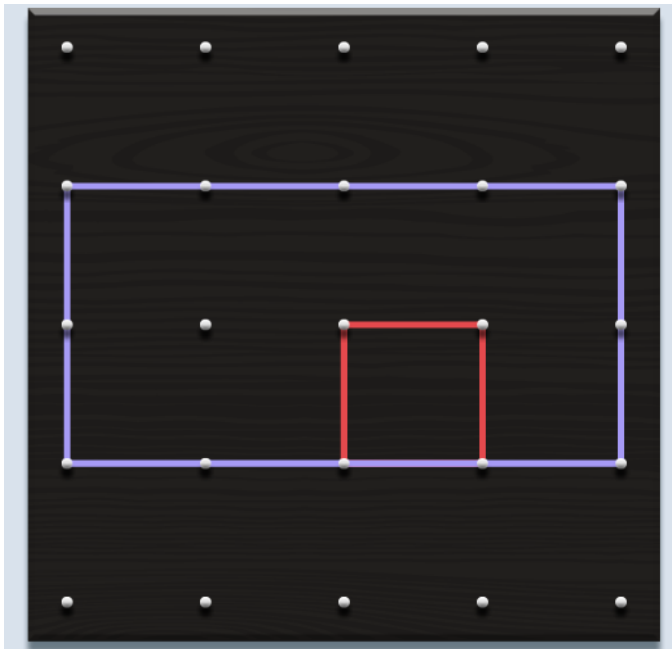
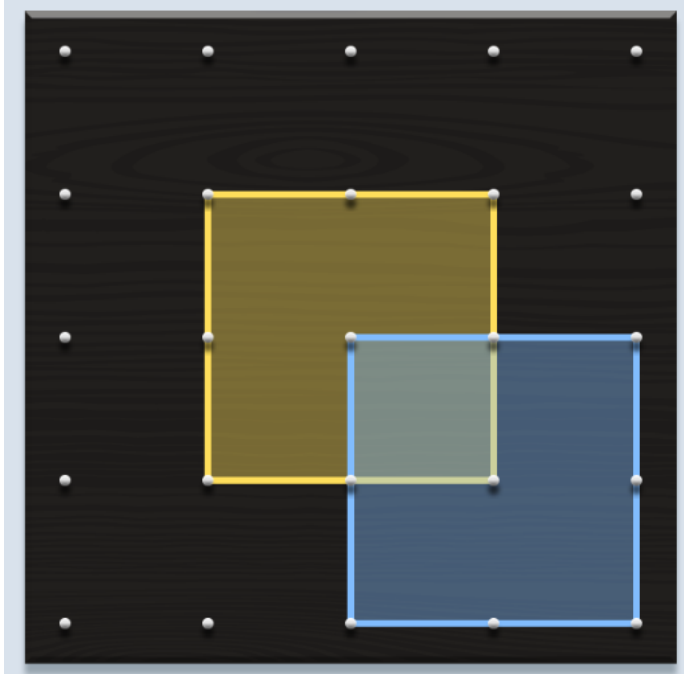




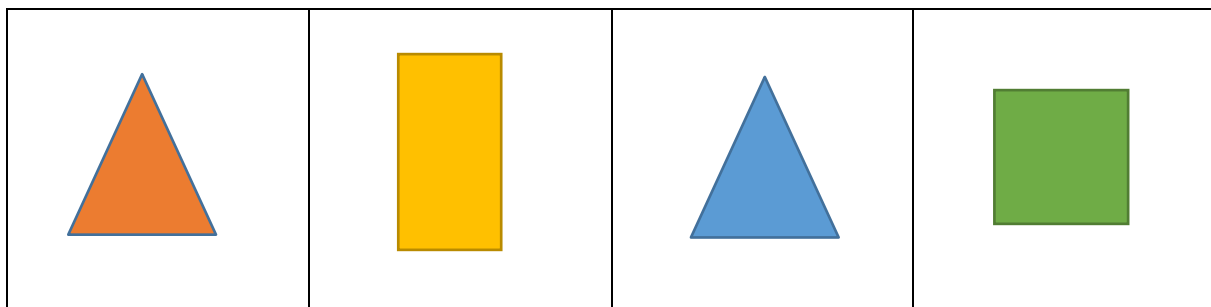
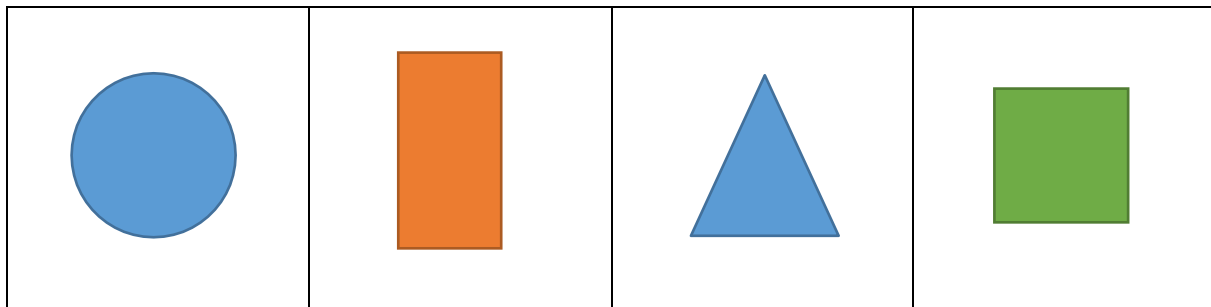
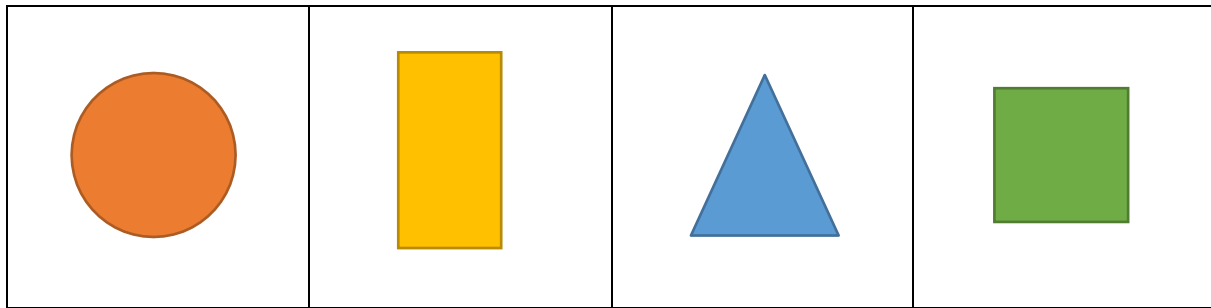
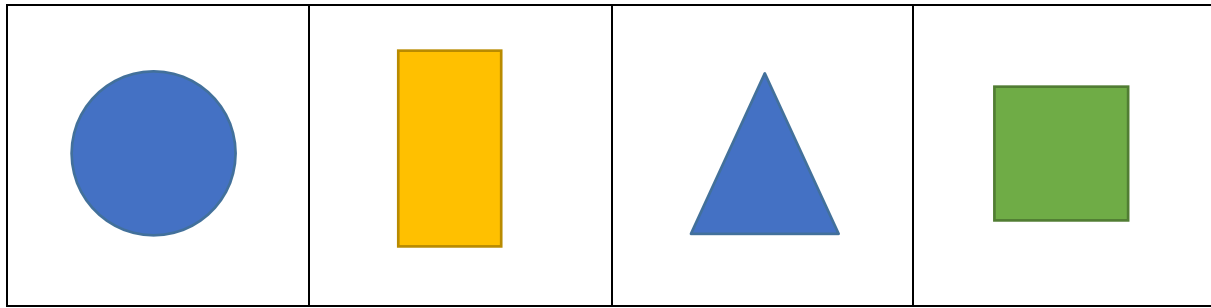


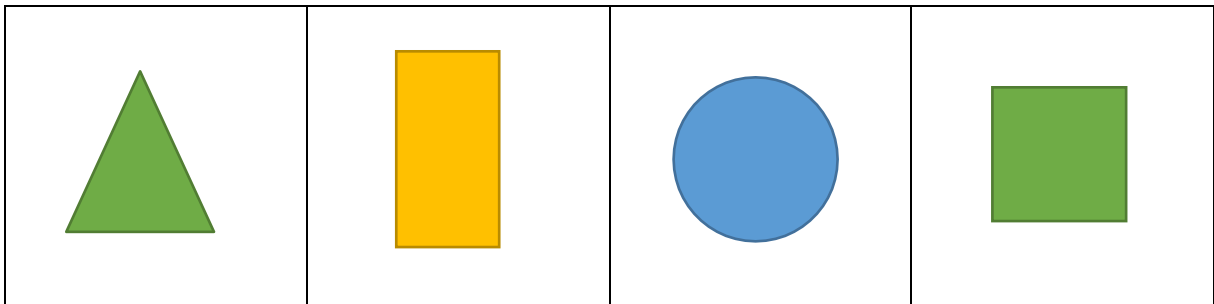
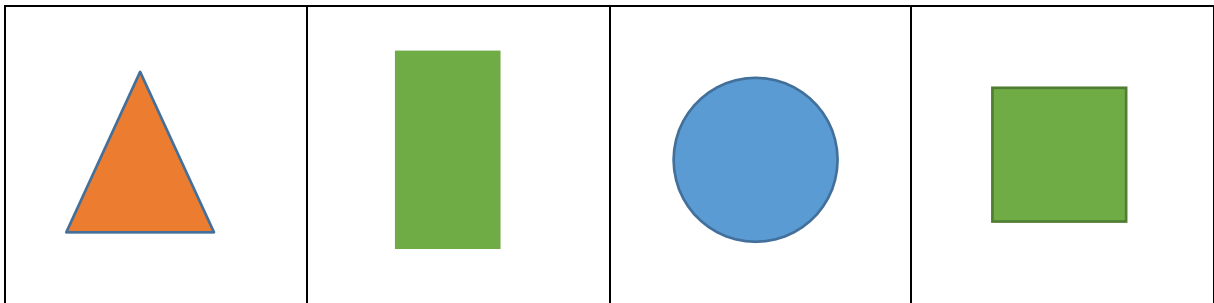
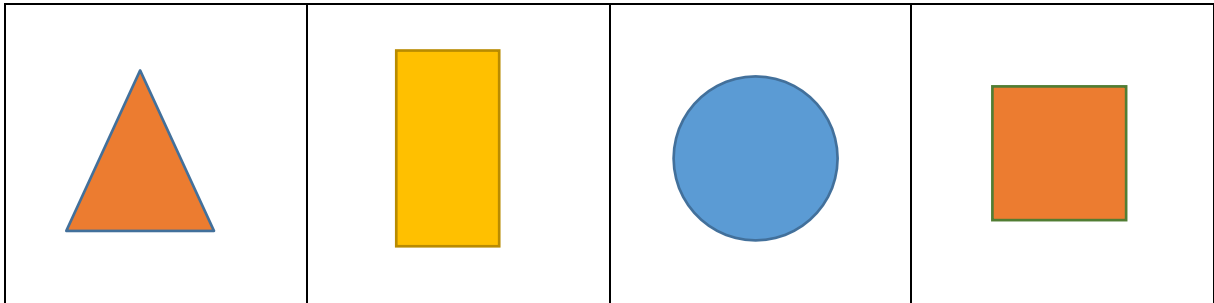
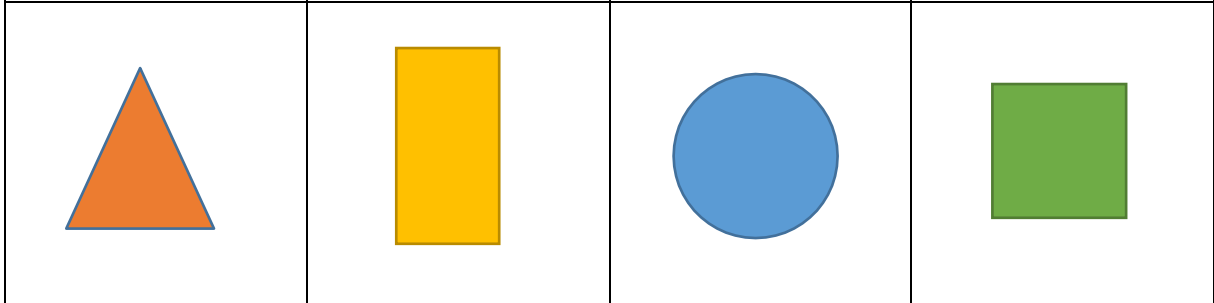
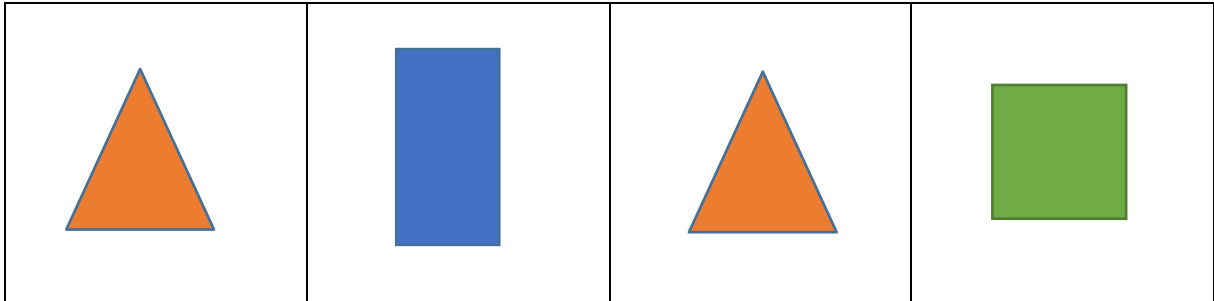
Appendix 2: Examples of two-shape pictures

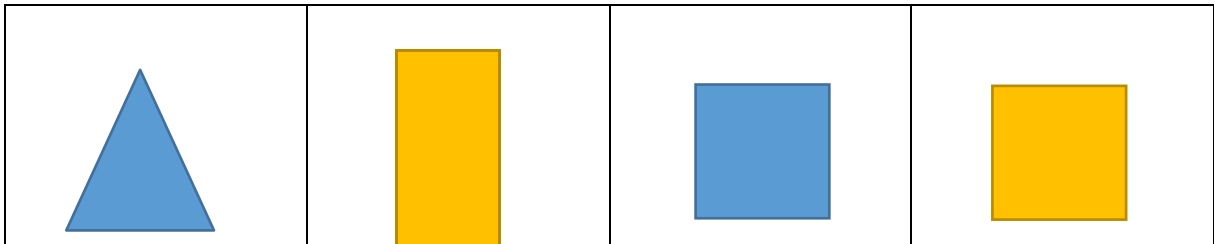
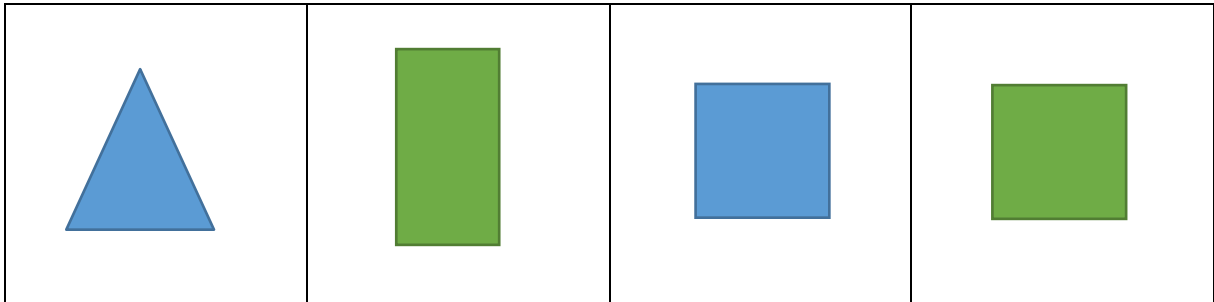
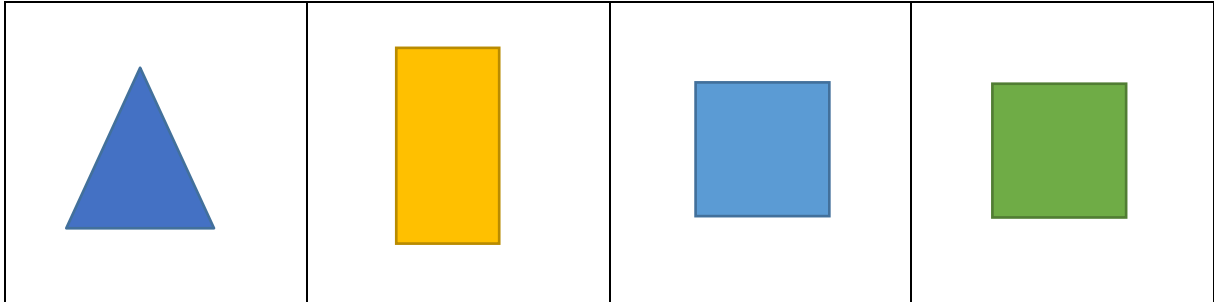
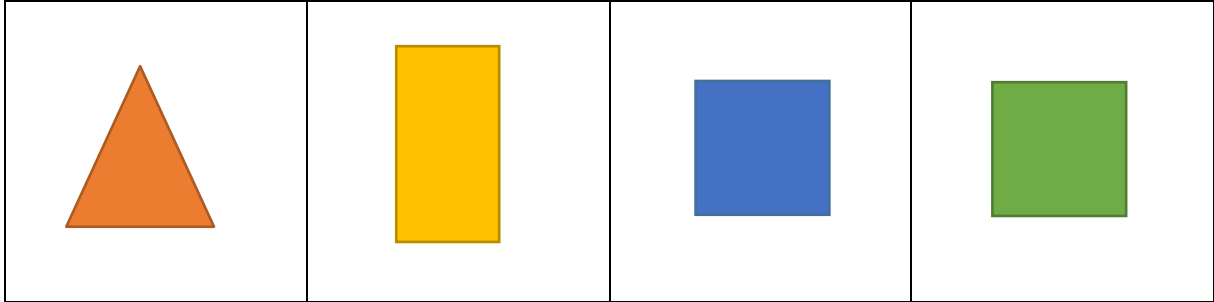
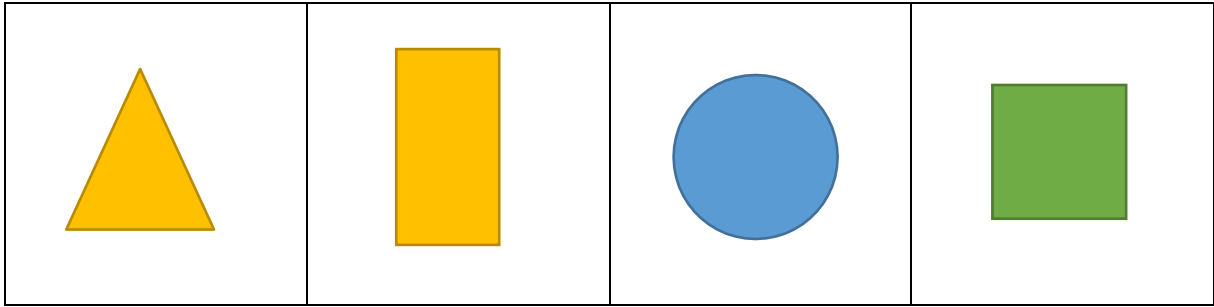








Dodatak 3 – Bingo kartice



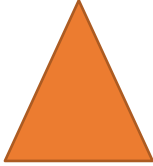















--	--	--	--

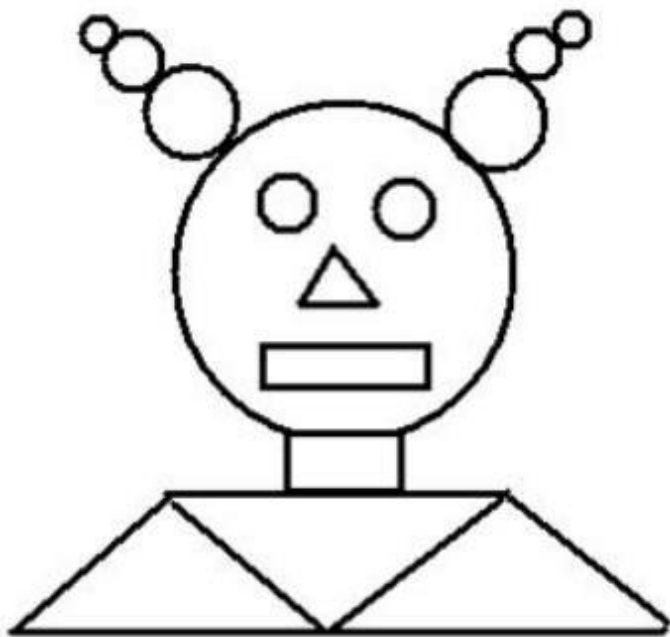
			
---	---	--	---

			
---	---	--	---

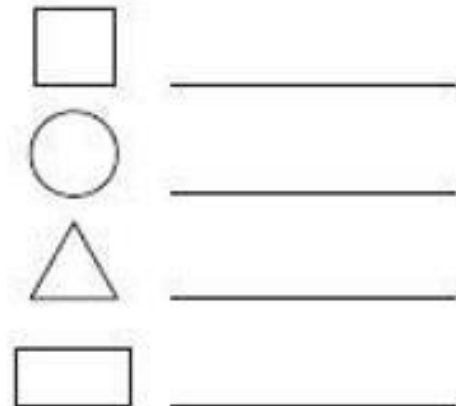
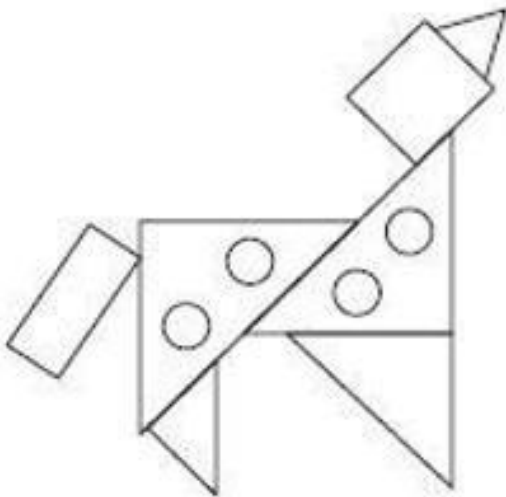
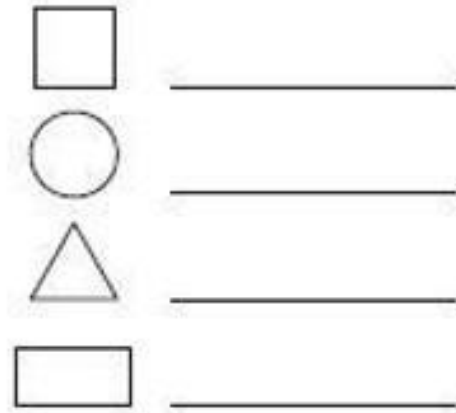
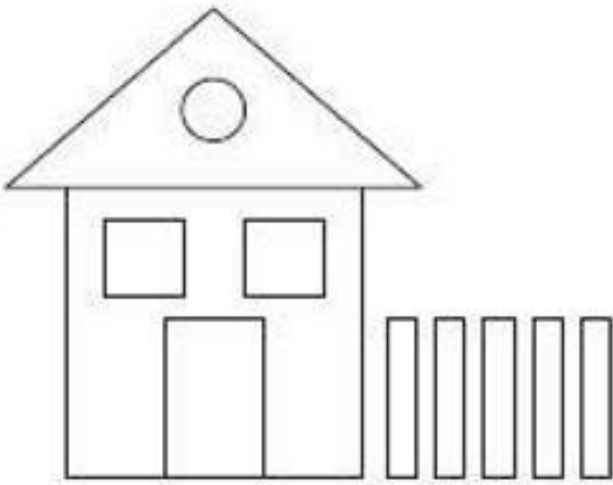
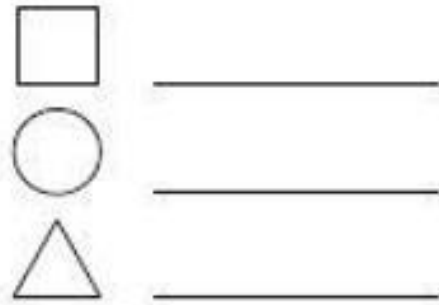
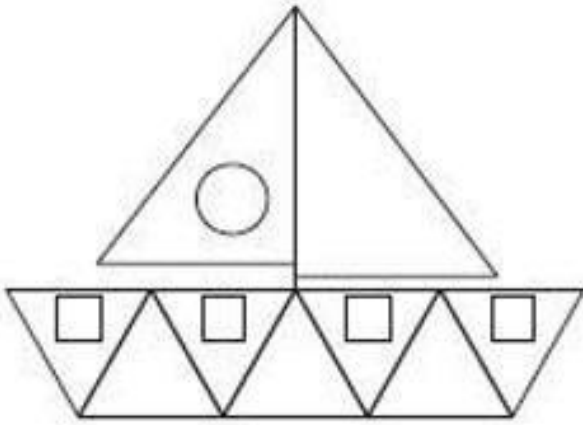
			
---	---	--	---

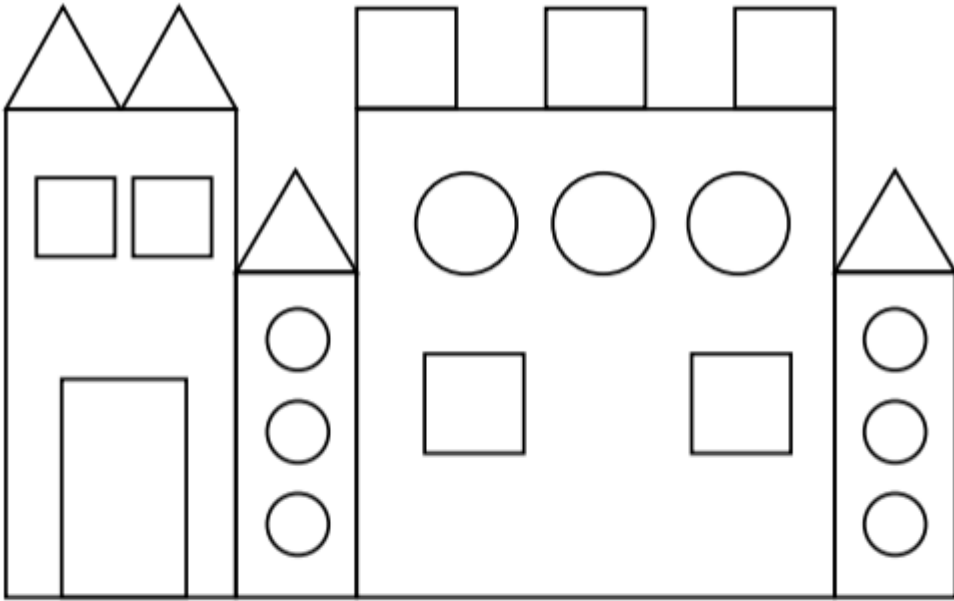
			
---	---	--	---


Prilog 4a: Završni dio sata – štafetne igre




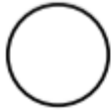
Prilog 4b:






 = _____

 = _____

 = _____

 = _____

Naslov	Zdrav stil života
Ključne riječi	zdravlje, način života, tjelesna aktivnost, zdrava prehrana, prikupljanje i organiziranje podataka
Kratki opis	<p>U ovoj jedinici učenici će:</p> <ul style="list-style-type: none"> • učiti o važnosti zdravog načina života (adekvatna kondicija, tjelesna njega, zdrava prehrana, oslobađanje od stresa i opuštanje, ravnoteža između učenja, tjelesne aktivnosti, odmora i sna), • riješiti problem koji zahtijeva prikupljanje i organiziranje podataka, njihovo jasno prezentiranje, te njihovo čitanje i tumačenje, • podatke predstaviti grafikonom, tablicom i sl.
Uključeni IKT alati	
	<p>A1: Matematika</p> <p>A2: Prirodoslovlje</p> <p>A3: Likovna kultura</p> <p>A4: Glazbena kultura</p> <p>A5: Fizička kultura</p> <p>A6: Materinji jezik</p> <p>A7: Strani jezik</p> <p>Ostalo:</p> <p>A8: Informatika</p> <p>A9: Građanski odgoj</p>
Teme (za svako odabrano područje)	A1: rješavanje problema, prikupljanje i organiziranje podataka
	A2: zdrav stil života (prehrana, vježbanje, odmor...)
	A5: odgovarajuća kondicija za zdrav način života
	A7: Engleski pojmovi za opisivanje zdravih stilova života

Očekivano predznanje učenika	Brojanje do 20, imena dana, piramida prehrane
Očekivani ishodi	<p>ISHODI UČENJA - MATEMATIKA</p> <ul style="list-style-type: none"> • riješiti problem koji zahtijeva prikupljanje i organiziranje podataka, njihovo jasno prezentiranje, te njihovo čitanje i tumačenje; • prikazati podatke u grafikonu, tablici i sl. <p>ISHODI UČENJA – PRIRODNE ZNANOSTI</p> <ul style="list-style-type: none"> • znati da zdrava prehrana, tjelovježba i odmor omogućuju rast i razvoj te im pomažu da ostanu zdravi; • izraditi i popuniti tablice; stvarati tablice iz podataka i crtati stupčaste grafikone iz tablica; <p>ISHODI UČENJA – SPORT</p> <ul style="list-style-type: none"> • naučiti o važnosti zdravog načina života (odgovarajuća kondicija, tjelesna njega, zdrava prehrana, oslobađanje od stresa i opuštanje, ravnoteža između učenja, tjelesne aktivnosti, odmora i sna) <p>ISHODI UČENJA – ENGLESKI</p> <ul style="list-style-type: none"> • • prepoznati engleske izraze za opisivanje zdravih stilova života i odrediti što je zdravo ili manje zdravo (upotrebom izraza 'To je zdravo'/'Nije tako zdravo.')
Očekivano trajanje aktivnosti	90 minuta
Priprema aktivnosti	piramida prehrane, papir za crtanje, letci (reklamni letci), radni listovi (prilozi)
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<p>UVODNI DIO/ZAGRIJAVANJE</p> <p>Otvorite prozor da u učionicu uđe svjež zrak.</p> <p>1. Prvo s učenicima odraditi neke pokretne aktivnosti (svaki učenik nađe svoj prostor i prema uputama učitelja napravi 5 skokova, 5 pregiba naprijed, 5 čučnjeva, 5 koraka do stolice, sjedne na stolicu. , mirno sjedi i broji do 10 u tišini, zatim otvara oči i čeka daljnje upute). Nakon vježbi razgovaramo o važnosti kretanja za naše zdravlje.</p>

2. Pokažite PPT s nekim poslovicama vezanim uz hranu i raspravite o njihovom značenju, npr.

"Jabuka dnevno drži liječnika daleko."

"Glad je najbolji kuhar."

"Jedite doručak kao kralj; ručak poput princa; večerati kao siromah." itd.

GLAVNI DIO

Zajedno s učenicima ponavljamo što je to zdrava, uravnotežena prehrana (pomoću prehrambene piramide).

Učenici se pokušavaju prisjetiti što su jeli jučer, a što je bilo zdravo, što su jeli jučer, a što je bilo manje zdravo i što bi još bilo dobro da su pojeli. Razmišljaju o tome koliko su obroka pojeli. Također napominjemo da je važno ne jesti ispred TV-a ili ispred računala, telefona i sl.

Razgovaramo o važnosti tekućine za naše tijelo, što je zdravo piti i koliko. Nakon rasprave pozivamo učenike da popiju malo vode.

S polaznicima razgovaramo o tome što je još, osim tjelovježbe i zdrave prehrane, važno za održavanje zdravog tijela.

Odmor: učenici nam govore kada su sinoć legli i kako se trenutno osjećaju – jesu li pospani, umorni,... Zajedno izračunavamo koliko je spavao učenik koji je otišao spavati u 21 sat, a ustao u 7 ujutro, za primjer, dobio. Kažemo im da je za zdravlje djece njihove dobi bitno spavati najmanje 10 sati dnevno.

Higijena: razgovaramo o tome kako brinemo o svojoj higijeni. Ponavljamo kako pravilno prati ruke i zube te kako voditi računa o higijeni cijelog tijela.

Polaznike dijelimo u skupine i svaka skupina izrađuje plakat koji predstavlja zdrav način života (nacrtaju ili izlijepe ono što nam je potrebno za očuvanje zdravlja – mogu izrezati iz časopisa, reklamnih letaka i sl.).

ZAKLJUČAK

Učenicima objašnjavamo tjedni zadatak praćenja zdravih životnih navika, koji će biti zabilježen u tablicama (Prilog 1).

Za tjedan dana pričat ćemo o tablicama:

Koje ste dane spavali najmanje 10 sati?

U kojim prilikama ste oprali ruke? Jesi li to radio samo jednom dnevno?

U kojim dijelovima dana ste prali zube?

Jeste li vježbali svaki dan popodne? Koje ste dane vježbali poslijepodne?

Jeste li se cijelo vrijeme hranili uglavnom zdravo? Što biste mogli promijeniti u svojoj prehrani da bude još zdravija?

Koja je tekućina zdrava za tijelo? Mislite li da ste prošlih tjedan dana popili dovoljno tekućine?

Dajte učenicima tablicu za upisivanje ukupnog broja čaša dnevno (prilog 2) – učenici popunjavaju tablicu bojanjem broja čaša tekućine za svaki dan. Zatim se fokusiramo na tumačenje.

Koliko ste čaša tekućine popili u ponedjeljak?

Koji dan ste popili najviše/najmanje tekućine?

Što mislite zašto ste pili manje/više tekućine određenog dana?

Koliko ste čaša tekućine ukupno popili (u cijelom tjednu)?

Sto volis piti?

Objašnjavamo učenicima kako prikazati broj čaša tekućine u stupčastom grafikonu (značenje legende).

	<p>LEKCIJA ENGLESKOG (CLIL)</p> <p>Na engleskom, učenici uče o prehrambenoj piramidi i kako razlikovati koja je hrana zdrava, a koja nije toliko zdrava, a kasnije koriste slike za sličnu klasifikaciju drugih navika.</p> <p>Kao uvod, učitelj može pustiti (ili pročitati) "The Very Hungry Caterpillar": https://www.youtube.com/watch?v=75NQK-Sm1YY</p> <p>Zatim raspravljaju o tome koje su vrste hrane koju je gusjenica jela zdravije.</p> <p>Učiteljica im pokazuje prehrambenu piramidu te zajedno ponavljaju pojmove o hrani i govore koje su namirnice zdravije, a koje manje zdrave.</p> <p>Mogu poslušati/pjevati pjesmu "This is the way..." (https://www.youtube.com/watch?v=zoJjUHBNUfY).</p> <p>Učitelj može pitati učenike: "Što činimo da ostanemo zdravi?" ...Umivamo lice. Češljamo kosu. / Peremo zube. / Peremo ruke. Ona/on pruža dovoljno podloge (slike, geste) u svakom trenutku.</p> <p>Na kraju, nastavnik dijeli slike sa zdravim/manje zdravim navikama (uključujući hranu), npr. pranje ruku, prljave ruke, pranje zuba, tjelovježba, sjedenje pred TV-om, lizalice, mrkva, voda, gazirana pića itd. U paru učenici slažu slike u tablicu s dva stupca (zdravo/ne tako zdravo) .</p> <p>Učitelj zatim pokazuje različite slike i pita npr. 'Je li ovo zdravo?' a učenici odgovaraju 'Zdravo je. /Nije tako zdravo.'</p> <p>(Ako učenici već poznaju vokabular na slikama, nastavnik može koristiti izraze umjesto slika, npr. 'Je li pranje ruku zdravo?')</p>
<p>Mogućnosti za proširenje aktivnosti</p>	<p>Koristeći pripremljene materijale, slične aktivnosti mogu se provoditi i u višim razredima.</p>
<p>Dodatne napomene</p>	<p>Dodatak 1 i 2</p>

Autori	Marina Volk, Tadeja Volmut, Mojca Žefran, Nataša Dolenc Orbanić
---------------	---

Dodatak 1 :

PRATIM SVOJE ZDRAVSTVENO NJEGU

Ispunite donju tablicu (za svaki dan označite s x ono što se odnosi na vas).





	PON	UTO	SRIJ	ČET	PET
Zdrava prehrana*					
Vježbajte poslijepodne					
Pranje zubi dva puta dnevno					
Tuširanje					
Pranje ruku					
Spavanje - 10 sati					

*Provjerite prehrambenu piramidu da vidite jeste li neki dan jeli uglavnom zdravo.

Napiši na koji način si vježbao popodne? Jeste li vježbali na svježem zraku?

Obojite koliko ste čaša tekućine popili svaki dan.

PON	
-----	--

UTO	
SRI	
ČET	
PET	

Napiši što si najčešće pio.


Dodatak 2:

TABLICA

	UKUPAN BROJ ČAŠA
PON	
UTO	
SRI	
ČET	
PET	

TRAKASTI GRAF

PON	UTO	SRI	ČET	PET

Legenda:  = jedna čaša tekucine

Naslov	Krvožilni sustav
Ključne riječi	krvožilni sustav, srce, krv, žile, otkucaji srca
Kratki opis	U ovoj jedinici učenici: <ul style="list-style-type: none"> • tjelesnom aktivnošću učiti o krvožilnom sustavu (krv, žile, srce), • mjere otkucaje srca te prikupljaju i organiziraju podatke, <ul style="list-style-type: none"> • prezentirati, čitati i interpretirati prikupljene podatke.
Uključeni IKT alati	
Područje (odabrati)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3: Likovna kultura A4: Glazbena kultura A5: Fizička kultura A6: Materinji jezik A7: Strani jezik Ostalo: A8: Informatika A9: Građanski odgoj
Teme (za svako odabrano područje)	A1: prikupljanje i organiziranje podataka A2: krvožilni sustav A5: razvoj motoričkih i funkcionalnih vještina
Očekivano predznanje učenika	
Očekivani ishodi	CILJEVI UČENJA – PRIRODNE ZNANOSTI:

	<ul style="list-style-type: none"> • znaju objasniti osnovno značenje krvi i imenovati krvna zrnca, • zna nabrojati sastavne dijelove srca, • objasniti da krv teče krvnim žilama, da ju pokreće srce i da je krvožilni sustav zatvoren, • mjeriti otkucaje srca, • dizajnirajte i provedite jednostavnu studiju kako biste saznali kako se broj otkucaja srca mijenja s fizičkim naporom. • znati pokazati položaj srca, • znaju imenovati krvne žile i razlike među njima, • poznavati ulogu krvi u organizmu i njen sastav, • navesti najčešće kardiovaskularne bolesti i načine njihove prevencije, • imenovati četiri vrste krvnih grupa. <p>CILJEVI UČENJA - SPORT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • razvijanje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti • razvijanje opće aerobne izdržljivosti pri izvođenju prirodnih oblika kretanja • izvođenje prirodnih oblika kretanja (hodanje na sve noge, puzanje, poskoci s jedne noge, poskoci s dvije noge) • razvijanje tolerancije i pozitivnog stava prema sportu • razvijanje potrebe za svakodnevnim vježbanjem <p>CILJEVI UČENJA – MATEMATIKA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Učenici rješavaju problem koji zahtijeva prikupljanje i organiziranje podataka, njihovo prezentiranje te njihovo čitanje i tumačenje.
Očekivano trajanje aktivnosti	135 minuta

<p>Priprema aktivnosti</p>	<p>Treba pripremiti sljedeće:</p> <p>PTT, štoperica, radna bilježnica (prilog), model torza, model cirkulacije krvi kroz srce, model cirkulacije krvi, krvne stanice od plastelina, žuto obojena voda - plazma, staklena posuda, materijal za poligon (niski čunjevi, selotejp, 15 prstenova, 4 strunjače, 3 klupe, 20 čunjeva, 50 crvenih papira, 50 plavih papira i list).</p>
<p>Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti</p>	<p>UVODNI DIO/ZAGRIJAVANJE</p> <p>*najbolje u teretani, ali može i u hodniku ili dvorištu.</p> <p>Podijelite radnu bilježnicu. Na prvoj stranici nalazi se obris ljudskog tijela (1. zadatak). Upućujemo ih da nacrtaju srce u obrisu tijela tamo gdje misle da se nalazi. Zatim zajedno provjeravamo skice i razgovaramo o položaju srca.</p> <p>Zatim objašnjavamo da je srce u razini grudi, u sredini tijela, a ne na lijevoj strani. Srce je otprilike veličine šake.</p> <p>GLAVNI DIO</p> <p>Pitamo učenike koja je funkcija/uloga srca. Srce je snažan mišić koji radi danju i noću. Pumpa krv po cijelom tijelu. Krv teče kroz krvne žile. Učenicima pokazujemo model srca i pomoću njega objašnjavamo strukturu srca. Učenici rade 2. zadatak u kojem trebaju označiti i imenovati dijelove srca (2. zadatak). Na modelu tijela i plućne cirkulacije objašnjavamo kako krv cirkulira tijelom. Prikazujemo i video o tome kako krv cirkulira tijelom. Objašnjavamo ulogu krvnih žila u tijelu. Krvna žila je cjevasti organ kroz koji teče krv. Opisujemo građu i funkciju svake krvne žile (arterije, vene i kapilare). Rade treći zadatak u radnoj bilježnici.</p> <p>Jeste li primijetili da krv može biti tamnocrvena i svijetlocrvena? Zašto? Kroz vene teče tamnocrvena krv. Ova krv je zasićena ugljičnim dioksidom i otpadnim tvarima. Kroz arterije teče svjetlocrvena krv, koja je zasićena kisikom.</p> <p>Krv je tjelesna tekućina koja teče kroz krvne žile. Ona prenosi različite tvari (kisik, ugljični dioksid, hranjive tvari) kroz naše tijelo do stanica. Ljudski krvožilni sustav je zatvoren, što znači da krv neprestano cirkulira kroz krvne žile u tijelu.</p>

Pokusom objašnjavamo sastav krvi (4. zadatak). Polaznike dijelimo u grupe od po četiri. Svaka skupina dobiva čašice s krvnim stanicama (eritrocitima, trombocitima i leukocitima) koje smo oblikovali od plastelina, staklenu čašicu i 'plazmu' (žuta prehrambena boja pomiješana s vodom). Kažemo učenicima da "plazmu" natoče u staklenu posudu. Kažemo im da je plazma tekućina koja sadrži crvena i bijela krvna zrnca i krvne pločice. Zatim u plazmu dodaju:

- crvene krvne stanice ili eritrociti (oni opskrbljuju tijelo kisikom),
- bijela krvna zrnca ili leukociti – štite tijelo od infekcija, bakterija,
- krvne pločice ili trombociti - začepljuju rane (kada se porežemo ili ogrebemo), sprječavaju velike gubitke krvi.

Zatim imaju nekoliko minuta da promatraju sastav "krvi" u staklenoj posudi.

Slijedi vježba mjerenja otkucaja srca (5. zadatak).

Objašnjavamo da se otkucaji srca mogu izmjeriti pritiskom kažiprsta i srednjeg prsta jedne ruke na suprotnom zglobu, odmah ispod baze palca. Svaki učenik pokušava osjetiti otkucaje vlastitog srca.

Molimo učenike da počnu mjeriti otkucaje srca na zapešću na znak brojeći otkucaje. Kada kažemo 'stani', učenici prestaju brojati. Broje otkucaje 10 sekundi. Zatim rezultat množe sa 6 kako bi dobili broj otkucaja u minuti. Zapisuju otkucaje srca u tablicu u vježbi 5 a).

Nakon toga slijedi vježba kojom se utvrđuje koja tjelesna aktivnost rezultira najvećim brojem otkucaja srca. Izvode se tri vježbe prema težini. Počinjemo hodanjem, zatim laganim trčanjem i na kraju žablji skokovi. Svaka se aktivnost izvodi točno 2 minute. Nakon 2 minute svaki učenik mjeri otkucaje svog srca. Mjere ga 10 sekundi i rezultat množe sa 6 kako bi dobili broj otkucaja u minuti. Nakon svake vježbe postoji kratka pauza kako bi se otkucaji srca vratili u normalu. Rezultati se bilježe kod vježbe 6. b). Razgovaramo o rezultatima. Učenici bilježe rezultate u trakasti dijagram.

Razgovaramo s učenicima o darivanju krvi i njegovoj važnosti.

Razgovaramo o vrstama krvnih grupa. Postoji nekoliko vrsta krvnih grupa. Krv se razlikuje od osobe do osobe u smislu krvnih čimbenika (antigena). One su

naslijeđene i određuju osobine krvi osobe. Postoje 4 osnovne krvne grupe: A, B, AB i O. Kažemo im da urade zadatak 6.

Kažemo im da urade zadatak 7. Zajedno razgovaramo o najčešćim kardiovaskularnim bolestima (povišeni krvni tlak, povišena razina kolesterola, poremećaji srčanog ritma ili aritmije, zatajenje srca...).

Kažemo im da urade zadatak 8.

ZAKLJUČAK:

Govorimo o onome što šteti našem srcu. Razgovaramo o tome kako smanjiti rizik od kardiovaskularnih bolesti. Koristeći model cirkulacije krvi, zajedno radimo na ponovnom stvaranju načina na koji krv cirkulira kod ljudi. Krv koja dolazi iz pluća obogaćena je kisikom. Ulazi u srce kroz lijevi atrij, zatim ide u lijevu klijetku. Lijeva klijetka se kontrahira i gura krv bogatu kisikom po tijelu do svih stanica. Iz stanica se krv obogaćena ugljičnim dioksidom vraća u srce. Sada ulazi u srce kroz desni atrij i ide u desnu klijetku. Desna klijetka gura krv u pluća. Ovdje krv odustaje od ugljičnog dioksida i uzima kisik.

Ciklus se zatim ponavlja. Kažemo im da riješe zadnji zadatak u radnoj bilježnici (9. zadatak).

Završna lekcija:

Generalno zagrijavanje:

Elementarna igra: atomčići

Jedan od učenika određen je za lovca. Stavili smo mu/joj šal u ruku da svi znaju tko je progonitelj. Ostali učenici slobodno trče po sobi. Prozivamo broj (npr. tri). Učenici trebaju brzo formirati grupe od troje. Progonitelj više ne može uhvatiti grupe od tri, ali on/ona može uhvatiti sve ostale. Kada nekoga uhvati, taj učenik napušta teren i radi 5 čučnjeva, kada je uhvaćen drugi put, radi 5 sklekova, kada je uhvaćen treći put, on/ona 5 trbušnjaka, zatim se on/ona vraća u igru. Nakon određenog vremena mijenjamo goniče. Intenzitet elementarne igre povećava se dodavanjem još jednog lovca. Igru ograničavamo na manji prostor zbog ranije postavljenog terena.

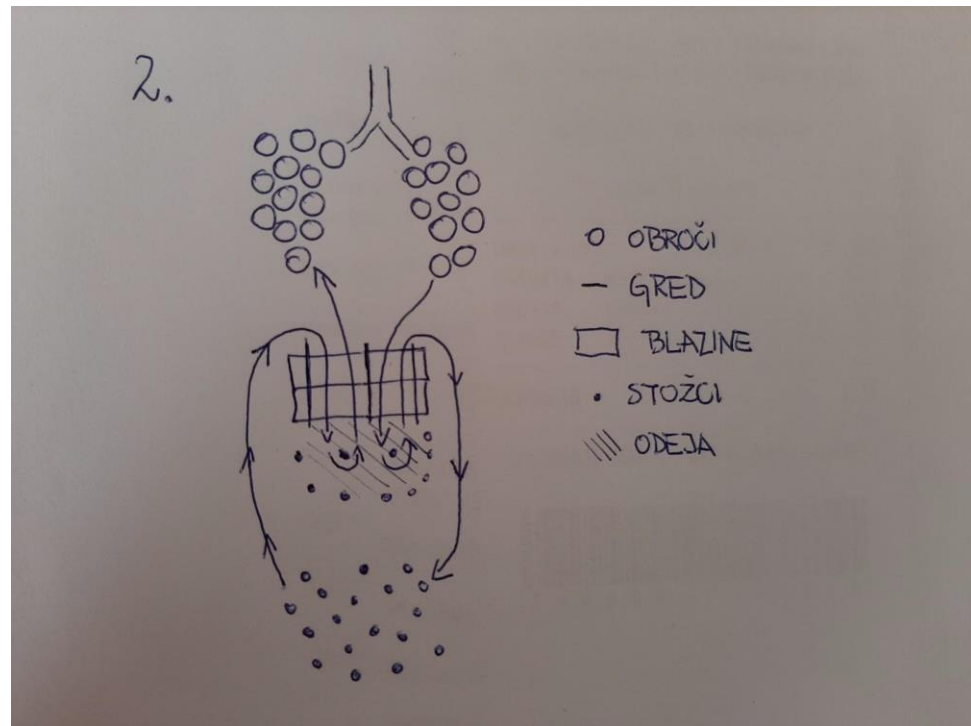
	<p>Elementarna igra: Trčanje</p> <p>Učenici trče tempom razgovora.</p> <p>Specifično zagrijavanje:</p> <p>Kažemo učenicima da stanu ispred mene kako bi imali dovoljno prostora oko sebe za izvođenje gimnastičkih vježbi (formacija u obliku slova V). Učitelj im pokazuje različite gimnastičke vježbe istezanja i jačanja za sve glavne mišićne skupine, koje će biti više naglašene tijekom glavnog dijela sata.</p> <p>priprema:</p> <p>Glavni dio lekcije bit će polje. Svrha terena je razviti opću aerobnu izdržljivost i razumjeti kako krv cirkulira. Vježbe koje će polaznici raditi su:</p> <ol style="list-style-type: none">1. dvonožni skokovi,2. trčanje,3. puzanje,4. skokovi s jedne noge,5. trčanje,6. puzanje i7. dvonožni skokovi. <p>Nakon što završe teren, izvode se vježbe istezanja kako bi se istegnule veće mišićne skupine koje su bile najaktivnije tijekom vježbi, kako bi se spriječila kasnija upala mišića.</p> <p>Nakon vježbi istezanja, polaznici leže na pod i rade vježbe disanja za opuštanje kako bi se smirili.</p> <p>Metoda popravka:</p>
--	---

Budući da se polje razlikuje od ostalih - pokazuje cirkulaciju krvi - unaprijed se samostalno priprema. Kažemo učenicima da stanu na prvoj postaji. Dajemo im upute kako napraviti vježbu na prvoj stanici, a zatim prelazimo na drugu stanicu. Svaku vježbu demonstriramo učenicima.

Kada kažemo "start", učenici počinju prvi zadatak na terenu. Kad kažemo "stop", oni završe vježbe.

Učenicima dajemo sljedeće upute: 'Zamislite da ste crveno krvno zrnce. Vaš je posao prenositi kisik do svih stanica u vašem tijelu. Svoje putovanje započinjete u lijevom plućnom krilu - ovdje izvodite dvonožne skokove iz kruga u krug, gdje preuzimate crveni karton koji predstavlja kisik. Zatim trčite od pluća do lijeve strane srca. Ovdje pužete ispod prostirki koje predstavljaju unutrašnjost srca, obilazite stožac i izlazite iz 'srca' (ventrikul se komprimira i šalje krv po tijelu). Trčite do čunjića koji predstavljaju kapilare. Počinjete skakutati na jednoj nozi, spuštate crveni karton na jedan od čunjeva i uzimate plavi (krv ispušta kisik i upija ugljični dioksid). Trčite do srca, gdje se zavljučite ispod prostirki i obilazite stožac (ventrikul). Nakon što ste ispuzali iz 'srca', trčite na desno plućno krilo - ovdje počinjete izvoditi dvonožne skokove iz kruga u prsten, gdje odustajete od plave karte (ugljični dioksid) i uzimate crveni karton (kisik); ponovite cirkulaciju

krvi nekoliko puta.



Na kraju vježbi radimo vježbe istezanja:

Vježba 1: istezanje ekstenzora lakta

Vježba 2: Istezanje bočnih fleksora trupa i aduktora ramena

Vježba 3: istezanje ekstenzora koljena

Vježba 4: istezanje ekstenzora kuka

Vježba 5: istezanje fleksora kuka i rotatora trupa

Kvantitativna i organizacijska priprema:

U glavnom dijelu lekcije 3 minute posvećene su demonstracijama izvođenja vježbi na terenu. Vježbe se prvo izvode 4 minute, zatim je jedna minuta pauze, zatim 6 minuta, minuta pauze i na kraju se izvode terenske vježbe u trajanju od 8 minuta. Za završetak polja s prekidima potrebno je otprilike 20 minuta. Tijekom samih vježbi, nastavnik obilazi stanice i promatra učenike kako bi vidio rade li zadatke ispravno i ako ima grešaka, ispravlja ih i pokazuje im kako to učiniti.

	<p>Nakon vježbi radimo vježbe istezanja koje traju 4-5 minuta. Zadnje 3 minute su posvećene sređivanju terena, igri za smirivanje i opuštanje.</p> <p>Zaključak:</p> <p>Opuštajuća igra.</p> <p>Učenici slobodno leže u teretani. Vodimo ih kroz vježbe disanja za opuštanje. Važno je duboko udahnuti kroz nos i izdahnuti kroz usta. Paze na smirivanje otkucaja srca.</p>
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	Koristeći pripremljene materijale, slične aktivnosti mogu se provoditi iu višim razredima. Slične aktivnosti mogu se provoditi s drugim temama ljudskog tijela.
Dodatne napomene	<p>adaptirano prema magistarskom radu Veronike Valič</p> <p>Prilog 1: Radna bilježnica</p>
Autori	Marina Volk, Tadeja Volmut, Nataša Dolenc Orbanić

SRCE, KRV I KRVNE ŽILE

Ime i prezime: _____

1. Položaj srca

U prvom obrisu ljudskog tijela nacrtajte srce tamo gdje mislite da se nalazi. U drugom nacrtu zajedno

ćemo nacrtati položaj srca.



2. Građa srca

Označite i imenujte sastavne dijelove srca: lijevi atrij, desni atrij, lijeva klijetka, desna **klijetka**.

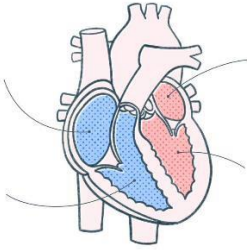


Figure 1: Heart structure (<https://www.pocketprep.com/posts/anatomy-and-physiology-of-the-human-heart/>)

Blood from the lungs, enriched with _____, enters the left half of the heart. The right half of the heart receives blood from the body. This blood is enriched with _____.

3. Blood vessels

Use the following words in the text: artery, blood, vein, capillary, thick, thinner, the thinnest, blood.

A _____ is the blood vessel through which _____ flows towards the heart. It has _____ vascular walls than the artery.

An _____ is a blood vessel through which _____ flows away from the heart.

Arteries have _____ vascular walls.

A _____ is _____ blood vessel in the body.

4. Blood composition

a) Perform the experiment

Materials: plastic bottle, yellow coloured water - plasma, erythrocytes - red blood cells, leucocytes - white blood cells and platelets - blood platelets.

Procedure: first, add erythrocytes - red blood cells - to the yellow coloured water - plasma, then leucocytes - white blood cells, and finally platelets - blood platelets.

b) Look at the picture and label the components of blood (leucocytes - white blood cells, erythrocytes - red blood cells, platelets - blood platelets and plasma).

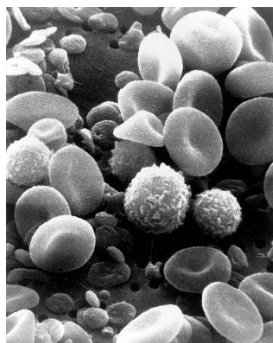


Figure 2: Blood cells (<https://en.wikipedia.org/>)

5. Mjerenje otkucaja srca. Možete izmjeriti otkucaje srca. To činite tako da stavite dva prsta na krvnu žilu u zapešću i brojite otkucaje. a) Izmjerite broj otkucaja srca u mirovanju. Da biste dobili broj otkucaja u minuti, pomnožite broj otkucaja sa 6. Rezultat upišite u tablicu.

Broj otkucaja (u 10 sek)	Broj otkucaja u minuti

b) Saznajte koja tjelesna aktivnost najviše ubrzava vaš rad srca. Prvo zapišite procjenu koliki će vam biti broj otkucaja srca za svaku aktivnost.

Provedba aktivnosti. Na učiteljev znak, svaku aktivnost izvodite dvije minute. Neposredno nakon aktivnosti, na znak učitelja, izmjerite otkucaje srca 10 sekundi i rezultat pomnožite sa 6 da biste dobili otkucaje srca za jednu minutu. Rezultat upiši u tablicu. Nakon svake aktivnosti trebali biste se neko vrijeme odmoriti kako bi vam se otkucaji srca vratili u normalu.

physical activity	Estimated heart rate after 2 minutes of activity	Number of heart beats after 2 minutes of activity	Number of heart beats 1 minute after the end of the activity	Heart rate 3 minutes after the end of the activity
walking				
easy jogging				
frog jumps				

c) Odgovori na pitanja:

Koja vam je aktivnost najviše povećala broj otkucaja srca?

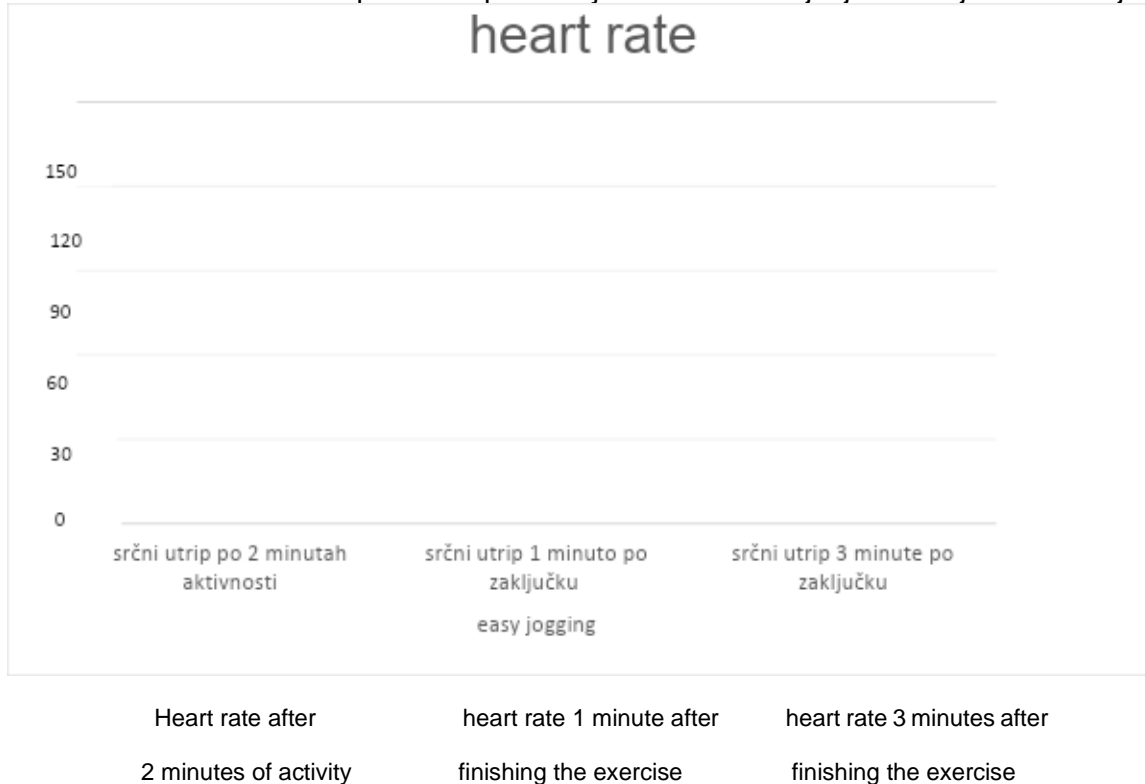
Koliko vam se povećao broj otkucaja srca kada ste hodali 2 minute?

Koliko padne broj otkucaja srca 3 minute nakon završetka žabljih skokova u usporedbi s otkucajima srca neposredno nakon izvođenja žabljih skokova?

Vraća li se broj otkucaja srca na razinu prije aktivnosti unutar 3 minute nakon izvođenja žabljeg skoka? Navedite razloge za svoj odgovor.

Kolika je razlika u vašem otkucaju srca nakon 2 minute hodanja i trčanja?

Koristite trake za prikaz povećanja ili smanjenja broja otkucaja srca.



6. Krvne grupe

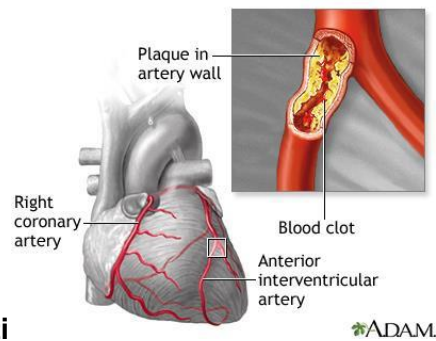
Četiri glavne krvne grupe su: _____

7. Darivanje krvi

U operacijskoj sali odvija se složena operacija. Tijekom operacije liječnik hitno treba krv za pacijenta.

a) Gdje liječnici uzimaju krv za pacijenta kojem je potrebna?

b) Može li svatko dobiti bilo koju krvnu grupu?



8. Kardiovaskularne bolesti

Figure 3: Cardiovascular disease (<https://adamimages.com/>)

- a) Koja kardiovaskularna bolest je prikazana na slici? _____
- b) Koje su karakteristike ove bolesti? _____
- c) Zapišite dva prijedloga kako smanjiti rizik od kardiovaskularnih bolesti.

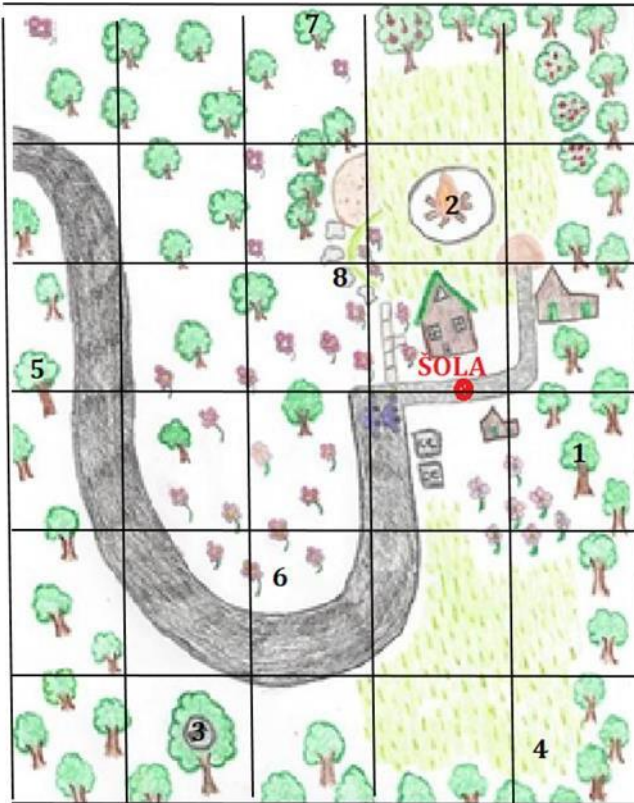
9. Prokrvljenost

Opišite kako krv cirkulira u čovjeka.

Naslov	Orijentacija
Ključne riječi	mreža, skice, karte, orijentacijske igre
Kratki opis	<p>Usmjeravanja se daju u raznim predmetima od predškolskog odgoja nadalje.</p> <p>Bolje snalaženje u nastavi kartografije može se postići prilagođavanjem osnovnih kartografskih elemenata i njihovim uvođenjem u ranim razredima. Nakon što su učenici svladali osnovne pojmove o orijentaciji u stvarnom prostoru i na papiru, to znanje nadograđujemo pomoću karte. S međupredmetnom jedinicom Orijentacija učenici uče strategiju čitanja i snalaženja na mreži.</p>
Uključeni IKT alati	
Područja (odabrati)	<p>A1: Matematika</p> <p>A2: Prirodoslovlje</p> <p>A3: Likovna kultura</p> <p>A4: Glazbena kultura</p> <p>A5: Fizička kultura</p> <p>A6: Materinji jezik</p> <p>A7: Strani jezik</p> <p>Ostalo:</p> <p>A8: Informatika</p> <p>A9: Građanski odgoj</p>
Teme (za svako odabrano područje)	<p>A1: strategija čitanja mreže i orijentacije u mreži.</p> <p>A2: orijentacija na skicama i kartama</p> <p>A5: igranje timske orijentacijske igre na označenoj ruti</p> <p>A6: precizan izraz</p> <p>A7: osnovni pojmovi za orijentaciju</p>
Očekivano predznanje učenika	osnovna orijentacija u mreži; razumjeti pojmove lijevo, desno, gore, dolje, naprijed, nazad; skice, karte
Očekivani ishodi	<p>CILJEVI UČENJA:</p> <p>MATEMATIKA</p> <p>- upoznati strategiju čitanja mreže i orijentacije u mreži.</p> <p>PRIRODNE ZNANOSTI</p> <p>- znati koristiti različite vrste skica i karata.</p> <p>ENGLSKI</p> <p>- prepoznati i razumjeti pojmove lijevo, desno, gore, dolje, naprijed, nazad,</p> <p>- slijediti upute na engleskom jeziku odgovarajući pokretom na njih.</p>

	<p>TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA</p> <ul style="list-style-type: none"> - razvijati navigacijske vještine igrajući timsku orijentacijsku igru na označenoj ruti oko škole. - poboljšati opću aerobnu izdržljivost igrajući orijentacijsku igru po označenoj ruti. <p>SLOVENSKI (materinji jezik)</p> <ul style="list-style-type: none"> - razvijati orijentaciju na tijelu, u prostoru i na papiru, - promatrati predmete na slici, ispitivati njihov položaj ili kretanje ispravnim upitnim izrazom i izražavati svoj položaj ispravnim prijedlogom.
Trajanje	2 x 90 minuta
Priprema	<p>NASTAVNA SREDSTVA I MATERIJALI:</p> <p>Dodatak 1 : MREŽICA S OBLICIMA</p> <p>Dodatak 2: ZOO KARTA</p>
Detaljan opis aktivnosti	<p>UVODNI DIO / ZAGRIJAVANJE</p> <p>Igra "Simon kaže" (na engleskom)</p> <p>Pojmove lijevo/desno, gore/dolje, naprijed/natrag obnavljamo s učenicima igrom Šimun kaže.</p> <p>Primjeri uputa na engleskom:</p> <p>Podignite lijevu/desnu ruku.</p> <p>Pogled gore/dolje.</p> <p>Skok naprijed/nazad.</p> <p>Napravite dvonožni skok naprijed/nazad.</p> <p>Napravite dva/četiri/sedam koraka desno/lijevo.</p> <p>Desnom rukom dodirnite lijevu nogu svog školskog kolege.</p> <p>Učenici dobivaju mrežu s brojevima od 1 do 25 (5x5). Igra se u paru. Naizmjenično biraju bilo koji broj i pokušavaju uputiti kolegu iz razreda do svog broja dajući upute. Mogu početi od 1. Npr.: Idi jedan korak desno. Idi dva koraka gore. Idite tri koraka desno. Idi jedan korak dolje. - Je li to broj 10? - da</p> <p>Nastavljamo s učenjem o mreži na engleskom jeziku (vidi također "Rad s mrežom" u glavnom dijelu).</p> <p>Pripremite "kartu blaga" (kao u dodatku; odaberite odgovarajuće elemente karte da biste koristili vokabular koji odgovara razini; npr.: blago, šuma, krokodil, zamka, planina...), gdje učenici odgovaraju na pitanja. Na kraju, učenici rade u parovima kako bi sami izradili „kartu blaga“ – dajemo im praznu rešetku s kartom i slikama koje će zalijepiti na rešetku. Zatim mogu igrati "lov na blago":</p> <p>Na primjer, učenik s kartom kaže: Počnite od B,5.</p> <p>Lovac na blago ima praznu kartu i mora pogoditi. On/ona se može pomicati samo jedno po jedno polje. npr. Idite na B, 4. Idite na C, 4. Na svom putu mogu naići na zamku ili npr. krokodil i moraju se vratiti na početak. Nakon što je prvi učenik pronašao blago, učenici mogu zamijeniti uloge tako da i drugi učenik može isprobati svoje vještine traženja.</p> <p>2. GLAVNI DIO</p>

	<p>Rad s mrežom</p> <p>Mrežu prikazujemo na prozirnici. Razgovarajte s učenicima o mreži (gdje su stupci, gdje su redovi, kako su označeni stupci i kako su označeni redovi). Zajedno određujemo koordinate prvog oblika i ispisujemo ih na ploču. Učenici dobivaju radni list s mrežom (Prilog 1) u koji najprije upisuju slova i brojke, a zatim prema uputama crtaju oblike uz pomoć predloška. Istovremeno se aktivnost odvija i na ploči (bijeloj ploči).</p> <p>Primjeri uputa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nacrtajte crveni krug u okviru (A, 1). - Nacrtajte zeleni pravokutnik u okviru (A, 4). - U kojoj se kutiji nalazi crni pravokutnik? Nacrtaj. - Nacrtajte ljubičasti trokut u okviru (A, 3), - Sljedeće dvije upute za crtanje daju učenici. <p>ZOO mreža.</p> <p>Učenici odgovaraju na pitanja na radnom listu (Dodatak 2) koristeći ZOO mrežu.</p> <p>Izrada karte</p> <p>U paru učenici slažu kartu u mrežu koristeći koordinate ispisane na svakom dijelu karte (prilog 3). Prvo postavljaju dijelove karte u mrežu, ali ih lijepe tek nakon što učitelj potvrdi da je karta pravilno sastavljena (moramo paziti da je svaki dio pravilno orijentiran).</p> <p>Karta</p> <p>Zajedno gledamo kartu (jednostavnu kartu Slovenije, sa slikama koje prikazuju turističke aktivnosti) koju su napravili u prethodnoj aktivnosti i razgovaramo o njoj s učenicima:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Što ste složili u rešetku? Zašto su nam potrebne karte? Jeste li ikada vidjeli ovakvu kartu? - Navedi neka od mjesta prikazana na karti. Jeste li bili na nekom od ovih mjesta? Koja je bila svrha vašeg posjeta/zašto ste tamo otišli? - Pronađimo rijeku na karti. Koje je boje rijeka? - Što mislite, što nam pokazuju slike na karti? Ne možemo znati što sve slike znače, pa nam treba legenda. Dijelimo legendu karte i zajedno je gledamo. Razgovaramo o tome što bismo nazvali takvom kartom. - Zatim provodimo aktivnost orijentacije na karti koristeći mrežu, npr. Što možemo raditi kada smo na odmoru u (B, 4)? Koja su mjesta u ovoj kutiji? Ima li rijeka? itd. <p>Gledamo i druge vrste karata (karta vašeg rodnog grada, autokarta, planinska karta, interaktivne karte itd.).</p> <p>3. ZAKLJUČAK</p> <p>Igra orijentacije (broj stanica se može prilagoditi prema raspoloživom vremenu ili okolini škole)</p> <p>Za pripremu su vam potrebni: uže za preskakanje, lopte, čunjevi, lopte ili vortex, kao i koverta sa zadacima, kartice i olovke za svaku grupu.</p>
--	---



Upute za učenike: Pomoću karte koja prikazuje okolicu naše škole orijentirajte se i pronađite 8 koverti koje se nalaze na označenim mjestima (označenim brojevima od 1 do 8). U svakoj kuverti ćete pronaći zadatak koji trebate riješiti. Svaka grupa će na početku aktivnosti dobiti olovku i karticu na koju će zapisivati sva rješenja. Pobjeđuje ona grupa koja prva dođe do cilja i također točno riješi sve zadatke.

Početak: trčite od škole do stabla označenog brojem 1. Kraj stabla ćete pronaći omotnicu s 1. zadatkom koji vas čeka.

1: Na sve četiri puzi oko drveta. Kada to učinite, pogledajte stablo i napišite ime stabla na svoju karticu. Zatim pronađite broj 2 na karti, otrčite do njega i potražite kovertu broj 2.

2: Izvedite žablje skokove oko kamina. Zatim na svoju karticu zapišite koga zvati (i koji broj) kada dođe do požara. Kada završite zadatke, pronađite broj 3 na karti, otrčite do njega i potražite kovertu broj 3.

3: (Upute za pripremu: učitelj postavlja loptice u prsten tik do drvca. Zatim postavi stožac deset metara od drveta.)

Ispod jelke čekaju vas kuglice. Svaka osoba uzima loptu i naizmjenično je vodi do čunja i natrag. Vratite muda tamo gdje ste ih dobili. Zatim pogledajte stablo i na svoju karticu napišite da li je četinar ili listopadno drvo. Objasnite/navedite razlog za svoj odgovor. Kada završite zadatke, pronađite broj 4 na karti, otrčite do njega i potražite kovertu broj 4.

4: (Upute za pripremu: kod točke broj 4 učitelj priprema lopte u obruč i postavlja 6 čunjeva slalomski.)

	<p>Svaka osoba uzima jednu lopticu iz obruča i vodi je nogama oko čunjeva i natrag. Zatim na karticu zapišite barem tri travnjačke biljke koje vidite u blizini. Kada završite zadatke, pronađite broj 5 na karti, otrčite do njega i potražite kovertu broj 5.</p> <p>5: (Upute za pripremu: Učitelj priprema užad za preskakanje i postavlja ih u ring.)</p> <p>Svaka osoba uzima jedno od užeta za preskakanje i izvodi 20 skokova u jednom potezu. Kada završite zadatak, pogledajte lišće drveta. Napiši kako izgleda rub lista (nazubljen, valovit ili gladak). Nakon izvršenja zadatka pronađite broj 6 na karti, otrčite do njega i potražite kovertu broj 6.</p> <p>6: (Upute za pripremu: Učitelj priprema lopte ili vorteks lopte u košari.) Svaka osoba uzima jednu loptu/vortex i baca je s mjesta na daljinu. Ponovite vježbu 3 puta, a zatim vratite loptice/vortekse na mjesto. Kada završite zadatak, napišite na svoju karticu u koju kantu za smeće trebate baciti posudu za sok iz koje ste upravo popili sok. Nakon izvršenja zadatka pronađite broj 7 na karti, otrčite do njega i potražite kovertu broj 7.</p> <p>7: Skočite oko dva najbliža stabla i ponovite 3 puta. Nakon izvršenja zadatka kretanja, otisnite deblo na kartici. Kada završite zadatak, pronađite broj 8 na karti, otrčite do njega i potražite kovertu broj 8.</p> <p>8: Dobar posao! Dobro ste se orijentirali na karti i izvršili sve zadatke. Pripremite karticu sa svojim odgovorima i pokažite je učitelju da provjeri jeste li uspješno riješili sve zadatke.</p>
Proširenje aktivnosti	Koristeći pripremljene materijale, slične se aktivnosti mogu provoditi u višim razredima sa složenijim orijentacijskim kartama i skicama te složenijim zadacima.
Dodatne napomene	
Autori	Marina Volk, Nataša Dolenc Orbanič, Mojca Žefran, Tadeja Volmut (Department of Elementary school, University of Primorska)

Dodatak 1 :

MREŽICA S OBLICIMA

Appendix 2:

ZOO KARTA

1. Dobro pogledajte kartu zoološkog vrta i razmislite jesu li tvrdnje točne ili netočne.

Piće kupujemo u kutiji (B, 5) TOČNO NETOČNO

Noja stavljaju u kutiju (Č, 4). TOČNO NETOČNO

Lav je lijevo od područja slonova. TOČNO NETOČNO

Žirafa ima svoj kavez u kutiji (Č, 4). TOČNO NETOČNO

Morski pas je u kutiji (A, 4). TOČNO NETOČNO

1. Answer the questions.

Which box do we start the zoo tour in?

Which box do we need to get to in order to buy ice cream?

Where are the giraffes?

In which boxes can you see animals living in water?

Which box do you get if you start at the lion and go two boxes to the right, two boxes up and one box to the right? Which animal has it?

Which animal do you think could live in the box (C, 3)?

2. Opišite kako možete doći od slona do izlaza.

Naslov	Anketa
Ključne riječi	organizirati, prezentirati i tumačiti podatke, tvari, svojstva, sportove, sportsku opremu
Kratki opis	<p>Učenici planiraju istraživanje karakteristika lopti koje poznaju, npr. rukometne, košarkaške, odbojkaške, nogometne, teniske, stolni tenis, spužvaste lopte itd.</p> <p>Učenici planiraju istražiti po čemu se lopte međusobno razlikuju – koji alati bi im bili potrebni da otkriju razlike, koja bi istraživanja proveli, kako bi zabilježili podatke itd.</p> <p>Učenici razvrstavaju, klasificiraju i rangiraju lopte prema njihovim svojstvima (npr. gnječivost, stlačivost, tvrdoća, masa) i objašnjavaju kako su svojstva tvari povezana s njihovom upotrebom.</p>
Uključeni IKT alati	
Područja (odabrati)	<p>A1: Matematika</p> <p>A2: Prirodoslovlje</p> <p>A3: Likovna kultura</p> <p>A4: Glazbena kultura</p> <p>A5: Fizička kultura</p> <p>A6: Materinji jezik</p> <p>A7: Strani jezik</p> <p>Ostalo:</p> <p>A8: Informatika</p> <p>A9: Građanski odgoj</p>
Teme (za svako odabrano područje)	<p>A1: prikupljati, organizirati, prezentirati i interpretirati podatke</p> <p>A2: Različite tvari</p> <p>A5: Sportska oprema</p> <p>A7: sport, sportska oprema</p>
Očekivano predznanje učenika	svojstva tvari (gnječivost, stlačivost, tvrdoća, gustoća)

Očekivani ishodi	<p>MATEMATIKA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zabilježiti broj u proračunsku tablicu; - prikupljati, organizirati, prezentirati i tumačiti podatke. <p>PRIRODNA ZNANOST:</p> <ul style="list-style-type: none"> - klasificirati, rangirati i poredati tvari prema njihovim svojstvima (mijesljivost, stlačivost, tvrdoća, gustoća); - objasniti u kakvoj su vezi svojstva tvari s njihovom upotrebom. <p>TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA</p> <ul style="list-style-type: none"> - znati rukovati različitim sportskim rekvizitima (različite vrste lopti); - imenovati sportske rekvizite i znati ih sigurno koristiti. <p>ENGLESKI:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opisati različite sportove i sportsku opremu - prepoznati različite vrste sportske opreme (lopte) i povezati ih s odgovarajućim sportovima - koristiti komparativ u engleskom jeziku uspoređujući lopte jedne s drugima (po veličini, težini itd.: veća, manja, teža, lakša)
Trajanje	135 minuta
Priprema	<p>NASTAVNA SREDSTVA I MATERIJALI:</p> <p>Dodatak 1: DIZAJN ANKETE Dodatak 2: nastavni listići na postajama Dodatak 3: BINGO Dodatak 4: Radni list TV vodiča Prilog 5: osobna sportska karta Različite lopte: mekana platnena lopta, lagana dječja lopta, nogometna, rukometna, medicinska i loptica za stolni tenis...</p>
Detaljan opis aktivnosti	<p>UVODNI DIO</p> <p>Uvodna nastava se izvodi na engleskom jeziku, gdje studenti različitim loptama opisuju sportove u kojima se lopta koristi, opisujući lopte. Učitelj u učionicu donosi razne loptice (mekanu platnenu loptu, laganu dječju loptu, nogometnu, rukometnu, medicinsku i lopticu za stolni tenis) i razgovara s učenicima od čega su te lopte napravljene i od čega se koriste se za. Lopte se mogu donijeti u velikoj vreći iz koje učenici izvlače loptice ili učenici mogu zatvoriti oči i potapšati lopticu. Nastavnik ih pita npr.: - Je li lopta meka ili tvrda?/Možete li stisnuti loptu?/Je li velika ili mala? Što mislite u kojem sportu ga koristimo?</p>

	<p>Zajedno opisuju sve lopte i njihova svojstva, a također uče imenovati materijal od kojeg je svaka lopta napravljena (korisno: https://discover.hubpages.com/games-hobbies/Different-types-of-balls-and-their-specijaliteti).</p> <p>Učenici također testiraju koliko loptice odskaču, koliko mogu stisnuti, koliko su teške itd. i uspoređuju ih (npr. teniska loptica je manja/lakša od nogometne).</p> <p>U drugom dijelu učenici rade u parovima ili grupama kako bi napisali "vodič" za različite sportove (npr. napiši naziv sporta, broj igrača i opremu/rekvizite). Fokusiraju se na opis pomagala.)</p> <p>GLAVNI DIO SATA</p> <p>Podijelite učenike u grupe od 4:</p> <p>PRVI KORAK - Planiranje istraživanja - Vodite raspravu sa studentima:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tko je istraživač? Osoba koja provodi istraživanje. - Koje kvalitete treba imati istraživač? Mora biti pedantan, kooperativan, fleksibilan, uporan, pažljiv, pronicljiv, snalažljiv,... - Što je važno prije početka istraživanja? Dizajn istraživanja: svrha, metoda, alati, anticipacija, sažimanje konačnih nalaza. - Razgledati. Možete li zaključiti što će biti tema našeg istraživanja? Lopte, karakteristike. <p>Možemo razgovarati s učenicima ili možemo odustati od razgovora i postaviti im otvoreno pitanje: Na koji način biste saznali po čemu se lopte međusobno razlikuju, koji alati bi vam bili potrebni da biste saznali razlike između lopti?</p> <p>Vođena rasprava prije otvorenog pitanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - U kojem su agregatnom stanju kuglice? Čvrsto agregatno stanje. - Što su čvrste tvari? Tvari koje drže i održavaju određeni oblik. - Što karakterizira čvrsti agregat? Predmeti se ne pomiču kada se postave, npr. šahovsku figuru. Volumen/masa se ne mijenja iako se mijenja oblik, npr. lopta na napuhavanje. Volumen/masa se mijenja kada se na njega primijeni vanjska sila, npr. zagrijavanje, kovanje, rezanje, cijedenje, mljevenje, gnječenje, lomljenje, drobljenje itd. - Koja se svojstva krutih tijela promatraju u prirodnim znanostima i jeste li ih promatrali u engleskom? Tvrdća, savitljivost, stlačivost, propusnost vode i zraka, veličina, boja, tvar. - Kakva tvar može biti po tvrdoći? Meko ili tvrdo. - Kako određujemo tvrdoću? Dva predmeta međusobno uspoređujemo trljanjem ili opipavanjem. - Što znači fleksibilnost? Predmet se može saviti, rastegnuti, stisnuti i on će se vratiti u prvobitni oblik. - Što može biti tvar u smislu fleksibilnosti? Fleksibilan: oblik se ne mijenja jer se vraća u prvobitni oblik; nefleksibilan: ako se mijenja oblik predmeta. - Od kojih tvari mogu biti građene čvrste tvari? Plastika, tkanina, voda, metal, guma...
--	--

	<p>- Što znaš o masi čvrstih tijela? Mjerimo vagom. Izražavamo ga brojevima i jedinicama za masu: t, kg, dag, g i mg. Rezanje ili oduzimanje čvrste tvari mijenja masu.</p> <p>- Što još možemo mjeriti? Kako to snimamo? Veličina, s brojevima i jedinicama za duljinu.</p> <p>Koji su neki od načina da saznate kako se lopte razlikuju jedna od druge, koji alati su vam potrebni da saznate razlike između lopti?</p> <p>Podijelite učenike u skupine od 3 učenika. Dajte svakoj skupini od 3 učenika list s pitanjima (Dodatak 1). Imaju pet minuta za planiranje istrage. Svoje odgovore zapisuju na list.</p> <p>- Koje su razlike između optica? Boja, materijal, tvrdoća, težina, stisljivost</p> <p>- fleksibilnost, uporabljivost.</p> <p>- Na koji način biste saznali po čemu se lopte međusobno razlikuju? Vaganjem, dodiranjem, poskakivanjem i mjerenjem.</p> <p>- Koji bi vam alat trebao da otkrijete razlike između optica? Mjerna traka, vaga, ravnalo, uzica.</p> <p>Dijeljenje ideja</p> <p>Učenici zapisuju i zatim izvješćuju o tome kako su planirali istraživanje u grupi (tako da nastavnik može ispraviti ili dopuniti sve krive planove). DRUGI KORAK - Provođenje istraživanja.</p> <p>Učenici će istražiti svojstva optica na različitim postajama i zabilježiti svoja otkrića i usporedbe (svaka postaja treba imati najmanje 4 različite lopte).</p> <p>Predstavljanje postaja:</p> <p>Stanica 1 LIJEPLJENJE: pripada fleksibilnosti. Ako stisnete predmet, on se vraća u prvobitni oblik.</p> <p>Stanica 2: posložite ćete kuglice po tvrdoći od najmekše do najtvrđe. Procijenite će te dodiranjem i silom – stiskanjem.</p> <p>Stanica 3: izmjerite ćete masu optica pomoću vage. Obratite pozornost na pravilno podešavanje vage: mjerna jedinica gram i početak od nula grama.</p> <p>Stanica 4: Mjerite ćete visinu odskoka (npr. rukometna lopta, medicinska lopta, teniska lopta, optica za stolni tenis, platnena lopta). Jedan učenik ispušta loptu s određene visine, drugi na metar označava visinu odskoka, treći zapisuje brojku na radni list.</p> <p>Stanica 5 VELIČINA: pomoću uzice i metarske trake izmjerite ćete veličinu predmeta s vanjske strane (njegov opseg).</p> <p>Stanica 7: saznajte ćete od koje je tvari napravljena lopta.</p> <p>8. PLUTAJUĆA stanica: saznajte ćete da li lopta pluta ili tone.</p> <p>TREĆI KORAK – Prijava</p> <p>Učenici iznose svoje nalaze, a nastavnik im može postaviti potpitanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Koje su karakteristike lopti koje ih čine različitim? - Koja je lopta najviše odskočila? Što na to utječe? - Zašto je neke lopte lakše voditi od drugih? - Koju loptu je lakše uhvatiti i zašto? - Koja lopta ima najveću, a koja najmanju masu? Utječe li masa lopte na njezinu iskoristivost?
--	---

Da vam treba lopta koju morate rukom kotrljati 50 metara, koju biste odabrali? Obrazložite svoj odgovor.

ZAKLJUČAK

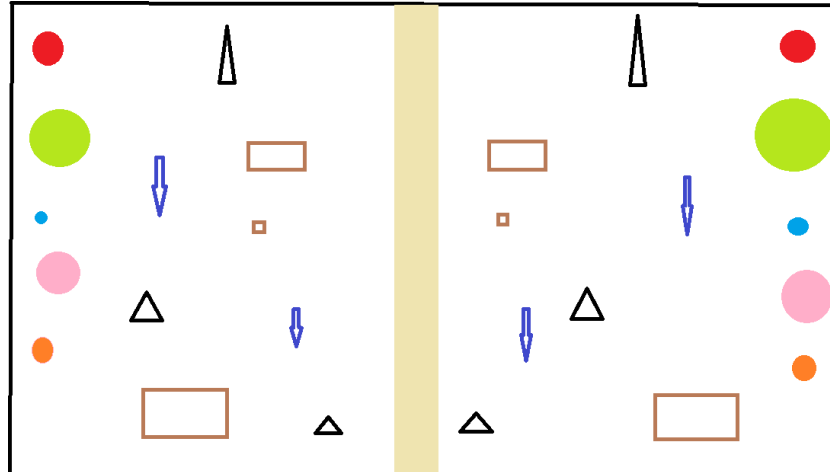
Elementarna igra s različitim loptama

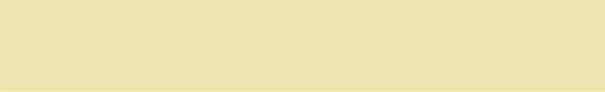




Prostor: teretana ili vanjsko igralište

Oprema: 8 do 10 različitih lopti (bez medicinski!); šišmiši, korneti različitih veličina, kutije različitih veličina, lončići od jogurta itd.

Izvor: <https://www.playpartyplan.com/ball-games/>

Učenici su podijeljeni u dvije skupine jednakog broja. Svaka skupina dobiva isti broj lopti koje se postavljaju na rub dvorane. U sredini terena postavljaju se klupe (ili niska mreža - ne više od pojasa za djecu) koje dijele teren na dvije polovice. Prva skupina učenika postavlja se na jednu, a druga skupina na drugu polovicu terena. U oba polja učitelj uz pomoć učenika simetrično postavlja različito posuđe (štapiće, različite kornete, lončiće od jogurta, kutije različitih veličina i sl.). Na učiteljev znak učenici pokušavaju zbiti postavljeni pribor. Od učenika se traži da obaraju predmete prema sadržaju svog sata sporta (primjer: ispred prsa, iznad glave itd.; dodavanjem laktom (desna i lijeva ruka), nižim ili gornji odskok). Prva skupina koja sruši sve alate postavljene u suprotnoj skupini pobjeđuje u igri.



	 - bench  - balls  - boxes  - kijj  - cones
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	Koristeći pripremljene materijale, slične aktivnosti mogu se provoditi u višim razredima sa složenijom anketom.
Dodatne napomene	
Autori	Marina Volk, Nataša Dolenc Orbanič, Mojca Žefran, Tadeja Volmut (Department of Elementary school, University of Primorska)

Dodatak 1:

DIZAJN ANKETE

Po čemu se lopte razlikuju?

Na koji način biste saznali po čemu se lopte međusobno razlikuju?

Koji bi vam alati bili potrebni za prepoznavanje razlika između

loptica? _____

Dodatak 2: nastavni listići na postajama

ANKETA O SVOJSTVIMA LOPTI

POKUS STLAŽLJIVOSTI

BALL							
compressible/ incompressible	Small soft	Light	Football	handball	medicine ball	tennis	Ping pong ball

foresight							
Experiment							

TVRDOĆA LOPTICA

Brojevima označite tvrdoću kuglice. Najmekša lopta će biti broj 1, a najteža lopta će biti broj 7.

BALL	Small soft	Light	Football	handball	medicine ball	tennis	Ping pong ball

BALL WEIGHT

BALL	Small soft	light	Football	handball	medicine ball	tennis	Ping pong ball
Weight in grams							
Mass estimation							
Weighing							

a) Utječe li masa lopte na njezinu iskoristivost?

BALL							
Height in cm	Small soft	light	Football	handball	medicine ball	tennis	Ping pong ball
Height estimation							
Measurement of height							

a) a) Which ball bounced the highest?

b) b) What influences this?

SIZE

BALL							
Size in cm	Small soft	light	Football	handball	medicine ball	tennis	Ping pong ball
Size estimation							
Measurement of size							

MATERIAL

Identify the material of the ball.

BALL							
	Small soft	light	Football	handball	medicine ball	tennis	Ping pong ball

--	--	--	--	--	--	--	--

PLOVNOST LOPTE

1 Nacrtna je posuda u koju stavljate loptice: skakač, ping pong lopticu, laganu lopticu i kuglicu

Što mislite koja će lopta plutati na vodi, a koja će potonuti?

Nacrtajte svoje predviđanje.

Ponovno provjerite zadatak koristeći zdjelu i kuglice. Nacrtajte svoje nalaze.

Naslov	Popločavanje
Ključne riječi	Teselacija, oblici, umjetnost
Kratki opis	<p>Teselacija je uzorak oblika koji se ponavljaju bez razmaka ili preklapanja dok pokrivaju površinu ili geometrijsku ravninu. To je važan dio svake teme o 2D obliku i obično se upoznaje s djecom od 6 godina nadalje.</p> <p>Teselacija razvija prostorne sposobnosti učenika</p>
Uključeni IKT alati	
Područja (odabrati)	<p>A1: Matematika</p> <p>A2: Prirodoslovlje</p> <p>A3: Likovna kultura</p> <p>A4: Glazbena kultura</p> <p>A5: Fizička kultura</p> <p>A6: Materinji jezik</p> <p>A7: Strani jezik</p> <p>Ostalo:</p> <p>A8: Informatika</p> <p>A9: Građanski odgoj</p>
Teme (za svako odabrano područje)	A1: teselacija, uzorak
	A3: kreativnost

Očekivano predznanje učenika	knowledge of geometric figures and the regularities of patterns
Očekivani ishodi	<p>MATEMATIKA</p> <p>Učenici će:</p> <ul style="list-style-type: none"> • naučiti o teselaciji, • pronaći teselaciju u pravoj riječi, • razvijati prostorno mišljenje, • nastaviti uzorak. <p>UMJETNOST</p> <p>Učenici:</p> <ul style="list-style-type: none"> • • razvijati kreativnost kroz teselaciju.
	90 minuta
	<p>Treba pripremiti sljedeće (vidi priloge):</p> <ul style="list-style-type: none"> - uzorci teselacija, - fotografije teselacija koje se koriste u umjetnosti i arhitekturi, - škare, modeli krojeva, - olovke, bojice, ljepljiva traka - - papir.
Detaljan opis aktivnosti	<p>1. ZAGRIJATI SE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recite učenicima da ćemo danas gledati teselaciju. Pitajte ih znaju li što znači riječ teselacija/gips. - Razgovarajte s učenicima gdje se mogu vidjeti kameni popločnici (npr. u dvorištu, na zidovima, na stubištu itd.) - Pokažite im slike u Dodatku 1 - Razgovarajte o oblicima korištenih kamenih popločnika, npr. kvadrat, veliki i mali kvadrat, šesterokut, kvadrat i trokut itd. Učenici opisuju slike koje vide i govore jesu li i gdje vidjeli nešto slično. Kada opisuju slike, tražite uzorke, npr. uzorci boja koji su karakteristični za teselaciju. Također naglašavamo da nema praznog prostora između različitih oblika. <p>2. GLAVNI DIO</p>

- Podijelite učenike u skupine. Dajte jednoj skupini nekoliko predložaka kvadrata, jednoj skupini nekoliko predložaka jednakostraničnog trokuta i jednoj skupini nekoliko jednakostraničnog šesterokuta (pogledajte primjere u Dodatku 2).
- Zadatak učenika je skicirati znak na A4 listu tako da se stranice znakova spoje i popune cijelu površinu. Djeca zatim boje likove kako bi stvorili uzorak.
- Nakon aktivnosti učenici prezentiraju svoje proizvode i zajedno gledamo jesu li zadovoljili kriterije (bez razmaka između oblika, ispunjen list papira i praćenje uzorka).
- Svakoj grupi učenika dajte obojene šesterokute, kvadrate i trokute za izrezivanje. Provjerite jesu li stranice svake figure iste duljine kako bi učenici mogli točno iscrtati mozaik. Primjer mozaika nalazi se u prilogu 3. Svaka skupina treba dobiti najmanje 4 šesterokuta, 24 kvadrata i 24 trokuta - učenici ih mogu sami izrezati pomoću modela. Raspravite s učenicima kako su popunili prostor i koje su karakteristike teselacije s ova tri oblika.
- Može li se teselacija raditi i s krugovima? Zašto ne?

3. ZAKLJUČAK:

Izrada vlastite teselacije

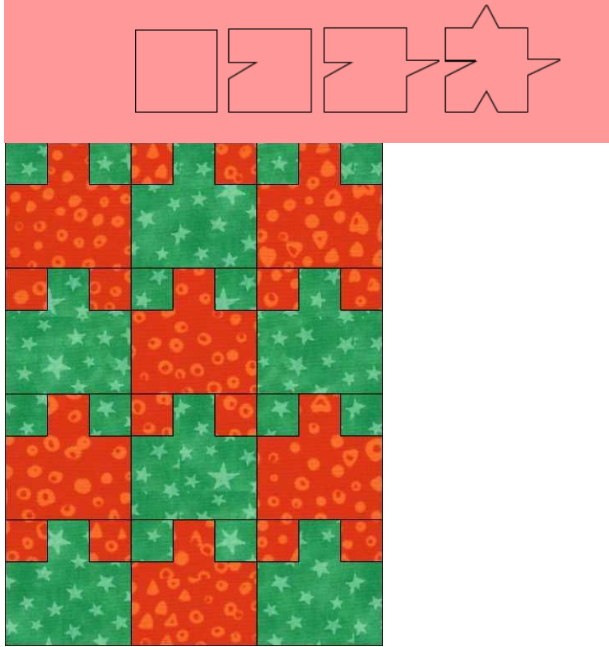
Učenici izrezuju kvadrat 5x5 cm. Upute za učenike:

Izrežite dio lijeve strane kvadrata i gurnite ga izravno na desnu stranu kvadrata.

Izrežite dio donje strane kvadrata i gurnite ga izravno na gornju stranu kvadrata. Na primjer:

Nakon što imaju spreman oblik teselacije, obrišu ga o papir i zatim ga obojaju kako bi stvorili uzorak. Zatim predstavljaju svoje nacрте svojim kolegama iz razreda.

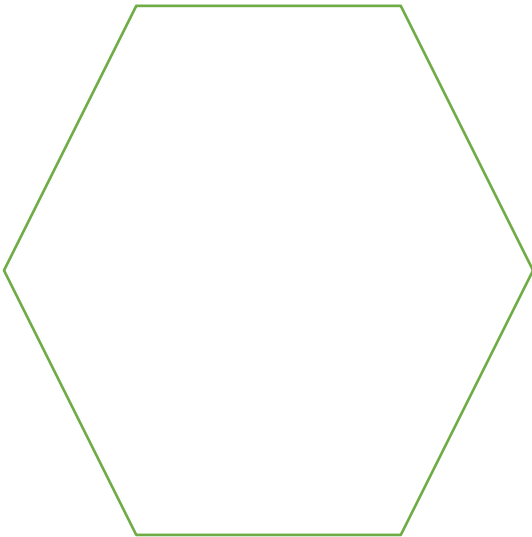
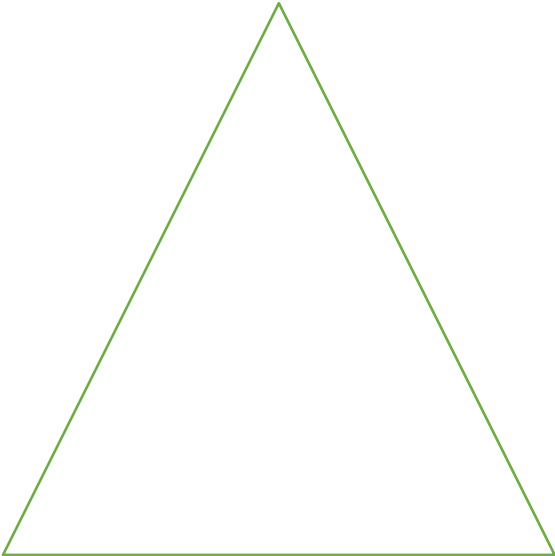
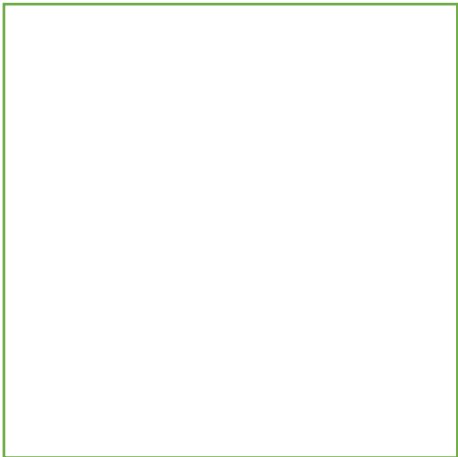
Primjeri dizajna:

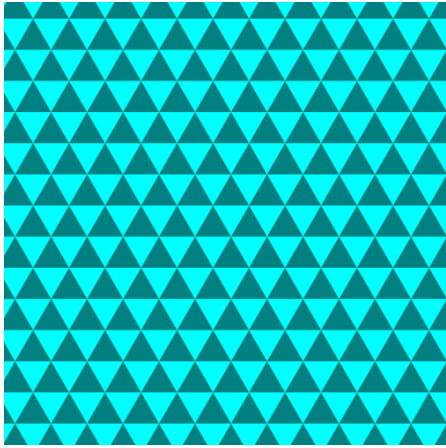
	
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	Primjer teselacije na računalu: https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Tessellation-Creator/
Dodatne napomene	
Autori	Marina Volk, Nataša Dolenc Orbanić, Tadeja Volmut, Mojca Žefran (University of Primorska, Faculty of Education)

Dodatak 1



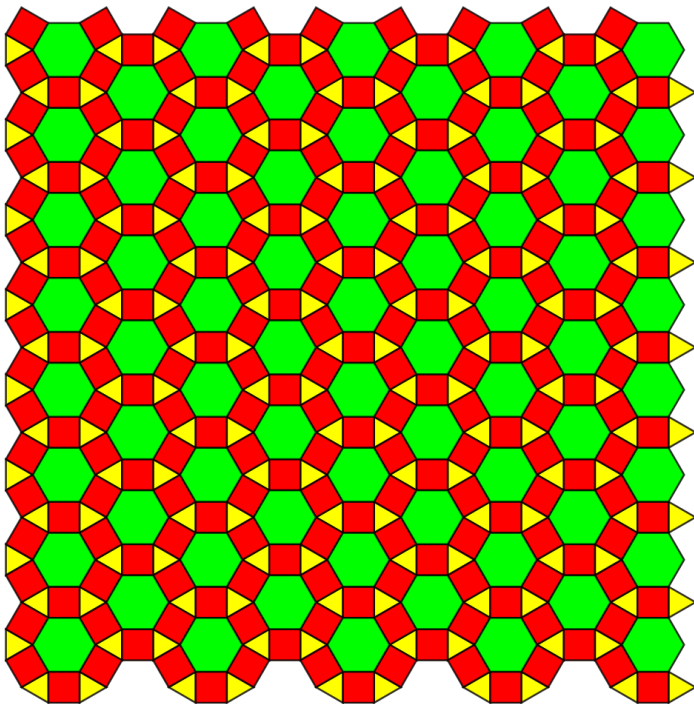
Dodatak 2





Uzorak s trokutima

4Dodatak 3



Teselacija sa šesterokutima, trokutima i kvadratima

Naslov	Fibonaccijev niz
Ključne riječi	Fibonaccijev niz, Fibonaccievi brojevi u prirodi
Kratki opis	<p>Ova aktivnost kod učenika razvija vještine računanja i primjene te ih nadahnjuje da naprave vlastita umjetnička djela krugova.</p> <p>U ovoj jedinici učenici:</p> <ul style="list-style-type: none"> • naučiti i nastaviti Fibonaccijev niz, • naučiti kako se Fibonaccijev niz javlja u prirodi, • stvori niz. <p>Učenici 4. razreda uče o Fibonacciju i Fibonaccijevom nizu na engleskom jeziku.</p>
Uključeni IKT alati	
Područja (odabrati)	<p>A1: Matematika</p> <p>A2: Prirodoslovlje</p> <p>A3: Likovna kultura</p> <p>A4: Glazbena kultura</p> <p>A5: Fizička kultura</p> <p>A6: Materinji jezik</p> <p>A7: Strani jezik</p> <p>Ostalo:</p> <p>A8: Informatika</p> <p>A9: Građanski odgoj</p>
	A1: Fibonaccijev niz, stvaranje niza

Teme (za svako odabrano područje)	
	A2: Fibonaccijev niz u prirodi
	A7: izračunavanje i opisivanje Fibonaccijevog niza na engleskom jeziku
Očekivano predznanje učenika	izračunavanje niza
Očekivani ishodi	<p>MATEMATIKA</p> <ul style="list-style-type: none"> • upoznaje i nastavlja Fibonaccijev niz • stvara niz, <p>PRIRODNA ZNANOST</p> <ul style="list-style-type: none"> • uči kako se Fibonaccijev niz pojavljuje u prirodi, <p>ENGLESKI</p> <ul style="list-style-type: none"> • izračunava brojeve u Fibonaccijevom nizu na engleskom jeziku, • prepoznaje pojavu Fibonaccijevih brojeva u prirodi na temelju opisa na engleskom jeziku, <ul style="list-style-type: none"> • uči engleske izraze kao što su "sequence, spiral, clockwise, counter-clockwise, pinecone, shell, pineapple, daisy..."
	90 minuta
	Treba pripremiti sljedeće (vidi priloge): crtaća mreža, primjeri Fibonaccijevog niza iz prirode, Fibonaccijevi listovi za bojanje
Detaljan opis aktivnosti	<p>LEKCIJA ENGLESKOG</p> <p>1. ZAGRIJAVANJE</p> <p>U uvodu učenici uče o Fibonacciju i Fibonaccijevom nizu na engleskom jeziku. Nastavnik im može pokazati sljedeći video: https://www.youtube.com/watch?v=ihxJN6ZC9HE ili može sam predstaviti Fibonaccijev niz na sličan način.</p>

Zajedno ponavljaju engleske izraze za zbrajanje (plus, jednako) i razrađuju kako izračunati brojeve u Fibonaccijevom nizu.

3. GLAVNI DIO

1. Izračunavanje uzastopnih brojeva u Fibonaccijevom nizu: učenici pokušavaju izračunati još nekoliko brojeva u nizu (trebali bi nastaviti dalje od 100 i imenovati brojeve (na engleskom); npr. "pedeset pet plus osamdeset devet jednako je sto i četrdeset četiri"). Kad su zapisali brojeve, učitelj kaže: Ovo je Fibonaccijev niz.

2. Fibonaccijevi brojevi u prirodi: nastavnik učenicima pokazuje neke slike (može donijeti i stožac ili školjku) na kojima mogu prepoznati brojeve u Fibonaccijevom nizu (bor, ananas, školjka, tratinčica, cvjetača, suncokret). ..).

Što vidiš? Spirala. Možete li pronaći još spirala?

3. Lov na Fibonaccija: nastavnik pravi opise stvari koji pokazuju Fibonaccijev niz, a učenici pogađaju (najprije to mogu usmeno, zatim dobivaju radni list na kojem čitaju opise i pogađaju). Primjer opisa: Ljuske su mu spiralno raspoređene. Izvana je smeđe, a iznutra žute boje. To je tropsko voće.

(za zahtjevniju igru, možete npr. uključiti različite biljke i cvijeće s različitim brojem latica).

3. ZAKLJUČAK

U završnom dijelu učenici mogu raditi u parovima i igrati se "Fibonaccijevog lova" ili zajedno pronaći još jedan primjer Fibonaccijevog niza u prirodi.

NAKON SATA ENGLESKOG – GLAVNI SAT

1. UVODNI DIO

Zajedno s učenicima ponavljamo brojeve u Fibonaccijevom nizu: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144 i pozivamo učenike da izračunaju još nekoliko. Recite im da su brojevi u ovom nizu beskonačni, jer uvijek možemo zbrojiti dva susjedna broja da dobijemo novi broj.

Predstavljamo ukratko tko je bio Fibonacci:

Fibonacci je rođen oko 1170. godine u obitelji talijanskog trgovca. S ocem je puno putovao po svijetu i školovao se u Alžiru, gdje je upoznao hinduističko-arapski brojčani sustav (današnje arapske brojke) koji je ponio u Europu. Tamo je napisao Knjigu o abakusu, gdje je opisao prednosti ovih brojeva u odnosu na rimske brojeve. U Italiji je postao najistaknutiji matematičar svog vremena, umirući u Pisi oko 1240.

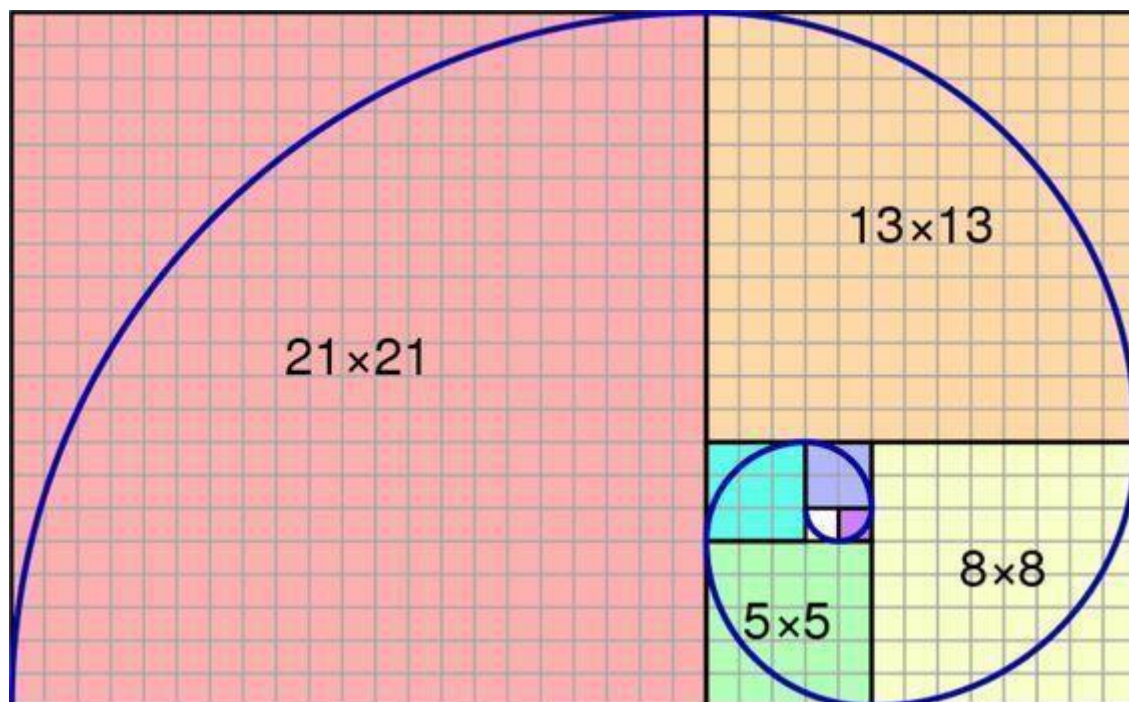
S učenicima obnavljamo sadržaj iz lekcije engleskog jezika: gdje se F. niz javlja u prirodi ili gdje nalazimo brojeve koji su dio Fibonaccijevog niza (raspored latica kod cvijeća, raspored ljuski kod ananasa itd.) .

2. GLAVNI DIO

Bojanje mreže i crtanje spirale

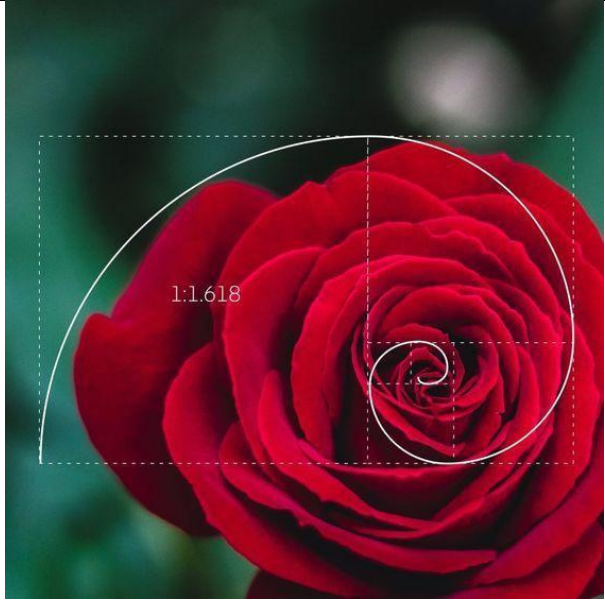
Učenici dobivaju kvadratnu mrežu u kojoj boje broj kvadrata prema nizu F. (počevši otprilike od donjeg lijevog kuta, svaki broj u nizu boje drugom bojom). Kad su naslikali do broja 13 ili 21, pokušavaju nacrtati spiralu. Učiteljica ih vodi kroz bojanje.

Primjer:



Pitamo učenike na što ih podsjeća spirala koju su dobili - na školjku, spiralno stubište, ružin cvijet i sl.

Neki primjeri slika:





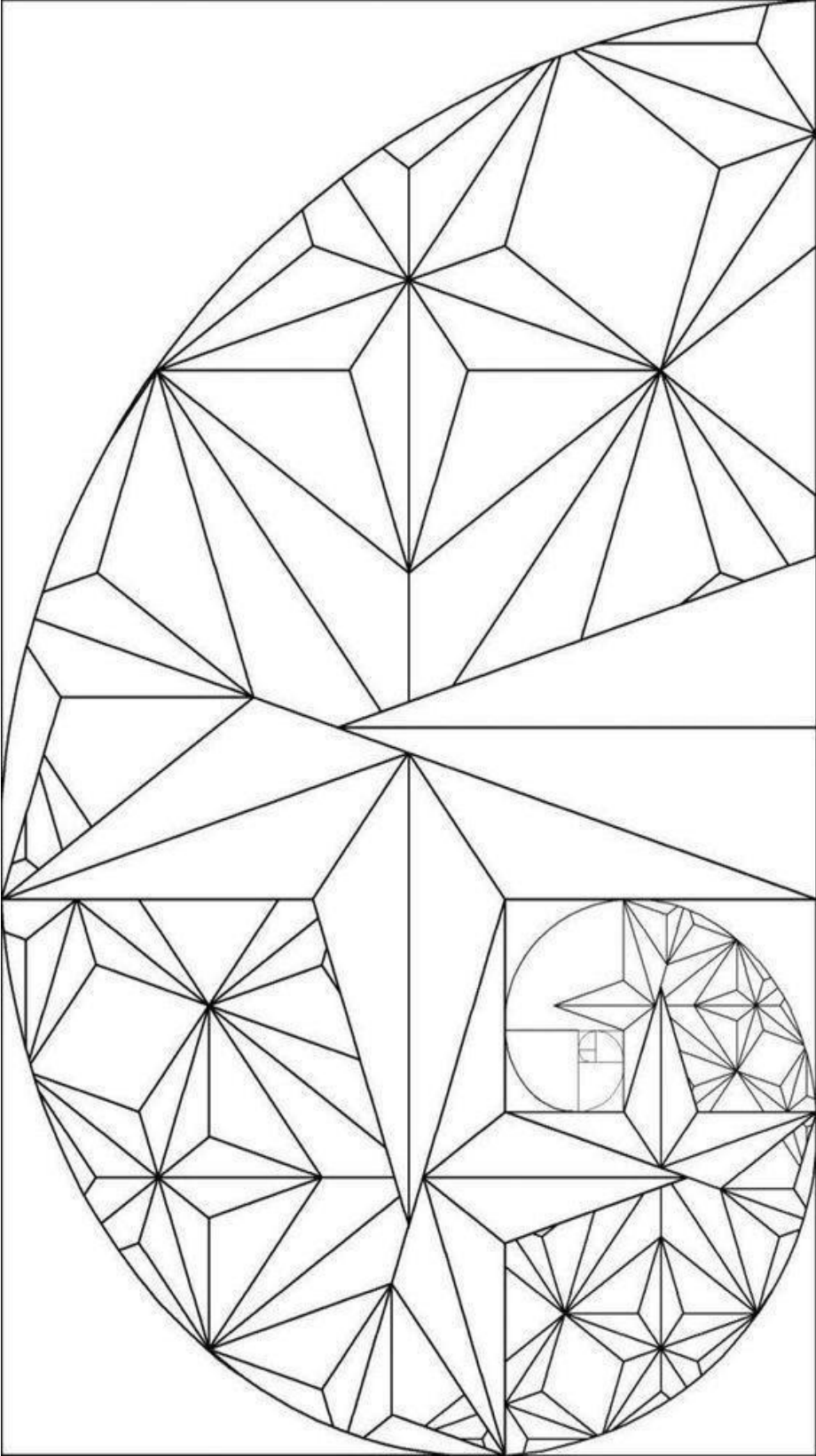
Kako bi se opustili, učenicima se može dati Fibonaccijeva spirala da je boje (jedan primjer u nastavku). Učenici pronalaze početak spirale i boje sliku po želji.

3. ZAKLJUČAK:

Ponavljamo kako nastaje Fibonaccijev niz (novi broj dobivamo zbrajanjem prethodna dva broja). Zatim zamolite učenike da zamisle niz brojeva, ali bez kazivanja pravila niza. Neki nizovi su napisani na ploči i učenici pokušavaju razraditi pravilo niza.

<p>Mogućnosti za proširenje aktivnosti</p>	<p>Nekoliko korisnih materijala za sat engleskog:</p> <p>Aktivnosti: https://www.mensaforkids.org/teach/lesson-plans/fabulous-fibonacci/</p> <p>https://blog.doublehelix.csiro.au/fibonacci-fruit/#:~:text=The%20sequence%20goes%3A%201%2C%201,12%20scales%20on%20your%20ananas.</p> <p>Fibonaccijevo cvijeće: https://www.pansymaiden.com/cvijeće/vrste/fibonacci-cvijeće/https://www.mensaforkids.org/teach/lesson-plans/fabulous-fibonacci/</p> <p>https://blog.doublehelix.csiro.au/fibonacci-fruit/#:~:text=The%20sequence%20goes%3A%201%2C%201,12%20scales%20on%20your%20pineapple.</p>
<p>Dodatne napomene</p>	
<p>Autori</p>	<p>Marina Volk, Nataša Dolenc Orbanić, Tadeja Volmut, Mojca Žefran (University of Primorska, Faculty of Education)</p>

Dodatak: Bojanje Fibonaccijeve spirale



Naslov	Mjerimo vrijeme
Ključne riječi	kalendar, mjeseci, dani u tjednu, sat, minuta, sekunda, usporedba podataka
Kratki opis	<p>Za razliku od duljine, obujma i mase, vrijeme se ne može vidjeti niti osjetiti, pa je mjerenje i razumijevanje vremena učenicima mnogo apstraktnije od ostalih veličina koje obrađujemo na početku školovanja.</p> <p>U ovoj jedinici učenici će kombinirati svoje znanje iz matematike, znanosti, jezika i tjelesnog odgoja kako bi razvili holističko razumijevanje vremena i stekli osjećaj koliko mu je potrebno.</p> <p>Važno je da učenici razviju osjećaj trajanja sati, minuta i sekundi i shvate da određena jedinica vremena traje jednako dugo bez obzira na to što rade.</p>
Uključeni IKT alati	
Područja (odabrati)	<p>A1: Matematika</p> <p>A2: Prirodoslovlje</p> <p>A3: Likovna kultura</p> <p>A4: Glazbena kultura</p> <p>A5: Fizička kultura</p> <p>A6: Materinji jezik</p> <p>A7: Strani jezik</p> <p>Ostalo:</p> <p>A8: Informatika</p> <p>A9: Građanski odgoj</p>
Teme (za svako odabrano područje)	A1: vrijeme mjerenja (minuta, sekunda)

	A2: kalendar: mjeseci, dani u tjednu
	A5: otkrivanje i praćenje brzine i izdržljivosti (60, 300 i 600 m)
	A6: TV raspored
	A7: mjeseci i dani u tjednu na engleskom
Očekivano predznanje učenika	Brojanje do 1000; računajući do 1000; poznavati vremenski tijek događaja, koristiti neke osnovne pojmove za definiranje događaja (prije, tada, jučer, danas, sutra, tjedan, dani u tjednu, dan, mjesec, godišnja doba, godina); trčanje na kratke udaljenosti iz mjesta; dani u tjednu na engleskom
Očekivani ishodi	<p>MATEMATIKA</p> <ul style="list-style-type: none"> - poznavati i odabrati (prema situaciji) odgovarajuće mjerne jedinice za mjerenje vremena, – procjenjivati, uspoređivati, mjeriti količine i bilježiti mjerenje brojevima i mjernim jedinicama, - računati jednoimenim mjernim jedinicama, - prikazati podatke u tablici i stupčastim dijagramima - čitati tablicu i stupčaste dijagrame. <p>SLOVENSKI (materinji jezik)</p> <ul style="list-style-type: none"> - pronaći relevantne informacije u TV vodiču. <p>PRIRODNA ZNANOST</p> <ul style="list-style-type: none"> - znati podijeliti dan na sate, sate na minute; znati mjeriti kratkoročne događaje, - naučiti da je upravljanje vremenom (mjerenje vremena) neophodno za uspješno učenje. <p>ENGLESKI</p> <ul style="list-style-type: none"> - ponoviti mjesece i dane u tjednu na engleskom jeziku pomoću kalendara

	<p>- kada ponavljaju dane u tjednu na engleskom jeziku, koriste strukture "jučer je bilo ...", "danas je ...", "sutra je ..."</p> <p>- razumjeti i koristiti prijedloge prije/poslije</p> <p>TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA</p> <p>- koristiti i razumjeti različite mjerne jedinice (minuta, sekunda),</p> <p>- naučiti mjeriti vrijeme raznih vrsta trčanja (60m, 300m i 600m),</p> <p>- prikazati i usporediti podatke (osobna postignuća) pomoću grafičkih prikaza.</p>
Trajanje	2 x 90 minuta
Priprema	<p>NASTAVNA SREDSTVA I MATERIJALI:</p> <p>Dodatak 1: A3 kalendar</p> <p>Dodatak 2 – Kalendarski radni list</p> <p>Dodatak 3: BINGO</p> <p>Dodatak 4: Radni list TV vodiča</p> <p>Prilog 5: osobna sportska karta</p>
Detaljan opis aktivnosti	<p>1. MOTIVACIJA:</p> <p>Zagonetke za uvod u današnju temu: KORISTI SE ZAGONETKAMA NA MATERINSKOM JEZIKU</p> <p>Primjeri na slovenskom: Teče, teče, nima nog, kaže, kaže, nima rok, čas računa bez glave, kar brez želiš ust pove (ura).</p> <p>Meri čas in tik taka, piska al' zvonj, dok ne zbudi junaka, ki brezskrbno spi (F. Ankerst - budilka).</p> <p>Kaj nastupi vsako zimo, ko prosinac se izteče in si svi ljudi želimo zdravja in miru ter sreče (A. Štefan – novo leto).</p>

	<p>Učenici pretpostavljaju da će današnje aktivnosti biti vezane uz vrijeme. Kako je Nova godina tek počela, zavirit ćemo u kalendar za 2022. godinu.</p> <p>Orijentacija kalendara: Svaki par učenika dobiva kalendar veličine A3 za 2022. godinu (Dodatak 1) za odgovore na pitanja na radnom listu (Dodatak 2 - Radni list kalendara). Kada završe, provjeravamo odgovore. Što označavaju brojevi u svakom mjesecu ispod slova T (lijevo od ponedjeljka)? – To je broj tjedna u ovoj godini. Koliko tjedana ima godina?</p> <p>Svi učenici gledaju u kalendar i traže 5. siječnja 2022. – datum kada je Tine rođen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kad će Tine napuniti 3 mjeseca? - Koliko će Tine imati godina 5. kolovoza? - Kad će Tine imati 1 godinu? - Kad će Tine napuniti 6 godina? - Koliko (u danima) Tine danas ima godina? <p>2. GLAVNI DIO</p> <p>Trajanje sekunde i minute i međusobni odnos – razvijanje osjećaja za trajanje vremena</p> <ul style="list-style-type: none"> - Učenici uzimaju komad papira i procjenjuju koliko će riječi od četiri slova napisati u jednoj minuti. Svaki učenik zapisuje svoju procjenu brojem. Na znak, počnu pisati riječi. Zapisuju riječi sve dok učiteljica ne da znak za kraj, čak i ako premašuju predviđeni broj riječi. Nakon točno jedne minute završavaju. Učenici broje riječi i govore razliku između svoje procjene i stvarnog broja riječi. - Učenici ustanu, stave svoje stolice za stol i počnu raditi čučnjeve na znak, brojeći koliko su čučnjeva napravili. Nakon jedne minute nastavnik ih zaustavlja. Zapisuju što misle, koliko dugo rade čučnjeve i koliko su čučnjeva napravili. Javljaju brojeve razredu. - Učenici sjede na svojim stolicama, zatvore oči i moraju biti potpuno tihi jednu minutu. Nakon jedne minute zapisuju što misle o tome koliko su dugo šutjeli. <p>Zatim razgovaramo o tome što su mislili da je trebalo najduže - pisanje riječi, čučanje ili šutnja. Što su našli najkraće? Kažemo im da je svaka aktivnost trajala točno jednu minutu, ali da se trajanje minute može različito doživjeti ovisno o aktivnosti. Što brže prolazi - igranje igrice na računalu ili pisanje zadaće? Razgovor vežemo uz subjektivni doživljaj vremena.</p> <p>Ove se aktivnosti mogu izvoditi na engleskom jeziku: ponavljamo koliko sekundi ima jedna minuta. Izbrojite razdoblje od 60 sekundi zajedno sa štopericom kako biste dobili dojam o trajanju jedne minute (https://www.youtube.com/watch?v=U03lLvBzOw).</p>
--	--

	<p>Učenci govore koliko je potrebno (u minutama ili sekundama): jedan školski sat, pranje zuba, nogometna utakmica, pisanje zadaće, jedan čučanj itd.</p> <p>Revizija kazivanja vremena - Učenci rješavaju kviz kako bi ponovili određivanje vremena na analognom satu.</p> <p>BINGO igra. Svaki učenik dobiva bingo karticu s četiri sata koja pokazuju vrijeme (Prilog 3). Svaki učenik gleda karticu, a zatim svom partneru (susjedu) "čita" vrijeme prikazano na kartici. Tada igra počinje. Učitelj iz vrećice vadi papirić na kojem je ispisano vrijeme i čita ga naglas, a učenici koji imaju sat na kojem je vrijeme precrtavaju ga. Pobjeđuje onaj učenik koji prvi prekriži sva četiri sata. Nastavnik priprema listiće sa sljedećim vremenima: 4.45, 4.15, 9.00, 6.30, 7.00, 8.45, 1.30, 8.00, 11.30, 9.15.</p> <p>2. ZAKLJUČAK Revizija pomoću TV vodiča - analogni prikaz vremena. S učenicima gledamo TV vodič (prilog 4), komentiramo ga, zatim svaki učenik odabire što bi taj dan želio gledati i govori kada odabrani program/emisija počinje i otprilike kada završava. Učenci zatim pojedinačno odgovaraju na pitanja vezana uz TV vodič, koja provjeravamo na kraju.</p> <p>Ponavljanje kroz kretanje: mjerenje vremena različitih aktivnosti: trčanja (60 m, 300 m, 600 m), poligoni (prirodni oblici kretanja, igre loptom, gimnastika), elementarne igre itd. - mjerenje vremena, razgovor o podacima - korištenje jednostavnih štoperica (na telefonima) kako bi učenici mjerili vrijeme jedni drugima u parovima.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Zadatak 1: Učenci rade u parovima. Međusobno mjere vremena na trčanjima na 60 m, 300 m i 600 m (učitelj odabire hoće li trčati 60 m i 300 m ili 60 m i 600 m). Mogu koristiti štoperice na svojim telefonima ili obične štoperice. Rezultat (vrijeme) trčanja u svakoj disciplini bilježi se u osobnoj sportskoj karti učenika (Dodatak 5). ● Zadatak 2: U slučaju lošeg vremena aktivnost se može izvoditi i u teretani. Učitelj i učenici će pripremiti poligon/poligon? ili trening stanice "Tko je brži?" <p>Vježbe uključene u stanice mogu biti:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Prirodni oblici kretanja i igre - različiti oblici hodanja, trčanja, elementarnih bacanja, skakanja, penjanja, puzanja, kotrljanja itd.); o Igre s loptom - držanje lopte na mjestu rukom, nogom i palicom, kretanje u ravnoj liniji i mijenjanje smjera; pogađanje raznih nepokretnih i pokretnih ciljeva u kretanju kotrljanjem lopte,
--	---

	<p>bacanjem (jednoručnim i dvoručnim) i udaranjem lopte nogom ili palicom i sl.,</p> <ul style="list-style-type: none"> o Atletska abeceda i o Gimnastička abeceda ... <p>Upute za poligon: demonstrirati kretne zadatke na poligonu. Podijelite ih u parove. Jedan partner izvodi kretne zadatke na poligonu, a drugi ga prati. Pobjeđuje učenik koji ima najkraće vrijeme za rješavanje svih zadataka kretanja. Učenici mogu ponoviti poligon nekoliko puta i pratiti jesu li popravili svoje vrijeme.</p> <p>Upute za postaje za vježbanje: pokažite učenicima zadatke kretanja na postajama. Svi učenici trebaju izvesti isti broj ponavljanja (npr. 15 ili 20) na svakoj stanici. Nakon što učenik izvrši potreban broj ponavljanja, on/ona prelazi na sljedeću stanicu. Pobjeđuje onaj tko prvi završi ili onaj s najkraćim vremenom da izvrši sve potrebne zadatke kretanja na svim postajama. Vrijeme može mjeriti ili učitelj ili učenik sam.</p>
Proširenje aktivnosti	S pripremljenim materijalom možemo provoditi slične aktivnosti u višim razredima prateći napredovanje u trčanjima, izrađujući razne grafikone, računajući napredak u postocima.
Dodatne napomene	
Autori	Marina Volk, Nataša Dolenc Orbanič, Mojca Žefran, Tadeja Volmut (Department of Elementary school, University of Primorska)

Dodatak 2 – Kalendarski radni list

KALENDAR

Pomoću kalendara odgovorite na pitanja u nastavku.

Kako se zove 6. mjesec? _____

U kojem je mjesecu tvoj rođendan? _____

Napiši mjesece koji imaju 30 dana. _____

Koliko dana ima veljača 2022.? _____

Koji je dan u tjednu 1. veljače? _____

Kako nazivamo godinu u kojoj veljača ima 29 dana? _____

Koji je dan u tjednu 16. studeni? _____

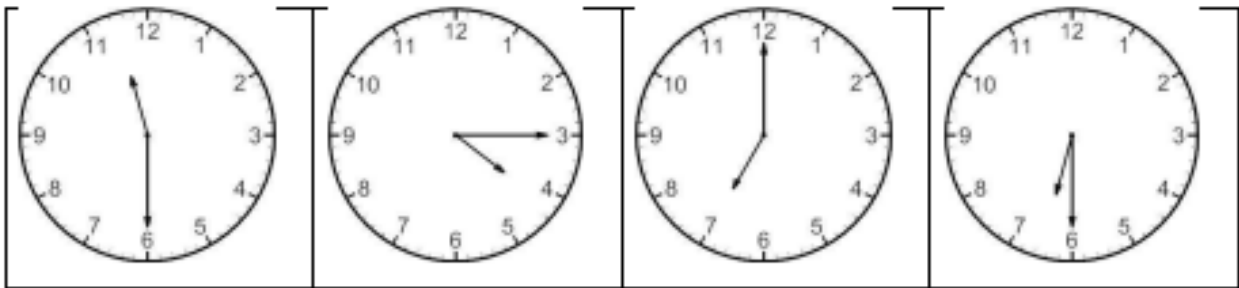
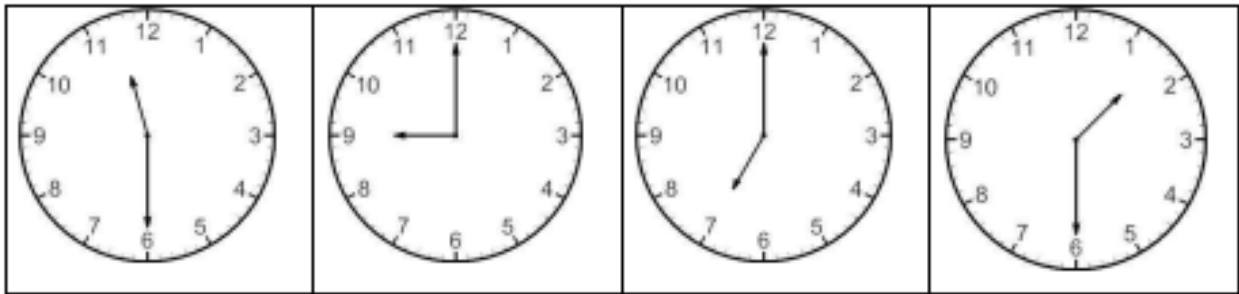
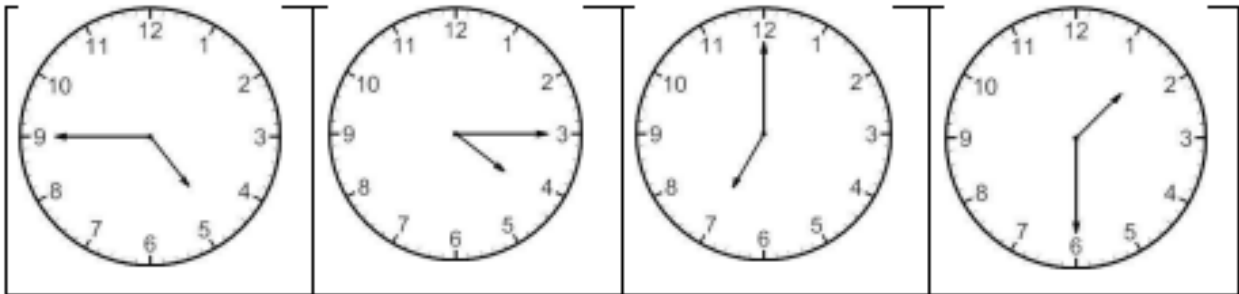
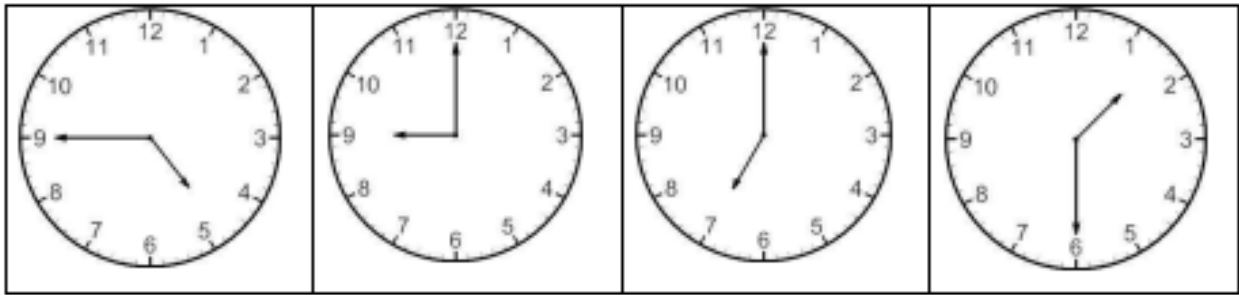
Koji će dan u tjednu biti 2. siječnja 2023.? _____

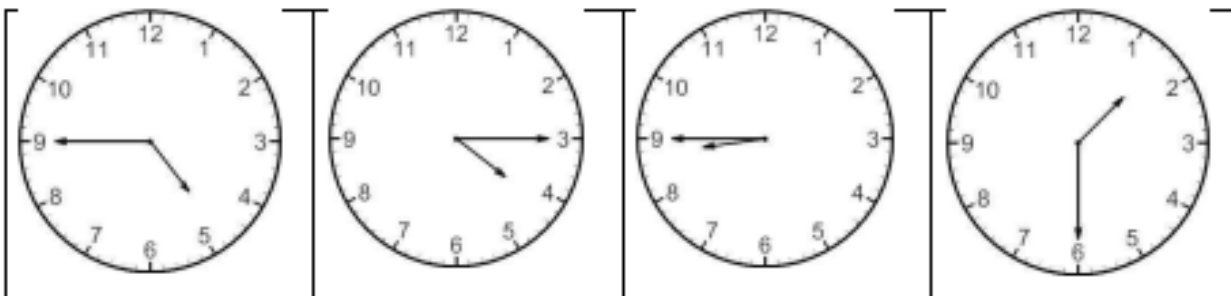
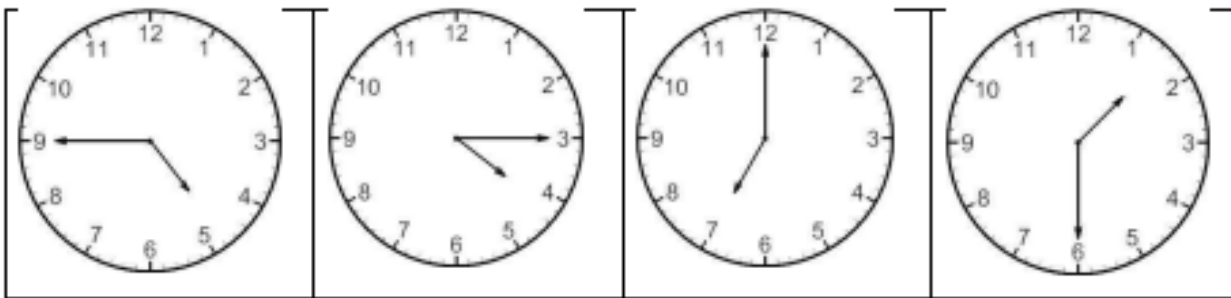
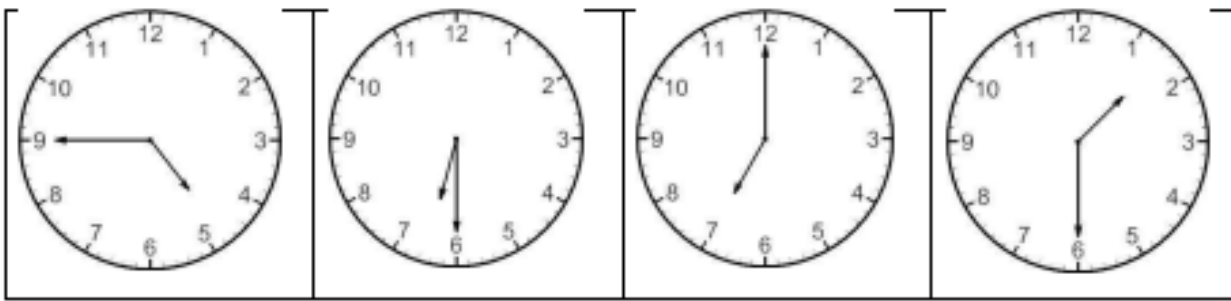
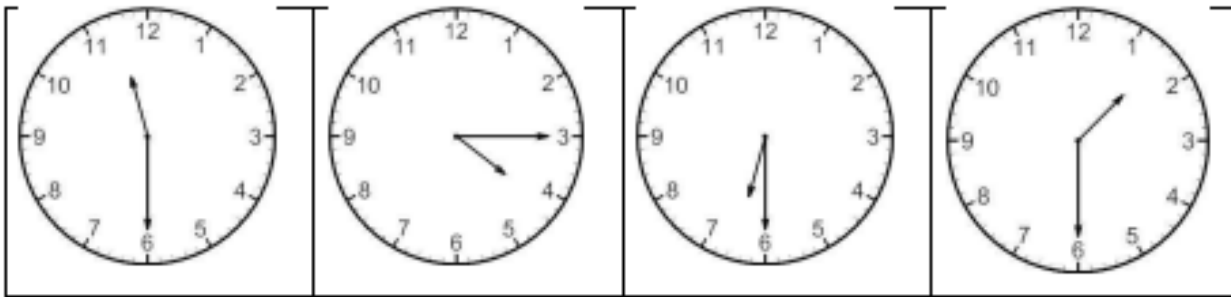
U kojem mjesecu je 100. dan u godini? _____

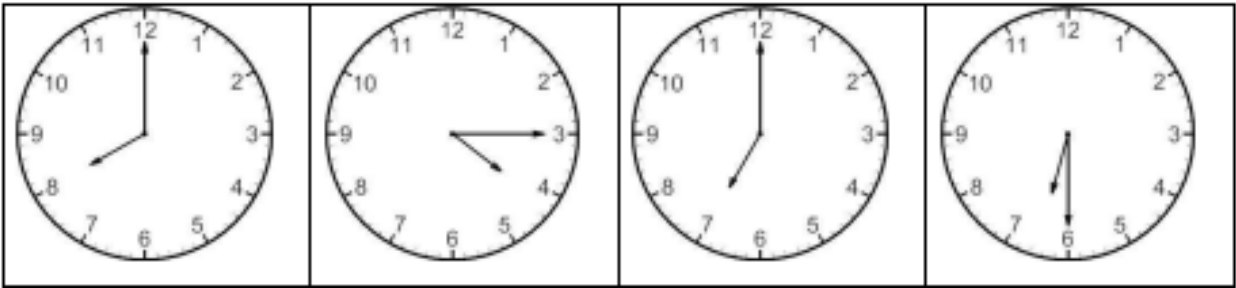
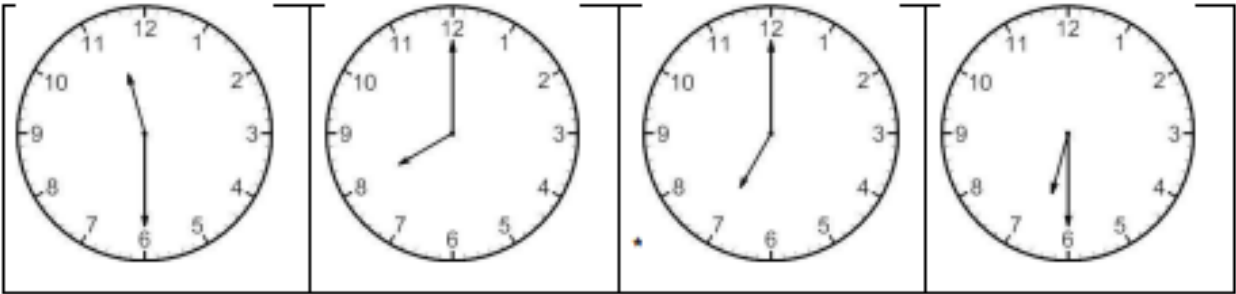
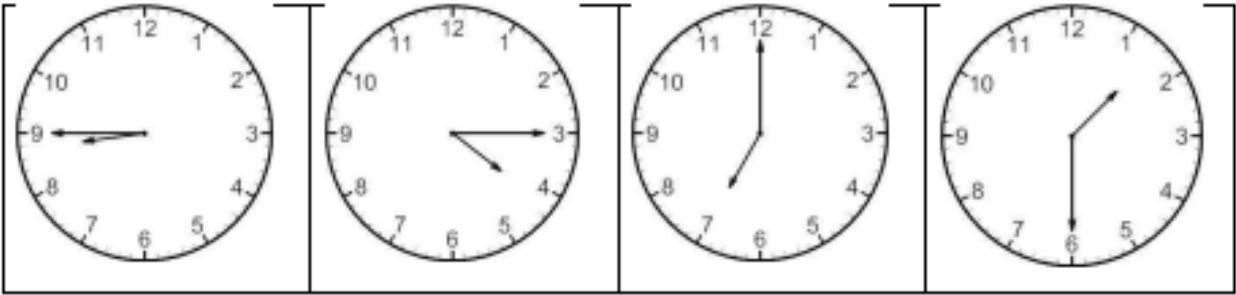
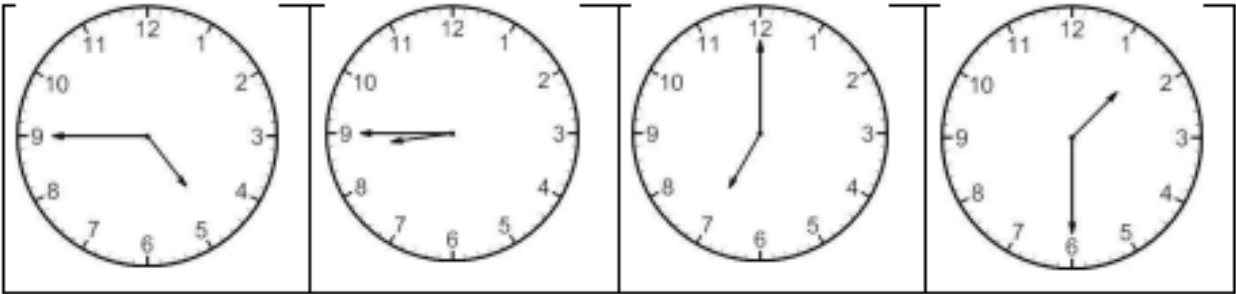
Napiši kada je Prešernov dan. _____

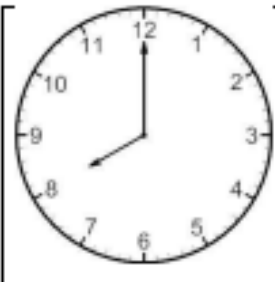
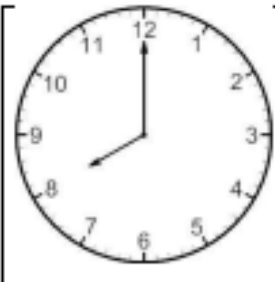
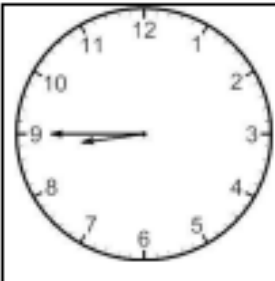
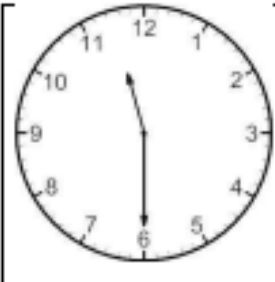
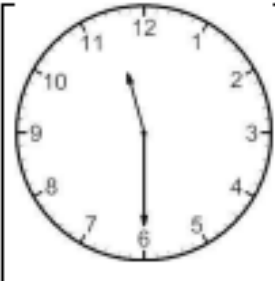
Koliko dana ima 2022. _____

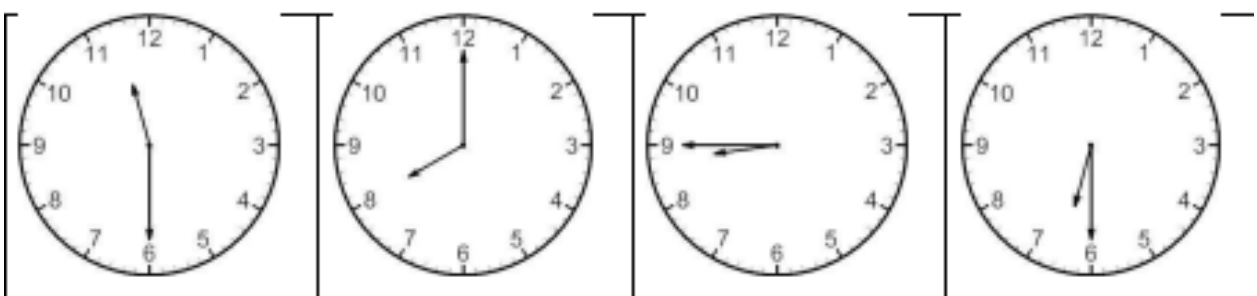
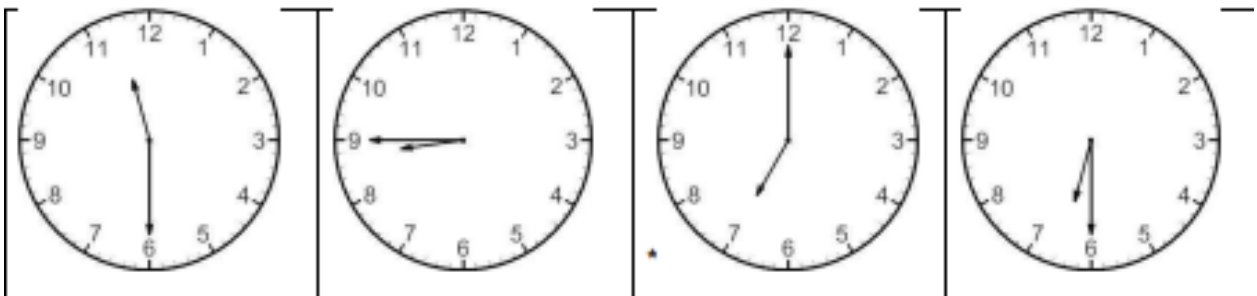
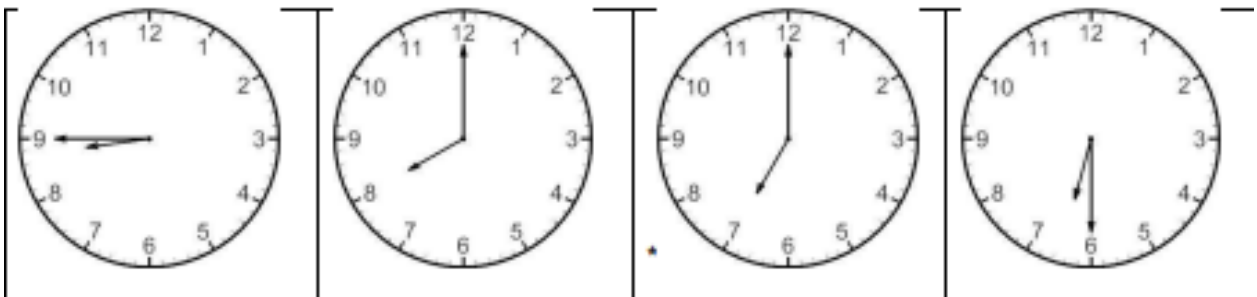
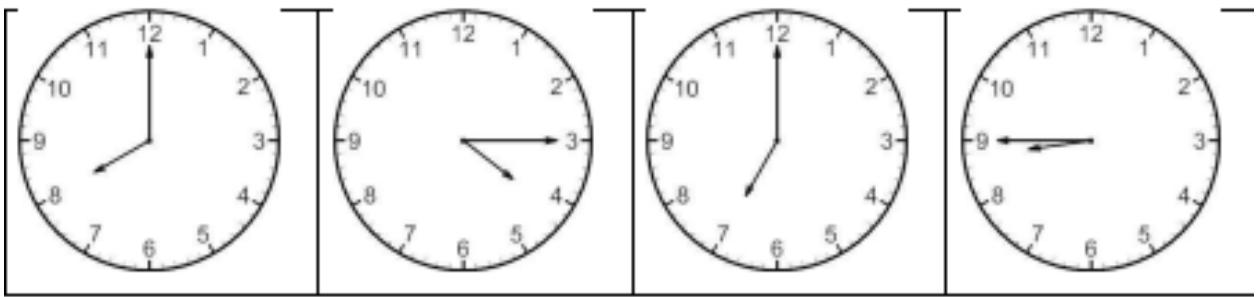
Dodatak 3: BINGO

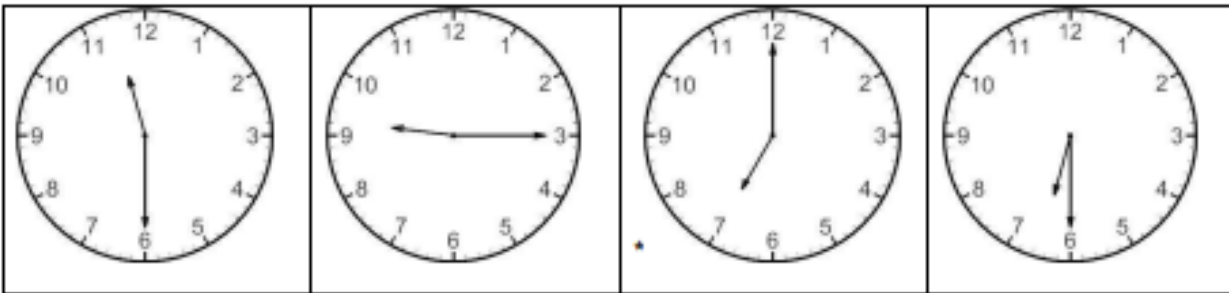
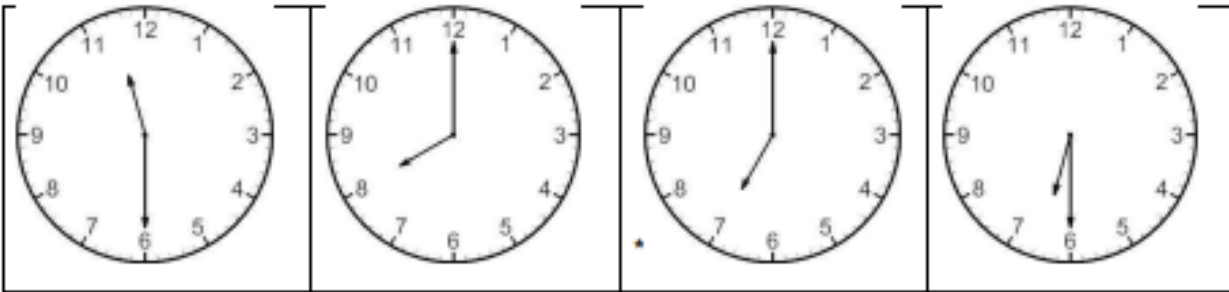












Dodatak 4:

TV VODIČ


TV Slovenija 1 • sobota, 29. jan. 2022	
06:10 Kultura, ponovitev	<p>Odgovorite na pitanja pomoću TV vodiča s lijeve strane.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Za koji datum je TV vodič?2. Koja emisija prva počinje - Ribič Pepe ili Infodrom?3. Što možete gledati u 7.45? Koliko je dugačko?4. Možeš li gledati Z kot Zofku ako ustaješ u 9.30?5. U koliko sati počinje emisija Male sive celice? Koliko je dugačko?6. Što biste gledali da nemate više od 30 minuta slobodnog vremena?
06:15 Odmevi, ponovitev	
07:00 Otroški program: Op!	
07:00 Zgodbe iz školjke: Čudogozd: Morje, ponovitev	
07:10 Trala trali: Skrivnostni tiri, risanka, ponovitev	
07:15 Žanov svet: Noč, risanka, ponovitev	
07:25 Vrtne prigode: Ples, risanka, ponovitev	
07:40 Pujsa Pepa: Juretov rojstni dan, risanka, ponovitev	
07:45 Tib in Tamtam: Pusti!, risanka, ponovitev	
07:55 Gudrun, vikinška kraljična: Kune zlatice, otroška serija	
08:00 Gudrun, vikinška kraljična: Hišna miš, otroška serija	
08:05 Ribič Pepe: Adijo, žuželke	
08:30 Z kot Zofka, mozaična oddaja za predšolske otroke	
08:55 Krompir, razvedrilna oddaja za mlade	
09:35 Male sive celice: Oš Ormož in Oš Jurija Dalmatina Krško, kviz	
10:15 Infodrom, tednik za otroke in mlade, ponovitev	
10:30 Skoraj nikoli I.: Fotografija, angleška mladinska nadaljevanka, 4/13	
11:00 Kapucar, belgijska mladinska nadaljevanka, 25/52	
11:15 TV-izložba	
11:35 Tarča, ponovitev	
12:40 Kaj govoriš? = So vakeres?	
13:00 Prvi dnevnik	
13:15 Šport	
13:20 Vreme	
13:25 O živalih in ljudeh, izobraževalno-svetovalna oddaja	
13:50 TV-izložba	
14:05 Podjetno naprej: Sašo Knez, letalska industrija, ponovitev	
14:40 Prislunimo tišini: Vzgoja otrok, izobraževalno-svetovalna oddaja	

Dodatak 5

OSOBNNA SPORTSKA KARTA	
Ime i prezime:	
Razred:	
DISCIPLINE	VRIJEME
60 m trčanje	
300 m trčanje	
600 m trčanje	
Poligon za vježbanje	

Naslov	Vremenska prognoza
Ključne riječi	Vremenski uvjeti, stupčasti i linearni prikazi, predviđanje vjerojatnosti događaja
Kratki opis	<p>Ova aktivnost zahtijeva od učenika praćenje i bilježenje vremenskih uvjeta te učenje kako prikazati svoje podatke i predvidjeti vrijeme.</p> <p>U ovoj jedinici učenici:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bilježe vremenske uvjete i prikazuju svoje podatke u stupčastim i linearnim prikazima, • predvidjeti vjerojatnost događaja, • napraviti jednostavan vremenski kalendar, • naučiti prikladnu sportsku odjeću i obuću, <ul style="list-style-type: none"> • naučite kako govoriti o vremenu na engleskom.
Uključeni IKT alati	
Područja (odabrati)	<p>A1: Matematika</p> <p>A2: Prirodoslovlje</p> <p>A3: Likovna kultura</p> <p>A4: Glazbena kultura</p> <p>A5: Fizička kultura</p> <p>A6: Materinji jezik</p> <p>A7: Strani jezik</p> <p>Ostalo:</p> <p>A8: Informatika</p> <p>A9: Građanski odgoj</p>
Teme (za svako	A1: stupčasti i linearni prikazi, očitavanje prikaza, predviđanje vjerojatnosti događaja
	A2: praćenje i bilježenje vremenskih prilika, izrada jednostavnog vremenskog kalendara, usporedba vremena u različito doba godine

odabran o područje	A5: odgovarajuća sportska odjeća i obuća
	A7: Engleski izrazi za vremenske uvjete, vremenski simboli/piktogrami, razgovor o vremenu na engleskom jeziku
Očekivano predznanje učenika	Predvidjeti vjerojatnost, usporedba.
Očekivani ishodi	<p>MATEMATIKA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prikazuje podatke u stupčastim ili linearnim prikazima, • čita demonstracije, • zna predvidjeti vjerojatnost događaja koristeći pojmove: moguće/nemoguće ili sigurno, <p>PRIRODNA ZNANOST:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sposoban je pratiti i bilježiti vremenske prilike, • zna napraviti jednostavan vremenski kalendar, • sposoban je usporediti vremenske uvjete u različito doba godine, <p>SPORT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • uči o primjerenom sportskom odjeći i obući, <p>ENGLESKI</p> <ul style="list-style-type: none"> • upoznaje engleske izraze za vremenske prilike, <ul style="list-style-type: none"> • zna razgovarati o vremenu na engleskom koristeći pitanje "What's the weather like?" i odgovori "Sunčano je/kišno/oblačno..."
Trajanje	90 minuta
Priprema	Treba pripremiti sljedeće (u prilogama): slagalice, vremenske slike, slike simbola za vremenske uvjete, različite vremenske prognoze, kartice za igranje memorije, radni list za snimanje vremena

<p>Detaljan opis aktivnosti</p>	<p>1. ZAGRIJATI SE</p> <p>Podijelite učenike u grupe od 4. Dajte svakoj grupi slagalicu (izrezane slike koje prikazuju različite vremenske uvjete - Dodatak 1). Oni lijepe pojedinačne dijelove na komad papira kako bi napravili cjelovitu sliku. Grupe stavljaju dovršene slike na ploču pomoću magneta. Razgovaramo o tome što slike pokazuju i kakvo je vrijeme.</p> <p>1. GLAVNI DIO</p> <p>Predstavljamo simbole za vremenske prilike. Zatim dodajemo simbole slikama koje prikazuju vremenske uvjete koje smo ranije sastavili.</p> <p>Nakon toga slijedi razgovor s polaznicima kroz koji se upoznaju s karakteristikama pojedinog vremenskog stanja. Prikazujemo i simbole.</p> <p>Na primjer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Što je tipično za svako vremensko stanje? Može li se isti vremenski uvjet pojaviti noću? - Koja je onda najčešća aktivnost? Kojim se sportovima možemo baviti? - Kako smo obučeni? (Ukazujemo i na razlike u godišnjim dobima - npr. Kako smo odjeveni ljeti kad je sunčano, a zimi kad je sunčano? Što mislite, u koje doba godine je snimljena fotografija djevojke s kišobranom? Kako bi bila odjevena ako je padala kiša u kasnu jesen?) - Kako takvo vrijeme utječe na živote drugih živih bića (npr. Koje se životinje češće vide kad pada kiša? Je li kišno vrijeme važno za biljke? Zašto? ...) - Za neke vremenske uvjete ističemo potencijalne opasnosti (npr. grmljavinska nevremena-munje, tuča, vjetar itd.). <p>Dajemo im i vremensku prognozu za sljedeći dan (pokazujemo primjere vremenske prognoze u različitim medijima - TV, radio, internet, novine). Zatim učenici dobivaju zadatak da pokušaju biti meteorolozi. Ili rade u grupama ili mi možemo izvesti aktivnost tako da odaberemo jednog učenika koji će svojim kolegama iz razreda predstaviti kakvo će vrijeme biti u Sloveniji sljedeći dan.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Pojednostavljeni primjer vremenske prognoze:</p> <p>Nakon analize vremenske slike, vodimo raspravu vezanu uz vjerojatnost na temelju vremenske prognoze. Primjeri pitanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Je li moguće da će sutra padati snijeg? Zašto to misliš? - Ovisno o vremenskoj prognozi, može li negdje biti duga? - Je li prema vremenskoj prognozi potrebno imati kišobran sa sobom?
--	---

- Bi li se moglo sutra kupati u vanjskom bazenu? itd.

3. ZAKLJUČAK

Za reviziju možemo igrati ili igru "Hot seat" ili igru "Memory".

Igra vrućeg sjedala: biramo jednog učenika koji će sjediti na stolici ispred ploče (okrenut leđima ploči, tako da je ne vidi). Projiciramo pojedinačne vremenske simbole na ploču. Ostali učenici moraju učeniku koji sjedi na vrućoj stolici opisati što rade po ovakvom vremenu, kako su odjeveni... Moraju paziti da ne izgovore riječ koja označava vremenske prilike. Kada učenik pogodi vremenske prilike koje su opisali njegovi/njezini drugovi iz razreda, drugi učenik zauzima njegovo/njezino mjesto.

Igra pamćenja: učenike dijelimo u parove ili male skupine. Svaki par ili grupa dobiva kartice za igru Memory, pri čemu jedna karta predstavlja simbol, a druga fotografiju vremenskih prilika (Prilog 2).

Kada je igra gotova, kažemo učenicima da promatraju vrijeme i zapisuju ga u vremenski kalendar sljedećih 5 dana – ujutro promatramo i bilježimo vrijeme u školi (uvijek u isto vrijeme), a popodne u dom (Prilog 3). To će nam omogućiti da povežemo sadržaj s matematikom u sljedećim lekcijama.

Analiza nakon pet dana promatranja vremena:

- Kakvo je vrijeme bilo u ponedjeljak/utorak/srijeda, ... poslijepodne? (Zašto svi nemaju isto vrijeme?)
- Koje se vremenske prilike najčešće javljale ujutro?
- Koliko ste puta u jednom tjednu obilježili npr. Oblačno vrijeme?
- Je li kišilo koji dan u tjednu? Koji dan? Ujutro ili popodne?

Također možete raditi s učenicima kako biste dovršili tablicu u Dodatku 4 - Koliko se puta dogodio svaki vremenski uvjet? Raspravite koje se vrijeme javljalo najčešće, koje rjeđe, koje se uopće nije događalo, zašto nije, ... Pitajte učenike mogu li iz ove tablice zaključiti kakvo je vrijeme bilo kojeg dana ili u kojem dijelu dana.

LEKCIJA ENGLESKOG

1. Učiteljica pita učenike Kakvo je vrijeme? Učitelj zamoli učenike da rukama pokažu sunce (nacrtaju veliki krug u zraku) i kažu: Sunčano je. Zatim učitelj poziva jednog učenika pred ploču i traži od njega/nju da izvede pantomimu i pokaže da pada kiša te pita učenike: Kakvo je vrijeme? Učenici govore što njihov razrednik pokazuje, a učitelj kaže odgovor na engleskom. To čine za sljedeće vremenske uvjete: sunčano, snježno, oblačno, vjetrovito, kišovito, (magla). Svaki put drugi učenik dolazi ispred ploče.

2. Zatim učitelj pjeva The weather song (ispod; melodija: Oh my Darling Clementine):

(<https://www.youtube.com/watch?v=sq9eCclMml>)

Kakvo je vrijeme?

Kakvo je vrijeme?

Kakvo je vrijeme danas?

Reci nam SOPHIE (/Anja, Peter...)

Kakvo je vrijeme?

Kakvo je vrijeme danas?

Je li sunčano?

	<p>Je li oblačno?</p> <p>Pada li danas kiša?</p> <p>Pada li snijeg?</p> <p>je li vjetrovito</p> <p>Kakvo je vrijeme danas?</p> <p>Pjevajte pjesmu zajedno i uključite pokret.</p> <p>3. Učitelj učenicima pokazuje simbole vremenskih prilika (sunčano, snježno, oblačno, vjetrovito, kišovito, maglovito) i oni ih zajedno imenuju.</p> <p>Igra BINGO: simboli se koriste za igranje BINGA.</p> <p>4. Vremenski kotač: učenici rade u grupama (ili parovima) kako bi napravili vremenski kotač (zalijepite simbole vremenskih uvjeta na papirnate tanjure, izrežite pokazivač iz kartona i pričvrstite ga na središte kruga). Primjer izrade vremenskog kotača: https://conservamome.com/weather-indicator-paper-plate-craft/</p> <p>Zatim jedan od učenika postavlja vrijeme na kotaču i pita svog kolegu iz razreda Kakvo je vrijeme danas? Razrednica odgovara To je ____. Ponavljaju aktivnost nekoliko puta, mijenjajući uloge između njih.</p> <p>5. Dodatna aktivnost: ako polaznici već poznaju pojmove za vremenske uvjete ili dane u tjednu, mogu i zabilježiti vrijeme u jednom tjednu (izraditi vremenski kalendar na engleskom jeziku; vidjeti primjer vremenskog kalendara u općoj pripremi za ova međupredmetna cjelina).</p> <p>Kao uvod u ovo, možemo provesti sljedeću aktivnost slušanja s učenicima:</p> <p>Pročitajte učenicima sljedeći tekst i zamolite ih da precrtaju simbole u odgovarajućim kvadratićima:</p> <p>U ponedjeljak će biti toplo i sunčano. Savršen dan za kupanje.</p> <p>U utorak će biti vjetrovito. Obavezno obucite toplu odjeću.</p>
--	--

U srijedu će biti oblačno, ali i dalje toplo.

U četvrtak će biti kišovito pa ne zaboravite kišobran.

U petak će biti maglovito. Budite oprezni na cesti.



MONDAY

TUESDAY

WEDNESDAY

THURSDAY

FRIDAY



Mogućnosti za proširenje aktivnosti

Dodatne napomene

Autori

Marina Volk, Nataša Dolenc Orbanić, Tadeja Volmut, Mojca Žefran (University of Primorska, Faculty of Education)

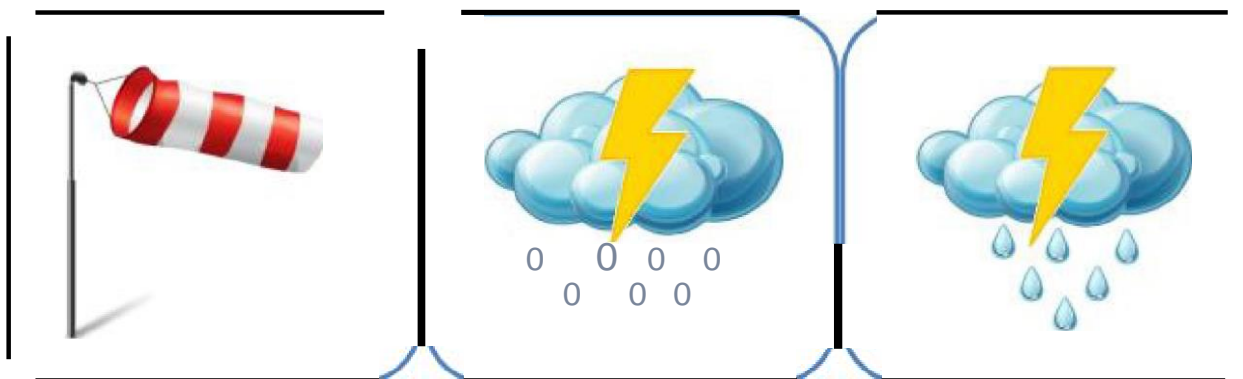
DODATCI

Dodatak 1: Slagalice (primjeri vremenskih uvjeta na fotografijama)












Dodatak 2: Slike za igru Memory














Dodatak 3: Snimanje vremena

VRIJEME

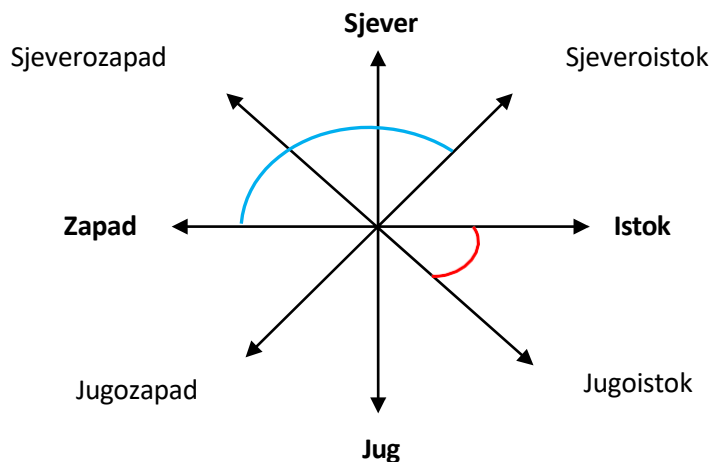
	PONEDJELJAK		UTORAK		SRIJEDA		ČETVRTAK		PETAK	
	PRIJE PODNE	POSLIJE PODNE	PRIJE PODNE	POSLIJE PODNE	PRIJE PODNE	POSLIJE PODNE	PRIJE PODNE	POSLIJE PODNE	PRIJE PODNE	POSLIJE PODNE
										
										
										
										
										
										
										
										
										

Dodatak 4: Koliko se puta dogodio svaki vremenski uvjet?

Naslov	Čekaj me na uglu
Ključne riječi	Naselje, ulice, (ne)paralelne linije, kutovi
Kratki opis	Povezivanje (ne)paralelnih pravih i kutova sa snalaženjem u prostoru i planom naselja. Učenici će u prirodnom okruženju, odnosno u lokalnoj sredini uočiti kako ulice formiraju određene kutove ili su međusobno paralelne, okomite i tako dalje. Kroz konkretne primjere dikuirati će i zaključivati o tome kako prirodna sredina (recimo reljef ili velike rijeke) utječu na formiranje mreže ulica nekog naselja. Istovremeno, uvježbaće snalaženje u prostoru.
Uključeni IKT alati	<i>Google Earth/ Google Maps/Google Streets</i> Online besplatna platforma <i>NSmaps</i> za prikaz mreže naselja Novi Sad, sa brojnim slojevima podataka koji se mogu po potrebi uključiti i isključiti (http://www.mapanovisad.rs/mapserver2015/nsmaps/#) (https://novisad.com/mapa) Program za crtanje (<i>Paint</i>)
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Priroda i društvo A8: <i>Informatika (indirektno, mogućnost proširenja)</i>
Teme (za svako odabrano područje)	A1: Paralelni pravci. Crtanje paralelnih pravaca; Okomiti pravci prave. Crtanje okomitih pravaca; Kutovi. Vrste kutova. Crtanje kutova. A2: Orijentacija u prostoru; Strane svijeta; Umanjeno prikazivanje objekata; Plan naselja A8: <i>indirektno uključeno – upoznavanje sa osnovnim tehnikama interaktivnih online alata (pretraga, zumiranje, informacije); crtanje i bojanje linija i mnogokuta</i>
Očekivano predznanje učenika	☞ <i>Elementarne sposobnosti snalaženja u prostoru (strane svijeta)</i> ☞ <i>Predznanje o linijama i kutovima</i> ☞ <i>Elementarno poznavanje boja, nijansi, crtanja i bojanja</i> ☞ <i>Elementarno poznavanje rada na računaru</i>
Očekivani ishodi	☞ Utvrđivanje znanja o linijama i kutovima ☞ Prepoznavanje paralelnih i normalnih pravaca, kao i kutova u lokalnom okruženju na primjeru mreže naselja ☞ Prepoznavanje različitih tipova mreže naselja i povezivanje sa reljefom, vodama i drugim odlikama lokalne sredine ☞ Crtanje putanja (ruta) koristeći linije i određene kutove u mreži naselja (na papiru ili koristeći računalo)
Očekivano trajanje aktivnosti	2 školska sata, uz mogućnost proširenja na dodatne satove likovnog i informatike
Priprema aktivnosti	Preuzeti dokument sa skicom naselja (ukoliko ne postoji mogućnost korišćenja računara u učionici)
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	Aktivnost 1: Utvrđivanje linija i kutova – prepoznavanje i crtanje Učiteljica ponovi sa učenicima šta su paralelni i okomiti pravci, nacrtaju ih na tabli. Potom ponove šta je kut i koje vrste kutova postoje, nacrtaju i njih na ploči i u svojim bilježnicama. Aktivnost 2: Utvrđivanje osnova snalaženja u prostoru i strana svijeta Učiteljica nacrtala ili prikaže na pametnoj ploči strane sveta, a potom učenici određuju međusobni odnos linija koje predstavljaju strane svijeta. Nakon toga prepoznaju pod

kojim kutom se međusobno sijeku određene strane svijeta. Učenici crtaju u svojim bilježnicama. Učiteljica prvo nacrtala osnovne strane sveta, potom učenici izlaze na ploču i crtaju sporedne strane sveta (konačna shema prikazana ispod).



Linije, odnosno pravci koje predstavljaju strane svijeta međusobno su okomite i sijeku se pod pravim kutom. Nacrtajte linije koje pokazuju sljedeće strane sveta: sjeveroistok, jugoistok, jugozapad i sjeverozapad.

Crvenom bojom označite pravce koje pokazuju istok i jugoistok. Kakav kut one zatvaraju? Na skici je označen samo kut, učenici cijele pravce mogu obojiti.

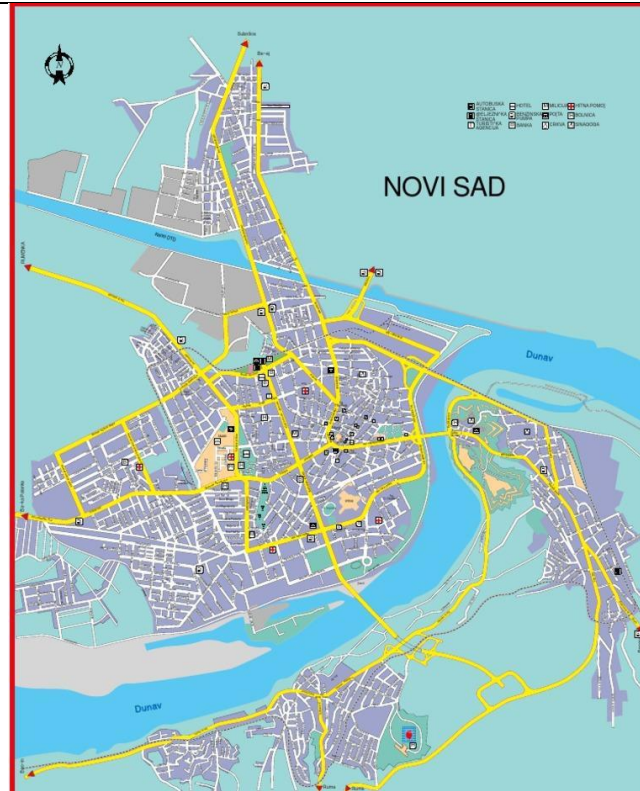
Plavom bojom označite pravce koje pokazuju zapad i sjeveroistok? Kakav kut one zatvaraju?

Aktivnost 3: Povezivanje pravaca, kutova i strana svijeta sa planom i mrežom naselja

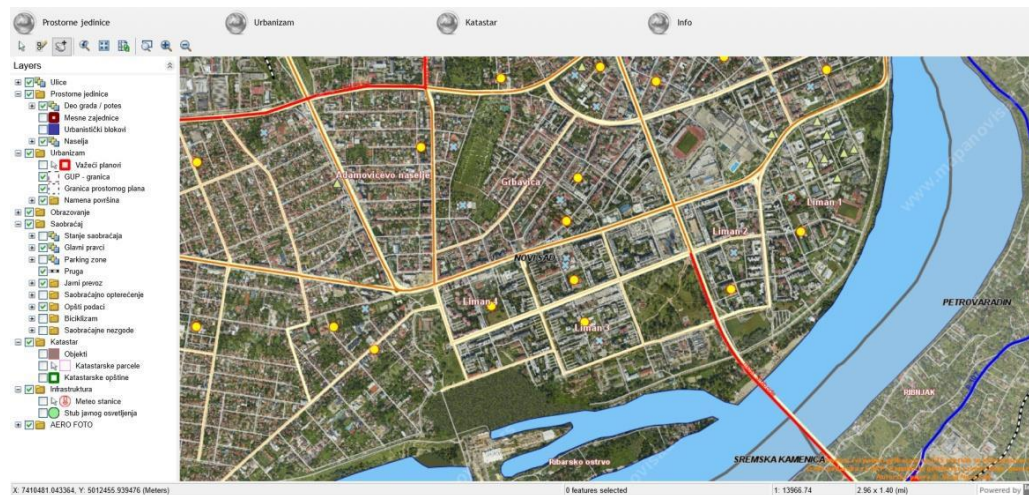
Učiteljica ponavlja sa učenicima što su naučili o naseljima, njihovom izgledu i pružanju ulica (plan i mreža naselja). Potom učiteljica pokazuje primjere izgleda osnove naselja i zajedno sa učenicima raspravlja o tome. Neka naselja nastala su uz rijeku, uz jednu (Novi Sad, Sremska Mitrovica, Šabac) ili obje njene obale (recimo Beograd). Neka naselja nastala su u brdovitim predjelima (na planinama, brojna sela južno od Save i Dunava). U Vojvodini je veliki broj naselja nastao u ravnici.

Učiteljica prikazuje učenicima na pametnoj ploči ili odštampa nekoliko planova naselja i navodi učenike da komentiraju izgled planova, koristeći se znanjem o pravcima i kutovima.

Recimo, *Novi Sad* može biti jedan primjer (učiteljica može napraviti bilo koji drugi primjer). Kakve kutove uglavnom zatvaraju ulice u Novom Sadu? Da li su ulice međusobno paralelne i okomite? (Slika se može preuzeti u većem formatu, odnosno uvećati ili izabrati neka druga)



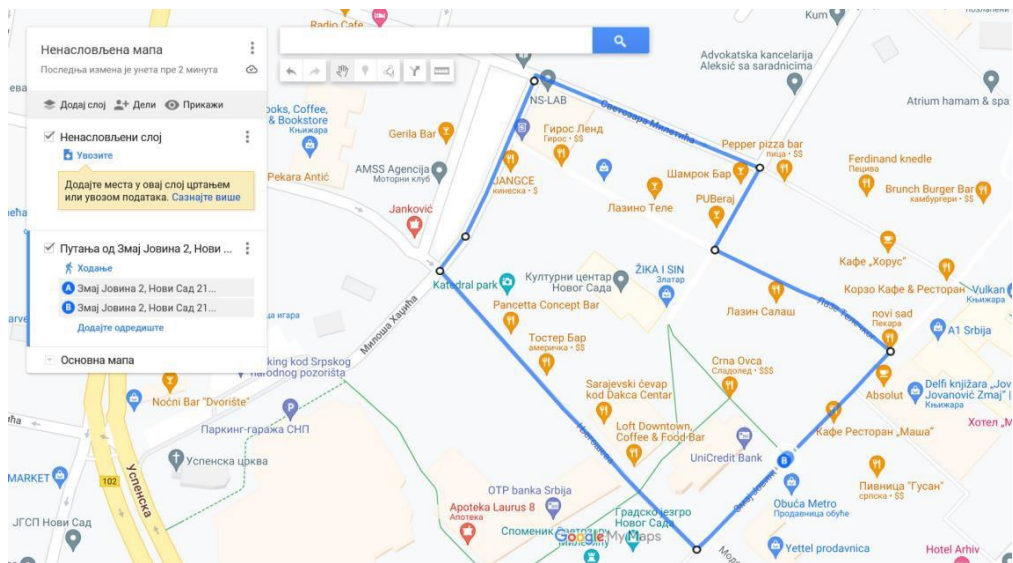
Na portalu NSmaps učiteljica pokazuje učenicima dijelove Novog Sada, zajedno komentiraju izgled ulica, kutove koje formiraju. Postoji opcija uključivanja i isključivanja slojeva sa strane, recimo prometne nezgode. Učiteljica može uključiti taj sloj i onda zoomirati određene lokacije, pa da učenici komentiraju zašto se veliki broj prometnih nezgoda tu dešava. Postoje slojevi za parkove, škole, bolnice, pa zavisno od vremena mogu se pojedinačno pogledati. Neka od najpoznatijih naselja, odnosno dijelova Novog Sada su Limani. Kakve kutove formiraju ulice na Limanima? Ipak, Liman 1 (uokviren crvenom bojom) ima drugačiji izgled. Zbog čega?



Aktivnost 3: Crtanje putanje (rute za hodanje recimo) koristeći znanje o linijama i kutovima i primjenjujući ga na ulice

Učiteljica sa učenicima otvara portal Google maps (potrebno imati Google account). U pretraživaču utipka neku ulicu i učenici određuju odnos pravaca i kutove svih ulica sa kojima se sječe, odnosno paralelna je.

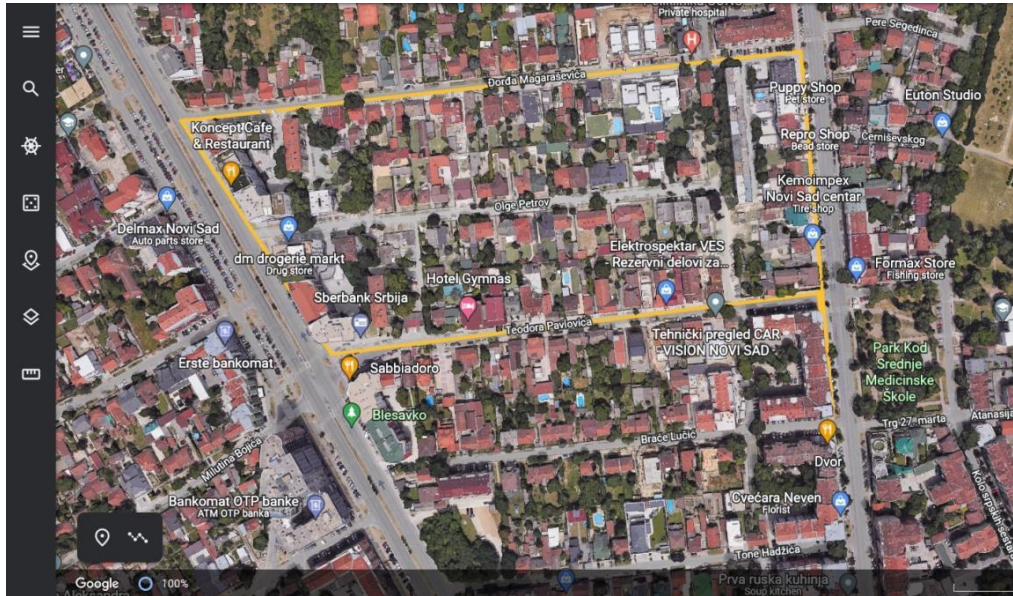
Učiteljica crta po izboru putanju za hodanje i učenici komentiraju odnos ulica (linija).



Učiteljica odštampa bilo koji dio mape Novog Sada, podijeli učenicima i zada smjernice. Svaki učenik crta svoj put i potom raspravljaju. Ista vježba može se odraditi tako što učenik ima pred sobom računalo/tablet i Google Earth ili Google Maps i zajedno sa učiteljicom koja pokazuje na pametnoj ploči crtaju putanju. Učenicima može bit dan list sa smjernicama i praznim mjestima za popunjavanje.

Primer: Jelena i Petar se nalaze na uglu ulica Braće Lučić i Cara Dušana. Nastavljaju šetnju ulicom Cara Dušana. Skreću pod _____ kutom u ulicu Teodora Pavlovića. Na kraju te ulice pod _____ kutom skreću sjeverozapadno u Bulevar Evrope. Jelena i Petar nastavljaju svoju šetnju i pod _____ kutom skreću u ulicu Đorđa Magaraševića. Na kraju te ulice odlučuju skrenuti na jug i pod _____ kutom nastave ulicom Cara Dušana do mjesta odakle su krenuli.

Skica puta



Aktivnost 4: Povezivanje stečenog znanja sa lokalnom sredinom i prirodnim uvjetima formiranja naselja

Učiteljica pokazuje učenicima na pametnoj ploči skice i planove nekoliko naselja i diskutiraju o tome. Ukoliko učenici posjeduju računalo mogu na Google Earth utipkati u pretragu naselja koja učiteljica kaže i da zajedno komentiraju. Zašto su u nekim naseljima kuće udaljene jedna od druge i ulice krivudave? Zbog čega su u Vojvodini naselja uglavnom sa kućama koje su međusobno blizu, ulice se sijeku pod pravim kutovima najčešće, najveći bulevari su povezani? Da li reljef utječe na izgled naselja? Da li rijeka utječe na izgled naselja?

Neki primjeri:

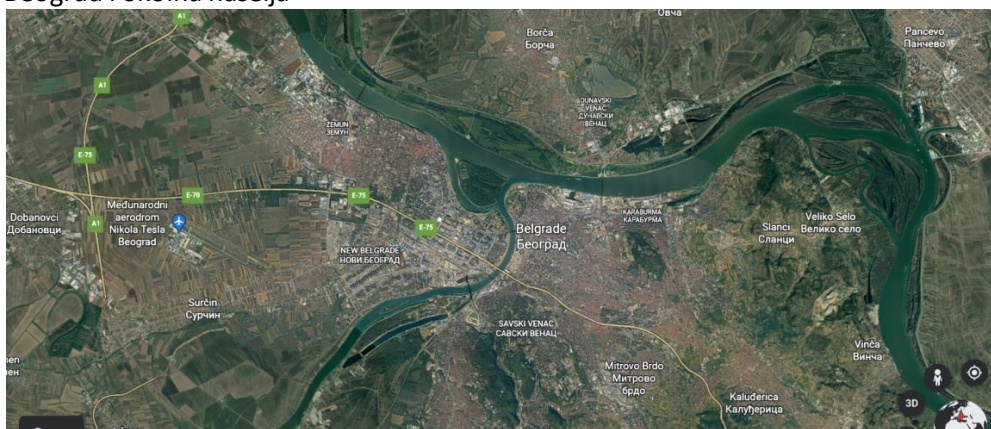
Selo Marinovac, *jugoistok Srbije* (učenici mogu sami odrediti stranu svijeta, odnosno položaj u Srbiji)



Nova Varoš, jugozapad Srbije (učenici mogu sami odrediti stranu sveta, odnosno položaj u Srbiji)



Beograd i okolna naselja



<p>Mogućnosti za proširenje aktivnosti</p>	<p>Aktivnosti povezivanja sa informatikom: osnovne tehnike rada na računaru i online platformama. Na primeru online interaktivne karte učenici mogu vježbati zumiranje, pomicanje karte, pretragu, crtanje putanja i čitanje informacija o odabranim lokacijama.</p>
<p>Dodatne napomene</p>	<p>Ako nastavu pohađa učenik po IOP1 ili IOP2 programu, potrebno je u pripremu uključiti i osobnog asistenta, te izabrati aktivnosti u koje je moguće uključiti učenika u što većoj mjeri.</p>
<p>Autori</p>	<p>Milica Solarević</p>

Naslov	Kako raste Beograd?
Ključne riječi	Stanovništvo/ljudi, veliki brojevi, milijun, gradovi, države
Kratki opis	Povezivanje velikih brojeva sa promjenama broja stanovnika. Primjer promjena broja stanovnika u Srbiji, uz računanje promjena, potom promjene u velikim gradovima, kao što je Beograd (operacije sa tisućama i milijunima). Učenici bi dobili podatke za određenu godinu sa zadatkom da izračunaju promjene broja stanovnika. Potom bi mogli da usporede najveće gradove po broju stanovnika u svijetu ili cijele države. Dodatno, mogu usporediti gradove manje od Beograda i vježbati zbrajanje, oduzimanje i uspoređivanje velikih brojeva, uz pitanja za razmišljanje o promjenama broja stanovnika, od lokalnog do internacionalnog nivoa, uz povezivanje sa utjecajem na životnu sredinu i način života. Učiteljica učenike upoznaje i sa pojmom popisa stanovništva i njegovim značajem.
Uključeni IKT alati	<i>Program za crtanje (Paint)</i> <i>Interaktivna karta Srbije sa ucrtanim najvećim gradovima Srbije po broju stanovnika (https://serbiemap.net/index.html?mapId=12)</i> <i>Interaktivna karta Srbije sa podacima Popisa stanovništva 2011. godine (broj stanovnika, stanovništvo prema spolu, broj porodica, starost, broj domaćinstava i slično – za svaku odabranu lokaciju na mapi; https://popis2022.stat.gov.rs/sr-Latn#)</i>
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Priroda i društvo A3: <i>Likovna kultura (indirektno, mogućnost proširenja)</i> A8: <i>Informatika (indirektno, mogućnost proširenja)</i>
Teme (za svako odabrano područje)	A1: Zbrajanje i oduzimanje tisuća i milijuna; Zbrajanje i oduzimanje brojeva većih od milijun A2: Beograd – glavni grad Republike Srbije; Veći gradovi Srbije; Stanovništvo Srbije A3: <i>indirektno uključeno</i> – slaganje boja (skala nijansi boje), kompozicija boja i veličina A4: <i>indirektno uključeno</i> – upoznavanje sa osnovnim tehnikama interaktivnih online alata (pretraga, zumiranje, informacije); crtanje i bojenje mnogokuta u Paint-u u skladu sa uspoređivanjem dobivenih podataka
Očekivano predznanje učenika	☞ Poznavanje, prepoznavanje, čitanje i pisanje velikih brojeva – tisuća i milijuna ☞ osnovne računarske operacije sa velikim brojevima – zbrajanje i oduzimanje ☞ Poimanje Beograda kao najvećeg i glavnog grada Srbije ☞ <i>Elementarno poznavanje boja, nijansi, crtanja i bojenja</i> ☞ <i>Elementarno poznavanje rada na računaru</i>
Očekivani ishodi	☞ Utvrđivanje znanja o glavnom gradu Srbije, njegovom broju stanovnika i stanovništvu u Srbiji ☞ Upoznavanje sa drugim velikim gradovima u Europi i svijetu i njihovim brojem stanovnika, promjenama broja stanovnika; uspoređivanje Beograda sa drugim velikim gradovima iz Srbije sa drugim državama iz područja i promjenama koje se događaju ☞ Utvrđivanje zbrajanja i oduzimanja velikih brojeva – tisuća i milijuna, njihovo uspoređivanje
Očekivano trajanje aktivnosti	2 školska sata, uz mogućnost proširenja na dodatne satove likovnog i informatike
Priprema aktivnosti	Preuzeti skice priloga iz scenarija Preuzeti dokument sa podacima o broju rođenih, umrlih, doseljenih i odseljenih za Beograd u određenoj godini, kao i za druge primjere velikih gradova i pojedinih država

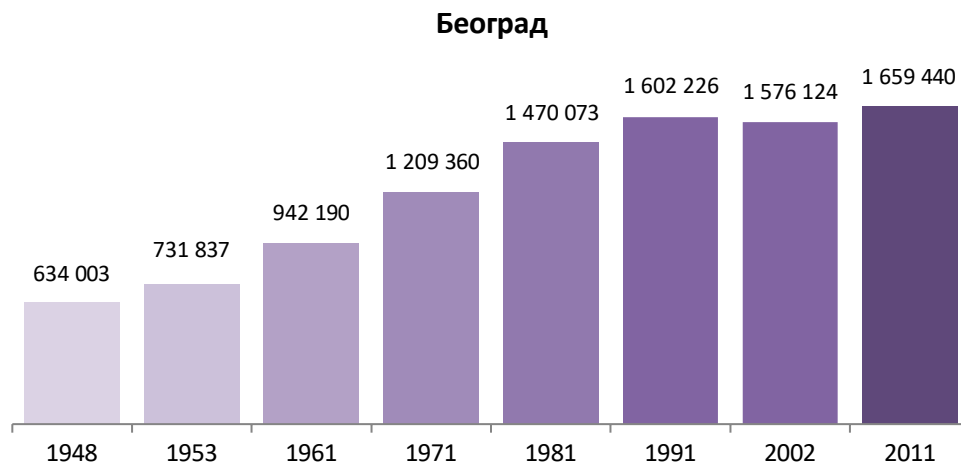
	<p>(podaci u tablici) Preuzeti dokument za popunjavanje za odabrane gradove i države Preuzeti dokument sa slijepim kartama za popunjavanje podacima o broju stanovnika i bojenje različitim bojama</p>
<p>Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti</p>	<p>Aktivnost 1: Utvrđivanje pisanja, čitanja, zbrajanja i oduzimanja velikih brojeva (tisuća, milijuna i brojeva većih od milijun) Učiteljica ponovi sa učenicima prepoznavanje velikih brojeva, njihovo zbrajanje i oduzimanje, potom razgovara sa učenicima šta sve može izraziti u milijunima, navode neke primjere (novac, udaljenost između nebeskih tijela).</p> <p>Aktivnost 2: Utvrđivanje znanja o stanovništvu Srbije i upoznavanje učenika sa načinom promjena broja stanovnika u Beogradu i bilo kom mjestu/državi (uz primjere računanja) Učiteljica ističe primjer stanovništva kada se radi o velikim brojevima i uvodi ih u priču o popisu stanovništva. Detaljnije upoznavanje učenika sa načinom prikupljanja podataka o stanovništvu, sa pojmom i važnošću popisa (u susret Popisu 2022. godine). Popis nam govori o tome koliko nas ima, gdje živimo, kako živimo, koliko smo mladi ili stari, da li smo se nekada selili, koliko imamo profesora matematike, koliko doktora, koliko poljoprivrednika, koliko policajaca i tako dalje. Ove godine, u listopadu će se sprovesti popis stanovništva i popisivači će tijekom tog mjeseca posjetiti svako domaćinstvo u Srbiji, kako bi prikupili podatke. U nekom danu doći će i kod vas kući i razgovarati sa tvojim roditeljima o tome koliko imate godina, šta su roditelji po zanimanju, da li živite sa bakom i djedom možda, da li ste doselili iz nekog drugog mjesta i tako dalje. Zbog čega nam je to važno? Popis je bilješka za budućnost. Pomaže nam da planiramo škole koje nam trebaju, fakultete, vrtiće, da pravimo planove za napredovanje države, da pišemo znanstvene radove o stanovništvu, da shvatimo odakle su došli naše bake i djedovi, da poštujemo sve ljude koji žive u našem okruženju bez obzira da li su Srbi, Mađari, Slovaci, Hrvati ili bilo tko drugi, da naučimo nešto o njihovoj tradiciji i još mnogo toga.</p> <div data-bbox="380 1291 1349 1619" data-label="Image"> </div> <p>U svim državama u svijetu poslije Drugog svjetskog rata ljudi su počeli živjeti bolje, duže, rađa se sve više djece, države se razvijaju i broj stanovnika se povećava. Tako je bilo i u Srbiji. Čitanje brojeva sa skice uz moguća pitanja. Koje godine je u Srbiji živjelo najviše ljudi? Koliko ljudi je živjelo u Srbiji prema posljednjem popisu, 2011. godine? (Posljednji popis stanovništva bio je 2011. godine i tada je u Srbiji živjelo ukupno 7 186 862 stanovnika).</p>

Da li se broj stanovnika povećao ili smanjio i za koliko između te dve popisne godine?



Aktivnost 2.1: i Kako raste Beograd?

Učenici ponavljaju ono što su naučili o Beogradu. Beograd je jedini grad u Srbiji koji ima više od milijun stanovnika i taj broj se svake godine povećava (videti sliku). Za koliko se povećao broj stanovnika 2011. godine u odnosu na 1948. godinu?



Dakle, broj stanovnika u Srbiji se stalno smanjuje, ali u Beogradu se povećava? Da li znate zašto? Da li znate kako, odnosno šta sve utiče da se broj stanovnika u nekom naselju ili državi poveća ili smanji?

Uz aktivno poticanje učenika objašnjavamo da se broj stanovnika mijenja prirodnim putem, odnosno rađanjem i umiranjem, ali istovremeno doseljavanjem i odseljavanjem, odnosno migracijama. Zabilježi se broj stanovnika na početku godine, zatim broj rođenih, umrlih, doseljenih i odseljenih tijekom godine i izračuna se broj stanovnika na kraju te godine.

Prije nego saznamo najnovije podatke poslije popisa ove godine, probajmo izračunati koliko je stanovnika imao Beograd 2021. godine.

Broj stanovnika na početku 2020. godine	Broj živorođenih tokom 2020. godine	Broj umrlih tokom 2020. godine	Broj doseljenih tokom 2020. godine	Broj odseljenih tokom 2020. godine	Koliko stanovnika je živjelo u Beogradu na početku 2021. godine?
1 694 480	17 236	25 526	43 428	38 562	1 691 056

*pokazati tabelu bez konačnog podatka

Diskusija o konačnom rezultatu. Da li se broj stanovnika povećao u odnosu na Popis 2011. godine i za koliko?

Ipak, u usporedbi sa 2020. godinom, broj stanovnika se ipak malo smanjio u 2021. godini, ali na to su utjecali posebni uvjeti u kojima je bio cijeli svet tokom posljednje dvije godine. Zašto je broj umrlih bio veliki tijekom 2020. godine? Osim što imamo veliki broj starih lica, na smrtnost je utjecala korona.

Da li se više ljudi doselilo u Beograd ili odselilo iz njega? Zašto je tako i što mislite da li se doseljavaju mlađi ili stariji? Šta to privlači ljude u Beograd i druge velike gradove?

Izračunajte koliko stanovnika Beograd ima više u odnosu na druga dva najveća grada, Niš i Novi Sad.

Beograd – 1 659 440 stanovnika

Novi Sad – 341 625

Niš - 260 237 stanovnika

Pogledati sa učenicima portale navedene kao IKT alati i pokazati im kako da odaberu određeni grad i pročitaju informacije.

Aktivnost 3: Upoznavanje učenika sa drugim velikim gradovima u Europi i svijetu, kao i sa drugim državama

Da li znate još neke velike gradove u Europi i svijetu, koji imaju više od milijun stanovnika? Da li znate koji grad ima najviše stanovnika u svijetu?

Deset gradova sa najvećim brojem stanovnika su:

Mumbai 20 035 455	Peking 20 035 455	Sao Paulo 21 846 507	Shanghai 26 317 104	Delhi 29 399 141
Tokio 37 435 191	Osaka 19 222 665	Kairo 20 484 965	Daka 20 283 552	Mexico City 21 671 908

Na osnovu podataka koje ste dobili u tablicu upišite nazive gradova, ali tako što ćete ih poredati po broju stanovnika od najvećeg ka najmanjem (po broju stanovnika). U polje pored svakog grada nacrtajte krug odgovarajuće veličine (najmanji krug pored imena grada sa najmanje stanovnika).

Mogućnost povezivanja sa likovnom kulturom: obojite krugove po istom principu nijansama crvene boje.

Redni broj	Naziv grada	Broj stanovnika	Nacrtati krug	Država u kojoj se nalazi	Kontinent na kojem se nalazi
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					

*tablica dostupna na cijelom listu kao poseban dokument

Domaći zadatak (može i na satu, ovisno od vremena): Pronađite ove gradove na karti svijeta i napišite u tablici u preostala prazna polja države u kojima se nalaze, a potom i kontinent na kojem se nalaze. Na kojem kontinetu ima najviše gradova koji spadaju i najmnogoljudnije u svetu? *Mogućnost povezivanja sa IKT alatima, korištenje Google Maps.*

Aktivnost 4: Pitanja za razmišljanje i diskusija o tome zašto se ljudi sele u velike gradove i kako to utiče na život u gradu i selu, kao i na životnu sredinu?

Učiteljica uvodi učenike u diskusiju o migracijama selo-grad, pražnjenju sela u Srbiji, ostajanju starijeg stanovništva, odlasku mladih i promjenama. Aktivno učestvovanje učenika o tim temama.

Zašto se ljudi stalno sele iz sela u gradove? Kako to utječe na gradove, a što se dešava sa selima? Kako povećanje broja stanovnika utječe na životnu sredinu (usmjeriti ih na tvornice, promet, gužve i slično)?

Mogućnosti za proširenje aktivnosti

Aktivnosti povezivanja likovnom kulturom: slaganje boja i kompozicija boja. Učenici mogu obojati određene države ili gradove Srbije nijansama iste boje, od svjetlije ka tamnijoj, nakon uspoređivanja po broju stanovnika. Također, mogu im se zadati teme za slikanje za samostalni rad o migracijama, uticaju velikog broja ljudi na životnu sredinu, razlike između života u gradu i selu i slično.

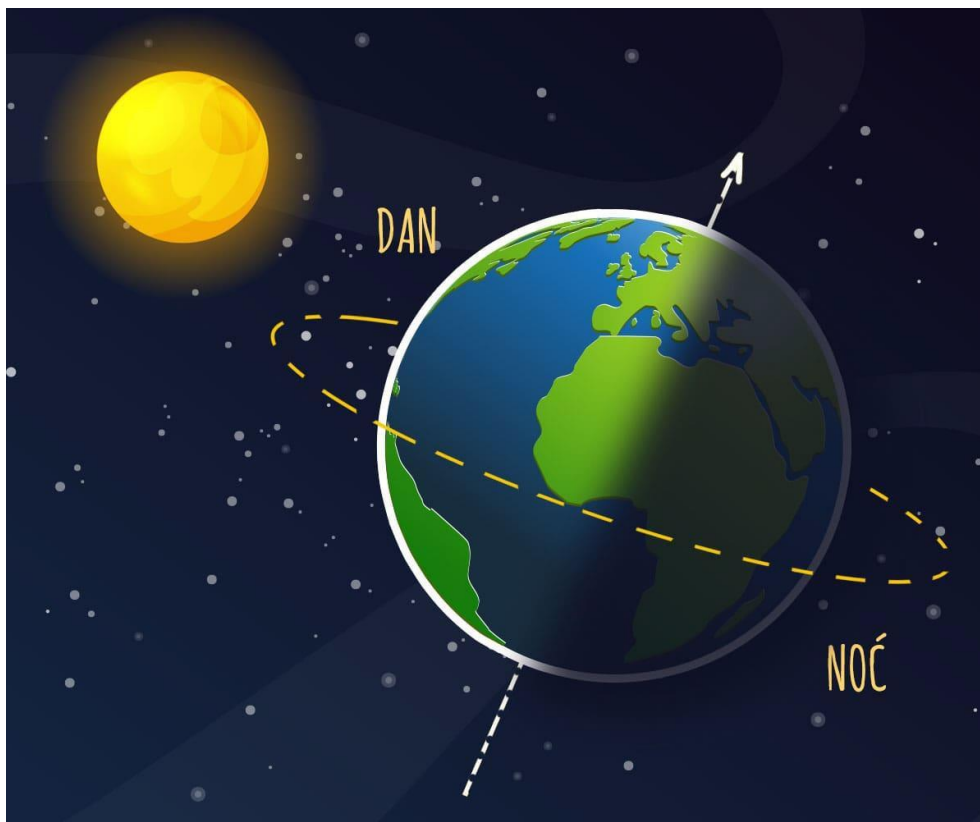
Aktivnosti povezivanja sa informatikom: osnovne tehnike rada na računalu – crtanje i bojenje u Paint-u ili sličnim programima na podlozi koja može biti osnovna mapa sa velikim gradovima u Srbiji. Na primjeru online interaktivne mape učenici mogu vježbati

	zumiranje, pomicanje mape, pretragu i čitanje informacija o odabranim lokacijama. Tema se može iskoristiti za manje brojeve također (usporedba sela i manjih naselja), pa će nakon svih nastavnih jedinica učenici imati istu vezu prirode i društva i matematike, čime će im kroz iste asocijacije biti lakše da zapamte gradove.
Dodatne napomene	Ako nastavu pohađa učenik po IOP1 ili IOP2 programu, potrebno je u pripremu uključiti i osobnog asistenta, te izabrati aktivnosti u koje je moguće uključiti učenika u što većoj mjeri.
Autori	Milica Solarević

Naslov	Kako traje godina?
Ključne riječi	vrijeme, dan, mjesec, godina, godišnja doba, Sunce, Zemlja
Kratki opis	Aktivnosti se baziraju na tome da se prije svega pojam dana objasni kroz okretanje Zemlje oko svoje osi, kroz pojašnjenje dana i noći, pa dodatno na primjeru od ponedjeljka do nedjelje što daje tjedan. Potom pojašnjenje mjeseci kroz godišnja doba i početak svakog godišnjeg doba – kalendar. Na kraju dolazi godina kroz okretanje Zemlje oko Sunca. Kroz slike predstaviti promjene i mogu se učenici postaviti u pozicije Sunca i Zemlje, pa kako se okreću tako označavati u učionici promjene dana i godišnjih doba.
Uključeni IKT alati	<i>Program za crtanje (Paint)</i>
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Svijet oko nas A3: <i>Likovna kultura (indirektno)</i> A6: <i>Materinji jezik</i>
Teme (za svako odabrano područje)	A1: Mjerenje i mjere: Mjere za vreme – sat i minuta; Mjere za vreme – dan, tjedan, mjesec i godina A2: Dan. Tjedan. Mjesec i godina. Kalendar. Godišnja doba A3: <i>indirektno uključeno</i> – crtanje, bojenje, popunjavanje polja A6: <i>indirektno uključeno</i> – pisanje brojeva, datuma, jednostavnih rečenica
Očekivano predznanje učenika	☞ Poznavanje, čitanje i pisanje brojeva i datuma ☞ Poznavanje mjerenja vremena ☞ Elementarno poznavanje godišnjih doba, promjena dana i noći ☞ <i>Elementarno poznavanje boja, nijansi, crtanja i bojenja; pisanja brojeva, datuma, jednostavnih rečenica</i> ☞ <i>Elementarno poznavanje rada na računalu</i>
Očekivani ishodi	☞ Utvrđivanje znanja o pojmu vremena i mjerenju vremena ☞ Utvrđivanje veze između promjena dana i noći i okretanja Zemlje oko svoje osi ☞ Utvrđivanje veze između promjena godišnjih doba i okretanja Zemlje oko Sunca
Očekivano trajanje aktivnosti	2 školska sata, uz mogućnost proširenja na dodatne satove likovnog i hrvatskog jezika
Priprema aktivnosti	Preuzeti skice priloga iz scenarija Preuzeti dokument sa za popunjavanje podacima i bojenje različitim bojama
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	Aktivnost 1: Utvrđivanje pisanja i čitanja vremena Učiteljica ponovi sa učenicima određivanje vremena (dan, sat, minut). Prozove nekoliko učenika i pita ih da odgovore o tome koliko je trenutno sati, u koje vrijeme su ustali, koji je dan u tjednu, koliko je dana ostalo do vikenda. Koliko sati ima dan, koliko dana u tjednu, koliko dana u lipnju? Potom ih potakne da govore o tome koje je godišnje doba sada, koje nastupa sljedeće, koje je prethodilo i slično. Neka dignu ruke svi koji su rođeni tijekom proljeća? Učiteljica prozove nekoliko učenika da provjeri da li su točno odgovorili i slične aktivnosti. Aktivnost 2: Utvrđivanje znanja o okretanju Zemlje oko svoje ose Učiteljica se nadovezuje na vrijeme pričom o okretanju Zemlje oko svoje ose i oko Sunca. Dakle, jutros kada ste se probudili bio je dan. Sinoć, kada ste otišli spavati bila je noć. Zbog čega se smjenjuju dan i noć? Zemlja je jedna od planeta Sunčevog sustava. Ona se stalno okreće oko sebe, odnosno oko svoje osi. To se događa veoma sporo i mi to ne

možemo primjetiti dok se krećemo, ali primjetimo na drugi način. Zemlja se okrene oko svoje osi za 24 sata. Dok se okreće jedan dio Zemlje gleda u Sunce i smješi se, dok drugi dio Zemlja spava i tamo je noć.

Idemo probati biti Zemlja i Sunce. Učiteljica izvede dva učenika da budu Sunce i Zemlja i objasni im kako se događa promjena. Recimo, Milan je Sunce, Ana je Zemlja. Kada je Ana okrenuta prema Milanu, ona ga vidi cijelim svojim licem i vidi sve oko sebe. Kada se Ana polako okrene i ne vidi više Milana, tada je vrijeme za spavanje i pada mrak, nastupa noć.



Na ploči možete videti skicu okretanja Zemlje oko svoje osi. Os je ova bijela isprekidana linija koja prolazi kroz centar naše planete. Uvijek je jedna polovina okrenuta Suncu, a druga u mraku. Kako se Zemlja sve više okreće ka Suncu počinje zora, sviće dan i vreme je za buđenje. Na drugom kraju planete vaši vršnjaci idu na spavanje. Tako svakog dana, a dan, kako već znamo traje 24h. Sedam dana čini tjedan. Pet dana idemo u školu, dva dana odmaramo.

Aktivnost 1.1: Vežba promene dana u nedelji

Učiteljica podeli učenicima tablicu sa popunjenim nekim danima u tjednu. Preostale dane sami popune i zadatak je da svaki dan oboje drugom bojom i napišu jednu rečenicu koja ih podsjeća na taj dan. Ovaj dio aktivnosti je indirektno povezan sa likovnom kulturom i sa hrvatskim jezikom.

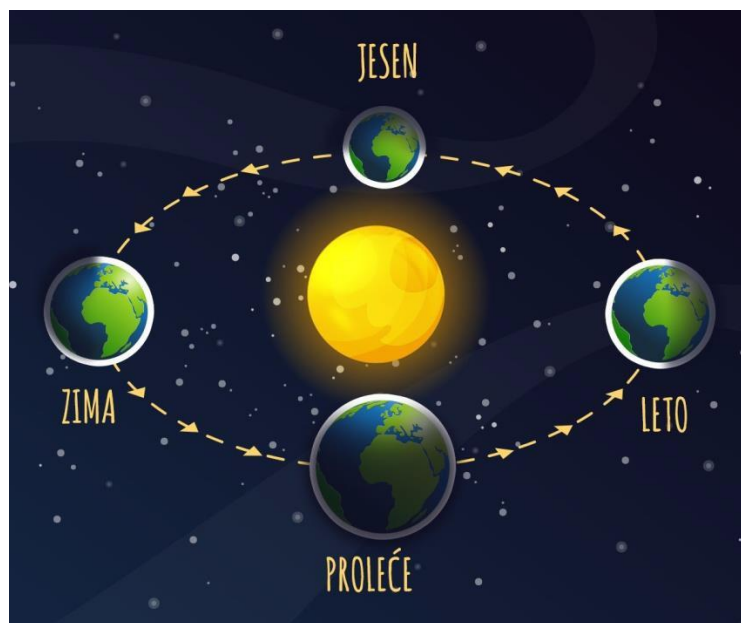
Tablica za dane u tjednu (može se napraviti veća, zbog pisanja u poljima):

Ponedjeljak		Srijeda		Petak		Nedjelja

Aktivnost 2: Utvrđivanje znanja o okretanju Zemlje oko Sunca

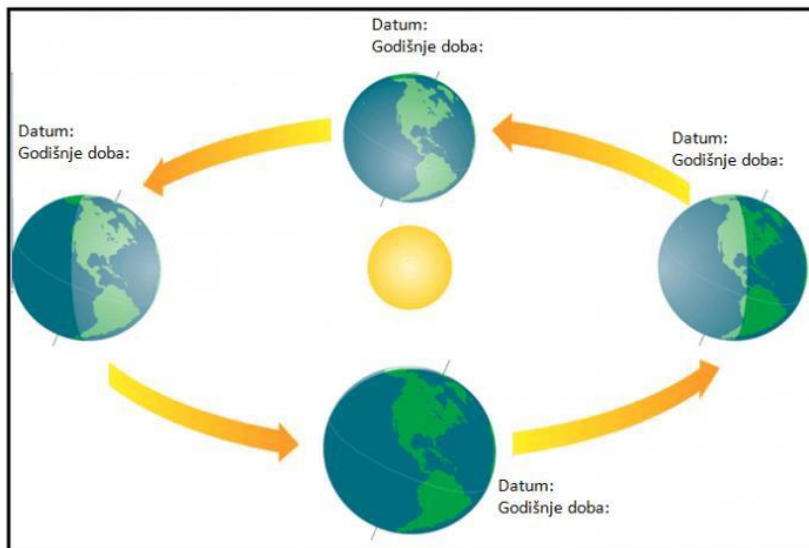
Učiteljica nastavlja razgovor sa učenicima o vremenu. Dakle, za jedan dan Zemlja se okrene oko sebe same. To prepoznajemo kao dan i noć. Zašto dolazi do promjena oko nas, kao što su kiša, snijeg, vrućina, vjetar? Da li svaki dan pada snijeg? Ne, on pada samo u određeno doba. To doba je godišnje doba koje zove zima. Koja još godišnja doba postoje? Zašto se smjenjuju? Osim što se okreće oko sebe, Zemlja u isto vreme ima svoju putanju po kojoj se kreće oko Sunca. Ta putanja liči najviše na razvučenu kružnicu i da bi Zemlja obišla taj krug, potrebna joj je jedna godina. Jedna godina traje 12 mjeseci, a svakih tri mjeseca promijeni se po jedno godišnje doba. Kada je Zemlja najudaljenija od Sunca tada nas ono najmanje grije i tada je zima. Kada je Zemlja najbliža Suncu na svom putu tada je leto. Što je između, koja godišnja doba?

Aktivnost 2.1. Vježba okretanja Zemlje oko Sunca



Učiteljica može izvesti učenike i postaviti u poziciju Zemlje i Sunca, nacrtati Zemljinu putanju i označiti godišnja doba kako se učenik kreće po toj putanji.

Učiteljica potom podijeli učenicima skice i zadatak je da napišu kojeg datuma počinje koje godišnje doba.



Koje je sljedeće godišnje doba i za koliko dana počinje? Ako je danas 30. svibanj (promjenjivo u skladu sa s vremenom izvođenja scenarija), kako ćemo to izračunati. Svibanj ima 31 dan. Sljedeći mjesec je lipanj, a 21. lipnja počinje ljeto. Dakle, još 1 dan u svibnju i 20 dana u lipnju, ukupno 21 dan do početka ljeta. Svako godišnje doba je različito i lijepo na svoj način.

Aktivnost 3: Vježba – kalendar

Učiteljica može dati učenicima na satu ili za domaći zadatak tablicu sa mjesecima. Zadatak je napisati mjeseci, godišnja doba, da se za svaki mjesec napiše neki datum koji je važan učenicima (nečiji rođendan, praznici i slično), da se nacrtaju nešto što ih asocira na taj mesec i da se napiše po jedna rečenica povezana sa tim mesecom (ili datumom). Ova aktivnost je indirektno povezana sa likovnom kulturom i srpskim jezikom.

Tabela – kalendar (može se odštampati veća. na jednom listu A4 i kao takva podeliti učenicima, u prilogu je pisano skraćeno zbog mesta):

	Jan	Velj	Ožu	Tra		Lip		Kol	Ruj			Pro
Crtež												
Datum												
Rečenica												

} } } }

Proljeće

Mogućnosti za proširenje aktivnosti	Aktivnosti povezivanja likovnom kulturom i hrvatskim jezikom: Osim navedenog indirektnog povezivanja sa likovnom kulturom, učenici mogu raditi tematsko crtanje, vezano za jedno godišnje doba. Osim toga, mogu imati zadatak napisati za svaki mjesec u skladu sa rednim brojem onoliko riječi koje ih asociraju na taj mjesec (recimo za lipanj napisati šest riječi ili rečenica).
Dodatne napomene	Ako nastavu pohađa učenik po IOP1 ili IOP2 programu, potrebno je u pripremu uključiti i osobnog asistenta, te izabrati aktivnosti u koje je moguće uključiti učenika u što većoj mjeri.
Autori	Milica Solarević

Naslov	Lijeni zarez
Ključne riječi	Prirodni brojevi do 1000 Mjerna jedinica za duljinu Decimalni zapis
Kratki opis	Povezivanje tjelesne i zdravstvene kulture, računskih operacija za brojeve do 1000, mjerne jedinice za duljinu i decimalnog zapisa. Zapisuju se visina učenika, duljina skoka u dalj, duljina leta vorteksa, vježba se izražavanje duljine/visine i u centimetrima i u metrima pomoću decimalnog zapisa, te zbrajanje i oduzimanje tako zapisanih vrijednosti.
Uključeni IKT alati	Program za crtanje (Paint) Scratch
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Fizička kultura A3*:Informatika A4*:Likovna kultura *mogućnost proširenja aktivnosti
Teme (za svako odabrano područje)	A1: decimalni zapis, zbrajanje i oduzimanje
	A2: skok u dalj
	A3*: Upoznavanje sa programom za crtanje i Scratch-om
	A4*: Upoznavanje sa određenim tehnikama slikanja
Očekivano predznanje učenika	Poznavanje računskih operacija sa prirodnim brojevima do 1000 Poznavanje mjerenja dužine *Elementarno poznavanje rada na računalu
Očekivani ishodi	Razumijevanje decimalnog zapisa i postupka zbrajanja i oduzimanja brojeva u decimalnom zapisu
Očekivano trajanje aktivnosti	2 školska sata, uz mogućnost proširenja na sportsko-umjetnički dan
Priprema aktivnosti	Preuzeti pdf/pptx uvodnog teksta Preuzeti pdf grafičkih prikaza za aktivnosti 2 Preuzeti pdf za aktivnost 5 Preuzeti tabele za aktivnosti 7 Preuzeti pdf za aktivnost 8 * https://scratch.mit.edu/help/videos/

Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<p>Aktivnost 1: Čitanje pripremnog teksta koji se projecira na ploči.</p> <p>U toku je sat tjelesne i zdravstvene kulture, djeca se zagrijavaju ubacivanjem lopte u koš, a bliznakinje Anđa i Ines se svađaju i gurkaju. Prvo tiho, pa sve glasnije i glasnije.</p> <p>Anđa (baca loptu koja se odbija od obruča i pogađa Ines): Pa da, tebi je lako, ti si visoka 137, a ja samo 1,37. Naravno da ti je lakše pogoditi koš!</p> <p>Ines (ni ne gleda u sestru, već nonšalantno podiže loptu i ubacuje je u koš): Ma šta to pričaš?! Iste smo visine, samo si ti smotana!</p> <p>Anđa (sad već jako ljuta): E nije, ti imaš čak 137, a ja jedva 1 i još malo, dobro znaš da je doktorica na sistematskom tako diktirala da upišu...</p>
---	--

Učitelj Vlada sa sigurne udaljenosti prati ovu razmjenu iskrica već neko vreme, ali se sad već mora umiješati.

Vlada: Samo malo vas dve, koliko ste visoke?

Anđa i Ines (uglas): 137 centimetra/1,37 metra!

Vlada: Aha, vidim gdje je problem. Prespavale ste lekciju o tome kako mjerimo duljinu!

Anđa i Ines (uglas, ovaj put složno): Nismo, stvarno nismo, duljinu mjerimo metrima, decimetrima, centimetrima, milimetrima,... Ali metri su glavni!

Anđa: Ali kakve veze ima naša visina sa dulj... čekaj malo, pa da, naša visina je zapravo samo duljina koja ide u vis!

Ines: Tako je! I ono tvoje 1 i još nešto su metri, a mojih 137 su centimetri! Tako je i doktorica rekla!

Anđa: Ali i dalje mi nije jasno. Dobro 100cm je 1m, 10dm je isto 1m, to smo učili, ali šta da radimo sa 137cm?

Vlada: Odlično pitanje! Taman nam je vreme za sat matematike, pa možemo razjasniti. U pitanju je decimalni zapis.

Anđa i Ines (opet složno): Neeee, ne matematika! Baš nam je lijepo na dvorištu.

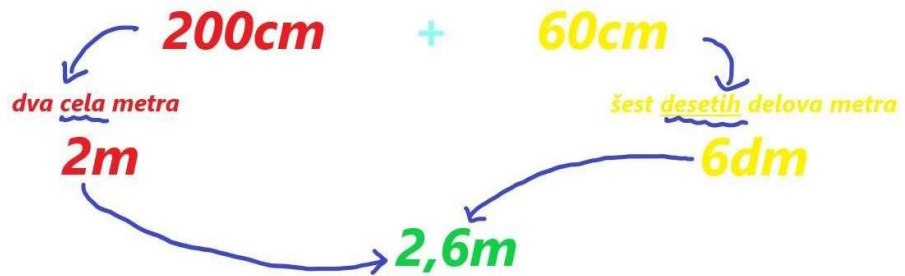
Aktivnost 2: Grupna diskusija problema koji muči Anđu i Ines, i Vladinog objašnjenja koje sledi.

Vlada: Bez brige, ostajamo vani. Strpite se samo malo, dok vam objasnim šta je to **decimalni zapis**.

Kao što ste rekle, kada pričamo o duljini metri su glavni i baš je zgodno kada je nešto dugačko jedan metar ili 3 metra ili 15 metara. Ali, sigurno ste primijetili, nije uvijek tako. Pogledajte ovaj koš. On je na visini (kao što je Anđa lijepo objasnila, dužina koja ide u visinu) koja je veća od 2m, a manja od 3m. Imamo 2 metra i još jedan komad koje je manje od metar. Ako je točno ovo što piše na košu, imamo još 60cm. Kada zapisujemo naš broj, taj dio razdvajamo od cijelih metara pomoću točke. Točka se zove **decimalna točka**, a zapis tog tipa je decimalni zapis. E sad, taj dio sa cijelim metrima je lak, ali treba precizno zapisati onaj dio koji nam je ostao. Evo primjera.

Vlada crta kredom po betonu. Srećom, najavljena je kiša za popodne, pa će sve sprati i ravnateljica se neće ljutiti.

260cm



Ines: Dobro, to mi je jasno. Ali taj primjer je imao lijepih 6 desetih dijelova (eto, slušala sam na prošlom satu, znam da kada metar podijelimo na deset jednakih dijelova svaki dio je decimetar), ali šta da radimo sa tih moji 37cm viška?

Vlada: Odlično si primijetila. U tih 37 cm imaš 3 kompletna decimetra i još 7 centimetara viška.

Anđa (uzbuđeno upada Vladi u riječ): I ja sam slušala na času! Centimetar je stoti dio našeg metra, pa imamo 3 deseta dila i još 7 stotih i tako ispadne ono moje 1,37!

Vlada: Točno! Prva cifra iza zareza nam govori koliko desetih dijelova od cjeline imam, a druga cifra koliko je još stotih dijelova preostalo. Evo, analiziramo i zapišemo vašu visinu.

137cm

100cm + **37cm**

100cm + **30cm** + **7cm**

1m + **3dm** + **7cm**

1,37m

Vlada: Hajde da ponovimo gdje je što, pa je vrijeme za igru.

DECIMALNI ZAREZ



Aktivnost 3 – izlazimo na dvorište:

Djeca se podijele u 5 grupa. Svaka grupa je u svom dijelu dvorišta, dobija krede u boji i zadatak da zapišu svoje visine u decimalnom obliku, po ugledu na prethodni primer. Grupa koja prva završi ima pravo birati koju igru sa loptom igraju poslije rasprave svih zapisa.

U slučaju lošeg vremena ili gužve na dvorištu, svaka grupa dobija po papir A3 formata i pastele, te pravi što šareniji zapis svojih visina u decimalnom obliku.

Aktivnost 4 – Graničar, da se malo razmrdamo. 😊

Aktivnost 5a – nastavljamo s tekstom pripremljenim na karticama, taman zgodno za čitanje na dvorištu:

Ines (diže ruku, sve skakuće od nestrpljenja): Učitelju, učitelju, moram nešto pitati. Ako piše 2,3 i 2,30, je li to isto? Malo me buni, 30 je veće od 3, ali ona nula bi bila broj stotih dijelova, pa mi ipak djeluje da je isto...

Vlada: Odlično si primijetila. Ta nula je broj stotih dijelova, a stotih dijelova u tvom primjeru nema. Sasvim je dosta da zapišemo samo 2,3. Bravo!

Anđa (i ona skakuće, ima puno pitanja): Ako piše 3,04, to znači da nema desetih dijelova, ali imamo 4 stota dijela, zar ne? Tu nulu sada ne smijemo ne napisati jer bi bez nje bilo 3,4. To su tri cijela i 4 deseta dijela i nije isto!

Vlada (vrlo zadovoljno): Potpuno si u pravu! Hajde da malo vježbamo, uz skokove u dalj. Danas smo predviđeni da radimo skok u dalj, ali nešto mi odskakutao čas...

Aktivnost 6 – skokoviti decimalni brojevi: Djeca se dijele u parove. Jedan učenik skače u dalj, drugi mu pomogne da izmjeri udaljenost u centimetrima, zatim zajedno to prevode u decimalni zapis. Drugi učenik skače, a prvi mu pomogne da izmjeri razdaljinu u metrima, te zajedno to prevode u centimetre.

Aktivnost 5b – nastavljamo s tekstom pripremljenim na karticama, taman zgodno za čitanje na dvorištu:

Anđa: A šta ako ja skočim, pa skočim još jednom i još jednom? Koliko sam skočila?

Vlada: Možemo izmjeriti svaki od tvojih skokova, pa da zbrojimo udaljenosti.

Ines (zabrinuto): To je lako ako smo izmjerili sve u centimetrima. Šta ako imamo brojeve u tom decimalnom zapisu. Buni me taj zarez, kao da i on skakuće.

Vlada: Nije strašno. Taj zarez je vrlo lijen, on se nikud ne mrda. Možemo i oduzeti i zbrajati, ali moramo voditi računa da su zarezi u liniji. I pažljivo kada zbrajate one što imaju i stote dijelove sa onima što imaju samo desete dijelove. Evo ovako

decimalni zarez

$$\begin{array}{r} 7.4 + 9.15 \rightarrow \\ \underline{7.40} \\ 16.55 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3.11 + 4.5 \rightarrow \\ \underline{4.50} \\ 7.61 \end{array}$$

Aktivnost 7 - lijeni zarez: Djeca se ponovo dijele u parove. Sada skaču po tri vezana skoka. Jedan učenik skače, a drugi mu pomaže da izmjeri sva tri skoka u centimetrima, pa se zamijene. Dužine skokova su obilježene sa s1, s2 i s3. Djeca popunjavaju sljedeću tabelu

	u centimetrima	decimalni zapis, u metrima
S1		
S2		
S3		
S1+S2		
S1+S3		
S2+S3		
S1+S2+S3		
3m-S3		

	4,2m-S2		
	6,12m-(S1+S2)		
	6,12m-S1+S2		

Potrebno im je naglasiti da budu posebno pažljivi kod posljednje dve stavke. Par koji prvi uradi i to točno može da podijeli prijatelje u dva tima za sljedeću igru.

Aktivnost 8 – kviz: Pripremljena su dva panoa sa po dva seta duljina. Svaki tim bira predstavnika koji uz pomoć svih članova tima povezuje iste vrijednosti. Glasno navijanje i šaputanje je dozvoljeno.

Svaka točna veza donosi 2 boda, a za svaku pogrešnu vezu se oduzima bod. Vrijeme je ograničeno na 5 minuta i pobjeđuje tim koji ima više bodova. Pobjednički tim bira zadatke za domaći iz matematike.



Mogućnosti za proširenje aktivnosti

Mogućnost organiziranja tematskog dana:

U dogovoru s nastavnicima informatike, učenici starijih razreda mentoriraju mlađe:

Aktivnost 9: U zavisnosti od softvera za crtanje dostupnog u školi, ilustriramo aktivnost 3. **Aktivnost 10:** Pravljenje jednostavnih animacija u Scratch-u koje ilustriraju aktivnosti 6 i 7.

Aktivnost 11: Uz nadzor nastavnika, pretragom interneta pronaći zanimljivosti o skoku u dalj. Istražiti i tko sve u životinjskom svetu odlično skače.

Aktivnost 12: Različitim tehnikama slikanja koje su rađene u okviru satova likovne kulture ilustriramo zanimljivosti otkrivene tokom prethodne aktivnosti.

Dodatne napomene	Ako nastavu pohađa učenik po IOP1 ili IOP2 programu, potrebno je u pripremu uključiti i osobnog asistenta, te izabrati aktivnosti u koje je moguće uključiti učenika u što većoj mjeri.
Autori	Ivana Štajner-Papuga

Naslov	Rastrčana matematika
Ključne riječi	Prirodni brojevi do 100 Množenje i dijeljenje Godišnja doba
Kratki opis	Povezivanje <i>Tjelesne I zdravstvene kulture, računskih operacija do 100 i poznavanja godišnjih doba</i> . Djeca se dijele u timove i rade različite vježbe (čučnjevi, skokovi, trčanje,...). Bilježe se bodovi (broj čučnjeva i sl). Kada se dobro iskaču, prelaze na računске zadatke. Točnost i brzina računa tvore finalne bodove. Tim sa najviše bodova dobija titulu najrastrčanijih matematičara.
Uključeni IKT alati	Program za crtanje (Paint) Scratch
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Priroda i društvo A3: Tjelesna i zdravstvena kultura A4*:Informatika A5*:Likovna kultura *mogućnost proširenja aktivnosti
Teme (za svako odabrano područje)	A1: množenje dvoznamenkastog broja jednoznamenkastim, dijeljenje brojem 2 i brojem 5, množenje zbroja, množenje razlike A2: godišnja doba A3: aerobne i anaerobne vježbe A4*: Upoznavanje sa programom za crtanje i Scratch-om A5*: Upoznavanje sa određenim tehnikama slikanja
Očekivano predznanje učenika	Poznavanje računskih operacija sa prirodnim brojevima do 100 Poznavanje godišnjih doba *Elementarno poznavanje rada na računaru
Očekivani ishodi	Utvrđivanje računskih operacija sa prirodnim brojevima do 100 Razumijevanje kako se smjenjuju godišnja doba
Očekivano trajanje aktivnosti	2 školska sata, uz mogućnost proširenja na sportsko-umjetnički dan
Priprema aktivnosti	Preuzeti pdf/pptx uvodnog teksta Preuzeti pdf grafičkih prikaza za aktivnosti 2 i 3 Preuzeti tabice za aktivnosti 4-8 Preuzeti pdf za aktivnost 9 * https://scratch.mit.edu/help/videos/
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	Aktivnost 1: Uvodni tekst koji se projicira na „pametnoj“ tabli. <i>Vanja, prijatelj, zanesenjak, sprema knjige za čas matematike, sjetno gleda kroz prozor i uzdiše.</i> <i>Maja, temperamentna učiteljica, lista zbirku zadatak iz matematike i divi se lijepom sunčanom danu.</i> <i>Maja: Napokon sunce. Sve je zeleno i ptičice pjevaju. Milina. (zadovoljan uzdah) Vanja, šta je s tobom? Opet si mi nešto zamišljen?</i>

Vanja: Sve je u redu. Bilježnica spremna. Ali zašto baš matematika kada je ovako lijep dan? Znam, moramo da vježbati, ali to množenje i dijeljenje je baš dosadno. Vani ljeto, a mi vijamo neke brojeve po papiru...

Maja: Čekaj malo, kako misliš ljeto? Da li znaš koje godišnje doba je sada? Pričali smo jučer na satu... No, bili ste mi svi nešto umorni...taj proljetni umor je počeo mučiti i djecu...

Maja spusti zbirku na katedru, pljesnu rukama i veselo reče: Svi sklanjate bilježnice. Mijenjamo plan. Danas ćemo da natjerati tu našu matematiku da trči i skače i da nas dobro zabavi. Prvo se moramo podijeliti u grupe. Hoću vidijeti sunašca, bundevice, pahuljice i cvjetiće.

Žamor u učionici. Djeca su malo zbunjena, ali se već počinju dogovorati tko je bundevica, a tko cvjetić....

Maja: A, ne, ja ću reći kako se dijelite u grupe. Svi znaju kada su im rođendani?

Stiže jedno zbornu „Znamo!“.

Maja: A da li znate koja godišnja doba postoje i kada koje godišnje doba počinje? Pričali smo o tome jučer...

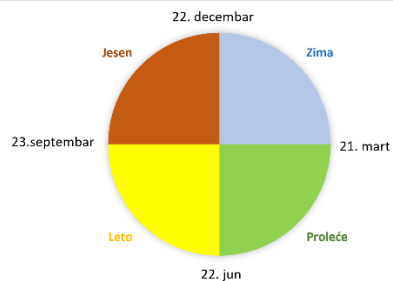
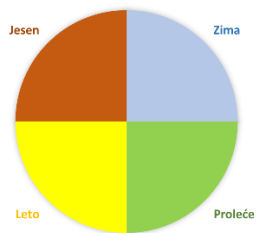
Stiže jedno manje uvjerljivo „Znamo...“.

Vanja: Da pogodim, ja sam pogriješio kada sam rekao da je ljeto.

Maja: Tako je. Neka te to ne brine, nije strašno, sada ćemo ponoviti i naučiti. Danas je baš jedan lijep proljetni dan, kao stvoren za tako nešto.

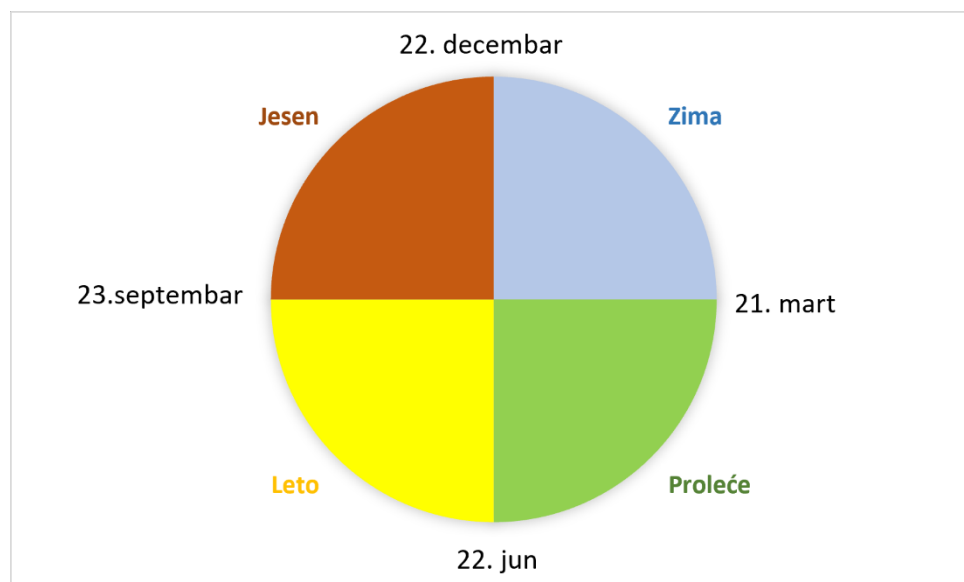
Aktivnost 2: Ponavljanje godišnjih doba. Učiteljica projicira na tablu grafički prikaz godišnjih doba i kalendarskih mjeseci. Djeca ponove godišnja doba i podsjetite se odgovarajućih datuma koji se unose na crtež.





Maja: Hajde da vas podijelimo u timove.

Aktivnost 3: Podjela djece u timove. Na „pametnoj“ tabli se projicira slika koja predstavlja godišnja doba, sa označenim tačnim datumima kada počinje koje godišnje doba. Djeca prilaze ploči i uz pomoć učiteljice upisuju se u odgovarajuću kućicu naspram toga kada im je rođendan.



Vanja: Shvatio sam! Pahuljice su oni koji su rođeni zimi! Jao, pa ja sam cvjetić. Meni je rođendan u travnju.

Maja: Bravo! A sad svi na dvorište! I uzmite ove tablice. Trebat će vam da zabilježite rezultate.

Aktivnost 4: Žablji broj. Označi se staza dužine 5m. Svako dijete žabljim skokovima prijeđe obilježenu udaljenost i izbroji koliko skokova je trebalo za to. Taj broj skokova je žablji broj Ž.

Aktivnost 5: Rodin broj. Vježba ravnoteže. Dijete stoji na jednoj nozi. Drugari iz tima ga nasmijavaju i broje dok ne spusti nogu. Broj do kojeg su stigli je rodin broj R.

	<p>Aktivnost 6: Gazelin broj. Dječjim poskocima pretrče dvorište i broje koliko puta su podigli koljena. Broj podizanja koljena je gazelin broj G.</p> <p>Aktivnost 7: Merkatov broj. Djeca broje koliko puta bez pauze mogu da čučnu i usprave se. Broj čučnjeva je merkatov broj M.</p> <p>Aktivnost 8: Timski rad. Djeca popune timsku tablicu. Ž u timskoj tablici je najveće Ž od svih koje su djeca zabilježila u svojim tablicama. Zajedno računaju sljedeće:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\text{Ž} \cdot 10$; • $R \cdot 3$; • $(G - \text{Ž}) \cdot 3$; • $(M + R) \cdot 4$; • dvoznamenkasti broj gdje je Ž broj desetica, a broj jedinica je 6, podijeliti sa 2; • dvoznamenkasti broj gdje je Ž broj desetica, a broj jedinica je 0, podijeliti sa 5; • od dvocifrenog broja gdje je Ž broj desetica, a 8 broj jedinica, oduzeti 13 i rezultat podijeliti sa 5. <p>Tim koji je prvi završio dobiva 30 bodova, drugi 29, treći 28, a četvrti 27. Svaki točno izračunat rezultat donosi još po dva boda, a za svaku grešku u računu se gubi po bod.</p> <p>Aktivnost 9: Timovi trebaju povezati datume (22. prosinac, 21. ožujak, 22. lipanj, 23. rujan) sa odgovarajućim nazivima (zimski kratkodnevica, proljetna ravnodnevica, ljetna dugodnevica, jesenja kratkodnevica) i opisima (najduža noć, dan i noć traju jednako, najduži dan). Svaka točna veza donosi po još tri boda timu.</p> <p>Pobijedio je tim sa najviše bodova, dobija titulu najrastrčanijih matematičara i u njihovu čast, na sljedećem satu likovnog, crta se njihovo godišnje doba.</p>
Mogućnosti za proširenje aktivnosti	<p>Mogućnost organiziranja tematskog dana:</p> <p>Aktivnost 10: Crtanje godišnjeg doba pobjedničkog tima različitim tehnikama slikanja.</p> <p>U dogovoru s nastavnicima informatike, učenici starijih razreda mentoriraju mlađe:</p> <p>Aktivnost 11: U zavisnosti od softvera dostupnog u školi, crtanje timskog znaka (bundeva, pahulja, sunce, cvijet) ili životinja iz aktivnosti 4-7.</p> <p>Aktivnost 12: Pravljenje jednostavnih animacija u Scratch-u koje ilustriraju aktivnosti 4-7.</p> <p>Aktivnost 13: Uz nadzor nastavnika, pretragom interneta pronaći zanimljivosti o životinjama koje se pojavljuju u aktivnostima 4-7.</p>
Dodatne napomene	<p>Ako nastavu pohađa učenik po IOP1 ili IOP2 programu, potrebno je u pripremu uključiti i osobnog asistenta, te izabrati aktivnosti u koje je moguće uključiti učenika u što većoj mjeri.</p>
Autori	Ivana Štajner-Papuga

Naslov	Muzikalni razlomci
Ključne riječi	Razlomci Trajanje note
Kratki opis	Povezivanja lekcija <i>Notna trajanja</i> i <i>Razlomci (čitanje, pisanje i uspoređivanje)</i> Kroz igru koračanja i muzičke vježbe (sviranje predviđenog instrumenta, npr. blok flaute) djeca ponavljaju (intuitivno usvajaju) pojmove cjelina, polovina, četvrtina i osmina note i njihove međusobne odnose. Uz pomoć muzike, povezuje se trajanje nota sa razlomcima.
Uključeni IKT alati	Program za crtanje (Paint) Scratch
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Glazbena kultura A3*: Likovna kultura A4*: Informatika A5*: Materinji jezik *mogućnost proširenja aktivnosti
Teme (za svako odabrano područje)	A1: Upoznavanje sa pojmom razlomka A2: Utvrđivanje trajanja nota A3*: Upoznavanje sa određenim tehnikama slikanja A4*: Upoznavanje sa programom za crtanje i Scratch-om A5*: Upoznavanje sa pojmovima umanjenica i sinonim
Očekivano predznanje učenika	Poznavanje računski operacija sa prirodnim brojevima do 100 *Elementarno poznavanje rada na računalu
Očekivani ishodi	Razumijevanje pojma razlomak, razumijevanje postupka uspoređivanja razlomaka sa istim nazivnikom ili istim brojnikom,
Očekivano trajanje aktivnosti	2 školska sata, uz mogućnost proširenja na dodatni sat likovne kulture, kao i na tematski dan – dan veselih razlomaka, te nadovezivanje sata iz materinjeg jezika
Priprema aktivnosti	Preuzeti pdf/ppt file uvodnog teksta. Preuzeti prateće mp3 file-ove za uvodni tekst. Preuzeti pdf file sa ilustracijama. * https://scratch.mit.edu/help/videos/
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	Aktivnost 1: Uvodni tekst koji se projicira na „pametnoj“ ploči. <i>Učiteljica Ljubica zamišljeno ulazi u učionicu i pjevuši sebi u bradu taktove Orfove kompozicije O Fortuna (mp3 file) . Petar, dežurno razredno spadalo i veliki ljubitelj rok muzike, zainteresirano gleda u učiteljicu i polako počinje da lupka po stolu prateći ritam (mp3 file). Učiteljica se u momentu trgne, nasmiješi Petru dok spušta knjige na katedru i pozdravi razred.</i> <i>Učiteljica Ljubica: Dobar dan djeco! Petre, svaka čast, odlično si uhvatio ritam.</i> <i>Petar (zadovoljno): Ja znam šta je to što ste pjevušili! Karmin!</i>

Učiteljica (sa sve većim smiješkom): Vrlo si blizu. Karmina Burana. Zapravo, pjesma koja se zove O Fortuna. Komponirao ju je Karl Orf, ali o tome ćete učiti kada budete malo stariji.

Petar: Nije lako ispratiti taj ritam, malo ide ujednačenom brzinom, pa se malo produži...

Učiteljica: Točno. Dobro si primijetio. Djeco, da li se sjećate da smo prošle godine učili o trajanju nota?

Iz razreda stiže jedno slabašno, neuvjerljivo mhm.

Učiteljica: Doobroo, znači da je došlo vrijeme da to ponovimo. Taman nam se uklapa i u današnju temu iz matematike.

Petar (u panici): Iz matematike!?! Kako iz matematike? Ja muziku volim, ali matematika....sve će pokvariti.

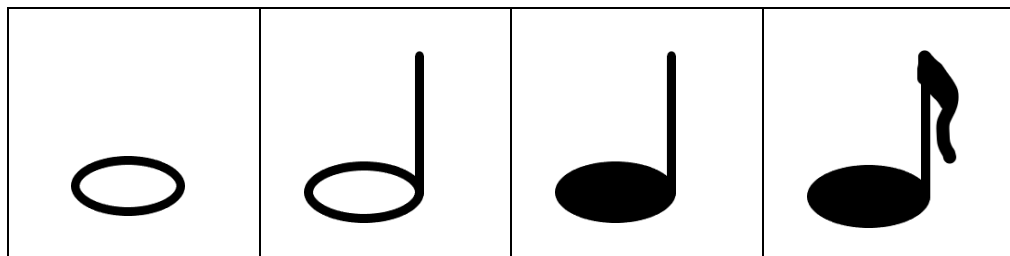
Učiteljica (sad se već jako smije): Jao, Petre, Petre, pa muzika je matematika.

Aktivnost 2: Notna trajanja. Ponavljanje trajanja nota uz pomoć otkucaja i koraka, uz izgovaranje sloga „la“.

Prvo svi zajedno izgovaraju slog „la“ uz četiri ravnomjerna otkucaja olovkom po stolu i tako ilustriramo trajanje cijele note. Zatim sa dva otkucaja ilustriramo polovinu note, a sa jednim četvrtinu note.

Djeca se podijele u grupe po petoro. Četvoro formira krug, a peti član grupe obilazi oko njih uz pjevanje sloga „la“ ili držanjem tona na blok flauti. Pun krug odgovara cijeloj noti, prolazak pored samo dva drugara polovini note, a pored jednog četvrtini.

Aktivnost 3: Oznake. Crtanje cijele note, polovine, četvrtine i osmine:



Djeca se dijele u dve grupe i jedni drugima zadaju zadatke. Obje grupe osmisle nizove od 15 nota različitog trajanje, razmijene zadatke, pa pripreme interpretaciju zadatog niza na blok flautama. Jedna osoba u grupi je dirigent zadužen za ritam (kuckanje po stolu), a ostali sviraju kao pravi orkestar.

Učiteljica (sad već blago raščupana): Ovo je bila divna buka! Odlično! Samo da znate, vi ste svirali čistu matematiku!

Petar (potpuno siguran u sebe): Naravno da nismo.

Učiteljica: Hajde da vas uvjerim da jeste. Krenimo od cijele note. Primijetili ste kao se ona zove – cijela. Da li se slažete da njoj, jer je cjelina, dodijelim jednu cjelinu i to baš 1.

Petar (sumnjičavo): Dobro...

Učiteljica: Kažite mi sada jednu važnu stvar. Dok Petar odsvira jednu cijelu notu, koliko ovih polovina može odsvirati Nina?

Nina (Petrova najbolja prijateljica i, za razliku od njega, veliki ljubitelj matematike): Ja sam uvijek za eksperimentalnu provjeru, ali mislim da znam odgovor odmah. Dve te note sa vratom. Ta Perina cijela traje četiri otkucaja, a ova moja samo dva, pa mogu lijepo stići odsvirati dvije dok Petar razvlači tu jednu. Da li sam u pravu?

Učiteljica: Jesi. Točno tako. Zato se tvoja nota zove polovina. Znaš kako se to zapisuje?

$$\frac{1}{2}$$

To je **razlomak**. O njima danas pričamo. Crtica se zove **razlomačka crta**, a broj dva ispod nje nam kaže da smo našu cjelinu podělili na dva jednaka dijela. Ono jedan iznad crte nam govori da smo uzeli samo jedno od dobijenih dijelova.

uzimamo
jedno
parče

celinu delimo
na dva dela

Broj iznad crte zovemo **brojnik** jer broji koliko dijelova uzimamo, a broj ispod crte je **nazivnik** jer imenuje na koliko dijelova smo morali podijeliti cjelinu.

Petar: Shvatio! To znači da za četvrtinu ispod te crte treba biti broj četiri! Cijela nota je četiri otkucaja, a za četvrtinu nam treba samo jedan, pa cijelu notu dijelimo na četiri dijela i uzimamo samo jedan od njih.

Učiteljica: Bravo! Samo obrati pažnju da dijelimo na četiri jednaka dijela.

Nina: A ako odsviramo tri te crne note sa vratom, to znači da smo uzeli tri dijelića od cijele note?

Učiteljica: Tako je.

Nina: Mislim da znam i kako se to zapisuje.

$$\frac{3}{4}$$

Aktivnost 4: Notna trajanja zadana u prethodnoj aktivnosti zapisati kao razlomke.

Nina: A meni je najljepša ona nota što ima i repić.

Petar (vrlo zvanično): To nije repić neko zastavica.

Nina (malo uvređeno, gundža): Nije šija nego vrat...

Učiteljica: Molim bez svađe. U pitanju je barjačić, umanjjenica od barjak, a barjak i zastava su sinonimi. No, umanjjenice i sinonimi su nam teme za neki drugi sat... Ta lijepa sličica označava trajanje od jedne osmine. Može neko da mi objasni šta to znači?

Nina i Petar uglas: Dijelimo cijelu notu na osam dijelova i uzimamo jedan!

Učiteljica (zadovoljno): Sve ste shvatili. A zapisujemo sa

$$\frac{1}{8}$$

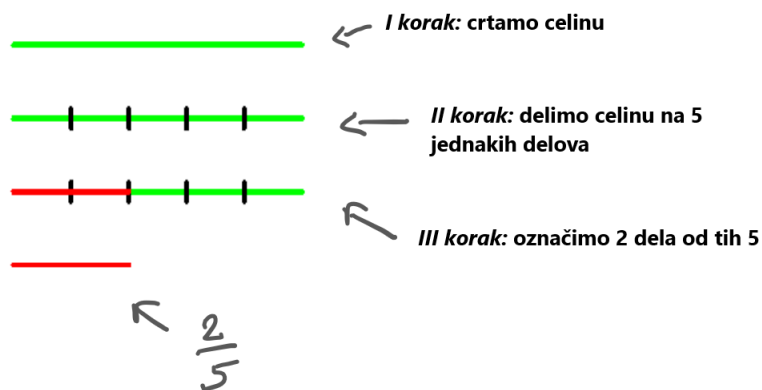
Nego, razlomci se ne pojavljuju samo u muzici. Oni su svuda oko nas. Evo jednog primjera. Zamislite da imamo kolač od šljiva koji je podijeljen na devet dijelova i Petra uzme jedno. Koliko je uzeo Petar?

Nina (kao iz topa): $\frac{1}{9}$! Ali, to je Petar. On bez dva dijela ni ne počinje.

Petar (zadovoljno): Tako je, $\frac{2}{9}$ ili ništa. ●

Aktivnost 5: Crtamo razlomke. Učitelj zadaje deset razlomaka da se predstave grafički kao na priloženom crtežu. U zavisnosti od opremljenosti učionice, moguće je i korištenje računala i raspoloživog programa za crtanje.

$$\frac{2}{5}$$



Aktivnost 6: Slušamo razlomke. Djeca slušaju odabranu kompoziciju i bilježe trajanje nota onako kako ih čuju pomoću crtica različite dužine. Prijedlog kompozicija

- Strauss – “Also Sprach Zarathustra”
<https://www.youtube.com/watch?v=dfe8tCcHnKY>
- Greig - "In the Hall of the Mountain King"
<https://www.youtube.com/watch?v=4nMUr8Rt2AI>

Dozvoljen je grupni rad i potiče se diskusija o duljinama crtica, tj. šta bi odgovaralo cijeloj noti, šta polovini note,... Sva rješenja su točna. ●

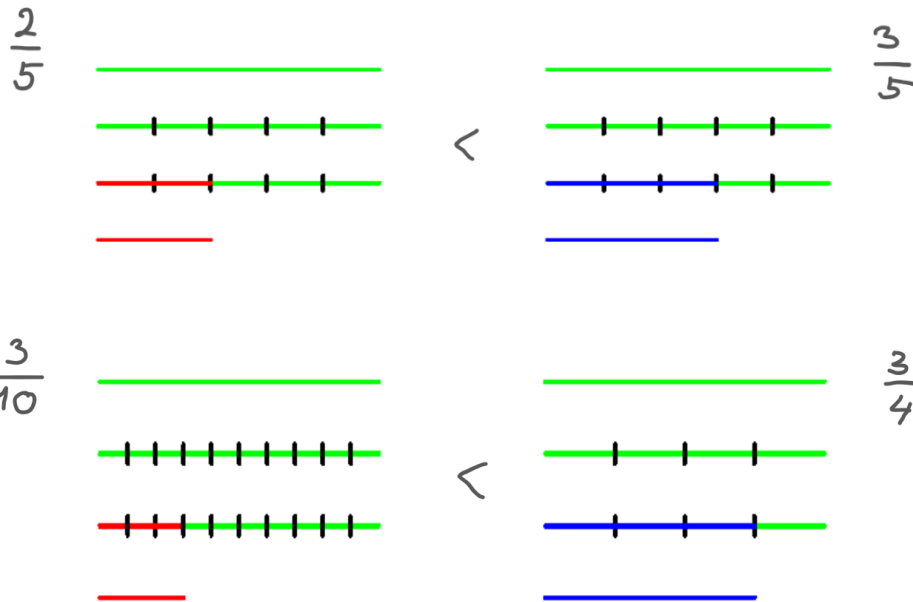
Aktivnost 7: Usporedimo razlomke uz muziku. Podijelimo djecu u dve grupe.

- Prva grupa odsvira četvrtinu note, a druga grupa tri puta četvrtinu note. Diskutiramo što je duže trajalo.
- Prva grupa odsvira tri puta četvrtinu note, a druga grupa tri puta polovinu note. Diskutiramo šta je duže trajalo.

Nina: Naravno! Jedna četvrtina je manja od tri četvrtine! Za tu jednu četvrtinu smo uzeli samo jedan dijelić poslije dijeljenja, a za tri četvrtine čak tri takva dijelića!

Petra (ushićeno, upada Nini u riječ): A i ovo drugo ima smisla! Pa polovina note je duža od četvrtina, duže je sviramo! I ako uzmemo tri duža dijelića to mora biti veće od tri kraća dijelića! I još nešto sam primijetio! Što je taj broj ispod crte veći to su dijelići manji!

Aktivnost 8: Usporedimo razlomke uz crtanje. Uz pomoć tehnike crtanja razlomaka prikazane kroz aktivnost 4, djeca usporede razlomke koji imaju isti nazivnik ili isti brojnik.



Petra (veoma veselo): Pa ovo je odlično! Sljedeći put kada me ukućani budu grdili da suviše glasno slušam muziku mogu im reći da vježbam razlomke! ●

Mogućnosti za proširenje aktivnosti	<p>Mogućnost organiziranja tematskog dana:</p> <p>Aktivnost 9: Različitim tehnikama slikanja djeca ilustriraju muziku iz aktivnosti 5.</p> <p>U dogovoru s nastavnicima informatike, učenici starijih razreda mentoriraju mlađe:</p> <p>Aktivnost 10: U zavisnosti od softwera dostupnog u školi, crtanje nota različitih trajanja i upoznavanje učenika sa radom na grafičkim tabletima.</p> <p>Aktivnost 11: Pravljenje jednostavnih animacija u Scratch-u koje ilustriraju duljinu trajanja nota, kao i primere iz aktivnosti 4, 6 i 7. - https://scratch.mit.edu/projects/698228423</p> <p>Aktivnost 12: Uz nadzor nastavnika, pretragom interneta pronaći zanimljivosti o kompozicijama koje su slušane tijekom sata.</p> <p>Moguće povezivanje s časom materinjeg jezika</p> <p>Aktivnost 13: Obrada pojmova deminutiv i sinonim.</p>
Dodatne napomene	<p>Ako nastavu pohađa učenik po IOP1 ili IOP2 programu, potrebno je u pripremu uključiti i osobnog asistenta, te izabrati aktivnosti u koje je moguće uključiti učenika u što većoj mjeri.</p>
Autori	<p>Ivana Štajner-Papuga</p>

Naslov	Šta se to krije u krugovima
Ključne riječi	Krug, Kružnica Promjer, polumjer Opseg Prirodni brojevi Broj pi
Kratki opis	Uz pomoć dramskog teksta, a kroz veliki izbor primjera iz realnog okruženja i igara učenicima se predstavlja broj pi i njegova uloga u prirodi. Kroz igru i umjetničko izražavanje utvrđujemo pojmove krug, kružnica i polumjer. Na intuitivnom nivou uvodimo pojam opseg kruga i izlazimo van okvira skupa prirodnih brojeva.
Uključeni IKT alati	Program za crtanje (Paint) Scratch Micro:bit
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Likovna kultura A3: Materinji jezik A4*: Informatika A5*: Povijest *mogućnost proširenja aktivnosti
Teme (za svako odabrano područje)	A1: Krug i kružnica, polumjer A2: Upoznavanje sa određenim tehnikama slikanja temperama A3: Čitanje i razumijevanje dramskog teksta A4*: Elementarno programiranje u Scratch-u i Micro:bit-a A5*: Arhimed i Einstein
Očekivano predznanje učenika	Poznavanje pojmova krug i kružnica. Poznavanje prirodnih brojeva. *Elementarno poznavanje rada na računalu
Očekivani ishodi	Utvrđivanje pojmova krug i kružnica. Intuitivna percepcija opsega kruga. Mogućnost uspoređivanje krugova na osnovu polumjera. Usvajanje pojma realnog broja na intuitivnom nivou. Savladana nova tehnika slikanja temperom. Uvježbano čitanje, razumijevanje i interpretacija dramskog teksta.
Očekivano trajanje aktivnosti	2 školska sata, uz mogućnost proširenja na tematski dan
Priprema aktivnosti	Preuzimanje teksta u pdf/pptx formatu. Priprema odgovarajućeg pribora za slikanje. Printanje sudoku zagonetki. *Pristup internet za aktivnosti 9 and 10. https://srednjeskole.edukacija.rs/biografije-poznatih-licnosti/arhimed https://srednjeskole.edukacija.rs/biografije-poznatih-licnosti/albert-ajnstajn * https://scratch.mit.edu/help/videos/ * https://microbit.org/get-started/first-steps/introduction/
Detaljan opis svih	Nastavne aktivnosti su uklopljene u dramski tekst koji je Aktivnost 1.

nastavnih
aktivnosti

Čaroban prolećni broj π
Mali dramski tekst s mrvicom matematike

Ana (učenica 4. razreda OŠ „Jovan Dučić“, mudrica, veliki ljubitelj pite od jabuka i slikanja): Kakav je to naslov? Brojevi ko brojevi, nema tu ništa čarobno. Zapravo, malo su i dosadni... I kakvo proljeće? Gnjava nas brojevima i u jesen i u zimu. Ljeti možda malo manje, spasi nas odmor. ●

Ivana (profesorica, iz nekog nejasnog razloga veliki ljubitelj matematike): Ovaj broj je drugačiji. Vrlo je svojeglav, uporan i zapisuje se na baš čudan način. Koristimo jedno elegantno grčko slovo (neka dignu ruke svi koji vole giros!) da ga zapišemo

π

To slovo čitamo **pi**.

Ana: Nisam uvjerena. A zašto ga zapisujemo tamo nekim grčkim slovom? Iako, stvarno je lijepo, to bi smo mogli lijepo nacrtati, fini potezi četkicom.

Ivana: Možemo koristiti znamenke, ali taj broj je toliko uporan da neće stati. To je jedan od onih brojeva što se zapisuje sa točkom. Na primjer, kada čitate recept za pitu od jabuka, a tamo piše 1.5kg jabuka. To je jedan cijeli kilogram i još jedna polovina kilograma. Ta točka se smjestila posijle tog cijelog kilograma i kaže nam da nam treba jabuka više od kilograma, a ipak manje od dva kilograma.

E ovaj broj ima tri cijela i još malo. Ako ga hoćemo zapisati, treba nam 3, pa točka iza trojke i još puuuuuno cifara. Superračunala se i dan danas natječu koji će otkriti više znamenki našeg broja. Jednom računalu iz Švicarske je prošle godine trebalo 108 dana i pronašao je više od 62 bilijuna (ko sve zna koliko tu ima nula neka dignu ruku ●) znamenki poslijе točke. I nema pravila, nema ponavljanja, cifre se pojavljuju onako kako one hoće. Bez baš puno računanja ne možemo pogoditi koja je sljedeća.

Evo kako izgleda, ali da ne pretjerujemo s znamenkama iza točke, dosta nam je i npr. 50 komada
3.14159265358979323846264338327950288419716939937510

Ana: E stvarno je uporan! Tko će to zapamtiti?

Ivana: Ma da, baš je pretjerao. Zato obično pamtimo samo prve dve znamenke iza točke

3,14

Ostalo ima u knjigama i na netu, pa ako zatreba...

Ana: Sad mi je jasno! Zato baš danas pričamo o njemu! Pa to 3 14, to je ožujak četrnaesti! Ali, zašto proljetni broj? Kalendarski još nije počelo proljeće, učimo mi kada počinje proljeće, ne možeš nas zbuniti...

Ivana: To si u pravu. No, proljeće je baš jako blizu, pa nije imalo smisla da ga nazovemo čarobni zimski broj....

Ana: A čemu to služi? Stvarno, da li to nešto radi ili je tim matematičarima užasno dosadno, pa izmišljaju brojeve?

Ivana: Jako im je dosadno.

Ana: Znala sam! Sigurno zato moramo učiti i zavisnost umnoška od promjene faktora! Znala sam, znala sam, znala sam,...

(Ana trči po učionici i pobjedonosno pjevuši "Znala sam, znala sam,...").

Ivana: Stani, stani! Šalim se! Naravno da ima svrhu. Hajde da ti pokažem. Da li znaš što je krug?

Ana (malo uvrijeđeno): Kakvo je to pitanje, naravno da znam.

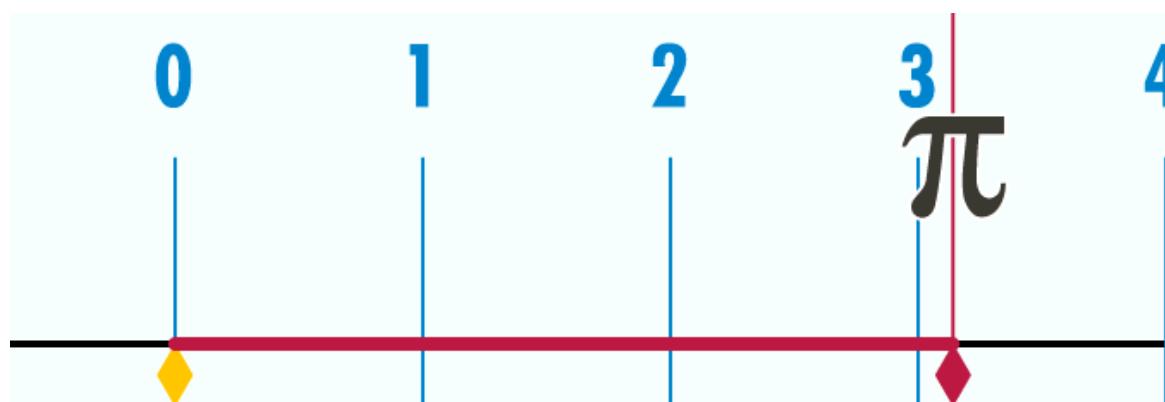
Ivana: Izvini, nisam ni sumnjala. Idemo crtati krugove.

Aktivnost 2: Na podu učionice ili u dvorištu kredom nacrtati tri velike kružnice različitih promjera. Tri dobrovoljca pažljivo izmjere duljine nacrtanih kružnica koracima, tj. opsege kružnica, za sve nacrtane kružnice. Objasnimo pojam opsega kružnice. Uočimo promjer i polumjer. Povežemo polumjer s brojem koraka. Usporedimo rezultate i razgovarajmo.

Mogu i crteži na papiru i tabli, a pomoću užeta koji spustimo na nacrtane kružnice objasnimo pojam obima i usporedimo rezultate.

Ana: Ali to nije fer, imaju različite brojeve cipela! Naravno da se broj koraka i za istu kružnicu razlikuje!

Ivana: Točno. Broj koraka će nam zavisiti od dužine stopala. Ali, da ne bi bilo zabune, točan opseg nam može reći broj π . Ako promjer kružnice pomnožiš sa π , dobiješ opseg kružnice. Baš zbog opsega kružnice (i površine, ali to je već druga priča) matematičari su počeli izračunavati i otkrivati broj π . Dakle broj π nam je sakriven u krugovima!



[https://hr.wikipedia.org/wiki/Pi_\(broj\)#/media/Datoteka:Pi-unrolled-720.gif](https://hr.wikipedia.org/wiki/Pi_(broj)#/media/Datoteka:Pi-unrolled-720.gif)

Ana (kroz smijeh): Baš se jako sakrio.

Ivana: Promatraj ovako, sakrio se i u piti od jabuka, onoj kružnoj, pa možeš i da ga pojedješ. Em je kružnog oblika, pa ima opseg koji računamo preko π , em je za Engleze pita pie, što izgovaraju paj, a tako čitaju i slovo π .

Ana: Sad sam gladna. Dobro što je vrijeme za užinu blizu. Nadam se da je danas pita na redu. Nego, zašto čarobni? Ovo s pitom ima malo čarolije, ali ne dovoljno.

	<p><i>Ivana:</i> Ako se potruđiš i dobro zagledaš u znamenke broja π, sigurno možeš naći datum svog rođendana. Nekad je odmah uočljivo (npr. u slučaju mog brata od strica, njemu je baš 14. marta), a nekad treba pregledati puno znamenki, ali sigurno je tu.</p> <p>A i ti ga možeš učiniti čarobnim. Sama si rekla da bi ga mogla nacrtati finim potezima četkice, pa idemo crtati.</p> <p>Maestro, molim neku laganu proljetnu muziku, pa da učinimo to naše π čarobnim pomoću tempera.</p> <p>Aktivnost 3: Crtanje slova π i krugova različitih polumjera pomoću tehnike predviđene za rad na satu likovnog. Nakon sata organizirati izložbu radova.</p> <p><i>Ivana:</i> Da Sofija (<i>Anina najbolja drugarica, potpuni zaluđenik za računala, zna koja grafička kartica je najbolja i zašto treba koristiti mehaničku tastaturu, a također i veliki ljubitelj pita od jabuka</i>), mogu i suvremene metode. Pali taj kompjuter, ti ćeš biti zadužena za grafički dizajn. Okupi svoju ekipu. A kada svi završite s crtežima, možemo da prijedemo na mozgalice.</p> <p>Aktivnost 4: U zavisnosti od softvera dostupnog u školi, crtanje krugova različitih dimenzija i boja, te slaganje istih u zadate oblike (drvo, kuća, cvijet,...).</p> <p>Aktivnost 5: Rješavanje sudoku mozgalica prilagođenih broju pi. U zavisnosti od afiniteta djece, moguća je podjela u grupe, te organizacija natjecanja.</p> <p>Aktivnost 6: Malo natjecanja u pamćenju decimala broja Pi.</p>
<p>Mogućnosti za proširenje aktivnosti</p>	<p>Mogućnost organiziranja tematskog dana:</p> <p>U dogovoru s nastavnicima informatike, učenici starijih razreda mentoriraju mlađe:</p> <p>Aktivnost 7: Pravljenje jednostavnih animacija u Scratch-u.</p> <p>Aktivnost 8: U zavisnosti od dostupnosti i afiniteta dece, programiranje micro:bit autića za kružno kretanje. Dva autića se kreću po različitim kružnim putanjama. Diskutirati koje se prvi vratio u početnu tačku i zašto. Povezati s pojmom opsega.</p> <p>Povijesno gledište</p> <p>Aktivnost 9: Upoznati djecu s Arhimedom. Dočarati djeci povijesni period u kojem je živio, te objasniti da je on prvi približno odredio broj Pi. Ispričati legendu o njegovoj smrti.</p> <p style="text-align: center;">Noli turbare circulos meos! – Ne diraj moje krugove!</p> <p>Aktivnost 10: Upoznati djecu s Einsteinom. Dočarati djeci povijesni period u kojem je živio, najpoznatija dostignuća. Povezati ga sa temom preko datuma rođenja.</p>
<p>Dodatne napomene</p>	<p>Ako nastavu pohađa učenik po IOP1 ili IOP2 programu, potrebno je u pripremu uključiti i osobnog asistenta, te izabrati aktivnosti u koje je moguće uključiti učenika u što većoj mjeri.</p>
<p>Autori</p>	<p>Ivana Štajner-Papuga</p>

Naslov	Atomska matematika
Ključne riječi	Geometrijski oblici tipa šesterokuta, kocke, kvadra, itd. Atom Kemijska veza Kristalna rešetka
Kratki opis	Ovaj scenarij povezuje pojam atoma, kemijske veze i kristalne rešetke sa lekcijama iz matematike vezano za geometrijska tijela. Učenici će dobiti zadatke iz kojih će vidjeti podudarnost između oblika kristalnih rešetki različitih molekula i geometrijskih tijela. Dodatno učenici će dobiti zadatak da nacrtaju/naprave od plasteline i čačkalica odabrane kristalne rešetke.
Uključeni IKT alati	*Program za crtanje (Microsoft Paint)
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3*: Likovna kultura A4*: Informatika
Teme (za svako odabrano područje)	A1: Geometrijski oblici
	A2: Atomi, kemijske veze i kristalne rešetke
	A3*: Upoznavanje sa određenim tehnikama crtanja bojicama/pastelama/vodenim bojicama ili rada sa plastelinom.
	A4*: Crtanje pomoću računala koristeći dostupan program za crtanje (npr. Microsoft Paint)
Očekivano predznanje učenika	Poznavanje geometrijskih oblika tipa šesterokuta, kocke, kvadra, itd. *Elementarno poznavanje tehnika crtanja i rada sa plastelinom *Elementarno poznavanje rada na računalu
Očekivani ishodi	Utvrđivanje znanja o izgledu različitih geometrijskih oblika; Upoznavanje sa pojmom atoma, kemijske veze i kristalne rešetke; Upoznavanje sa činjenicom a su Hemijske veze često raspoređene u prostoru kao geometrijska tijela – matematika je svuda oko nas!
Očekivano trajanje aktivnosti	2 školska sata, uz mogućnost proširenja na dodatne satove likovnog i informatike
Priprema aktivnosti	/
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	Aktivnost 1: Upoznavanje učenika sa pojmom atoma i kemijske veze Krenuti od jednostavnog objašnjenja da su atomi najmanje čestice od kojih je sve na svijetu izgrađeno. Ima 118 različitih vrsta atoma u prirodi (koji su poredani u periodnom sustavu elemenata) i sve na svijetu je izgrađeno od raznih kombinacija tih 118 atoma. Atomi se međusobno povezuju kemijskim vezama koje ih drže zajedno na okupu (kao neka užad) i tako formiraju molekule i kristalne rešetke. Objašnjenje upotpuniti pitanjem ako uzmemo da siječemo papir koliko sitno ga možemo isjeći? – najsitnije je do atoma od kojih je izgrađen papir.

*mogućnost proširenja aktivnosti

Aktivnost 2: Ponavljanje geometrijskih oblika

Učiteljica sa učenicima ponovi kako izgleda šesterokut, kocka, kvadrat, prizma, itd.

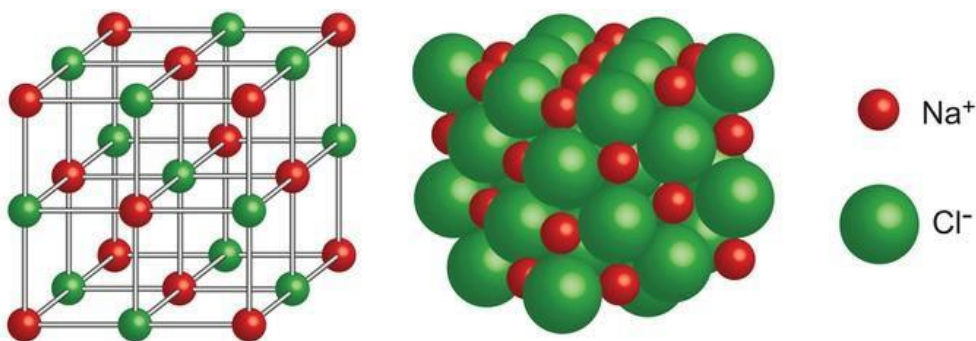
Aktivnost 3: Povezivanje izgleda kemijskih rešetki sa geometrijskim tijelima

Učiteljica učenicima predoči izgled različitih kemijskih rešetki i zada učenicima zadatak da ih poveže sa geometrijskim tijelima. Učenicima treba ukazati na to da je predmet koji se sastoji od kristalne rešetke, npr. kuhinjska sol, željezna cijev ili željezni čavao, predmet od cinka (pocinčani čavao), grafit (grafitna olovka), itd., u stvari spoj velikog broja jedinica kristalnih rešetki, kao što se vidi na primerima u tekstu niže. Kristalne rešetke se ne mogu vidjeti golim okom, ali ako bi gledali date predmete kroz moćne mikroskope vidjeli bi upravo ovakve kristalne rešetke.

Primer 1: Kristalna rešetka kuhinjske soli

Kuhinjska sol se sastoji od naizmjenično vezanih atoma natrija i klora u kristalnu rešetku oblika kocke.

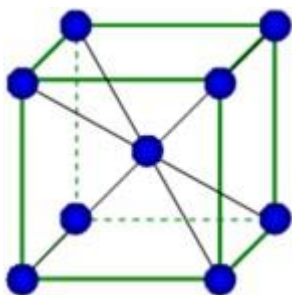
Crvene tačke su atomi natrija, a zelene atomi klora



Primer 2: Kristalna rešetka željeza

Kristalna rešetka metala željeza se sastoji od atoma željeza koji su poredani tako da svaki atom predstavlja jedan vrh kocke, plus se dodatni deveti atom željeza nalazi u samom središtu kocke.

Plave loptice su atomi željeza

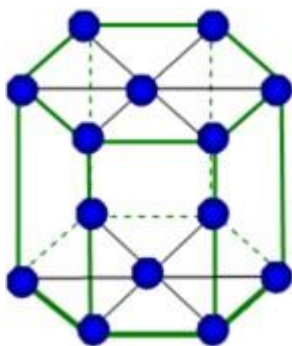


*mogućnost proširenja aktivnosti

Primer 3: Kristalna rešetka cinka

Kristalna rešetka metala cinka se sastoji od atoma cinka koji su poredani tako da svaki atom cinka predstavlja jedan vrh pravilne šestostrane prizme, plus se dodatni 13. i 14. atomi cinka nalaze u samim centrima šesterokuta koji su baze prizme.

Plave loptice su atomi cinka.

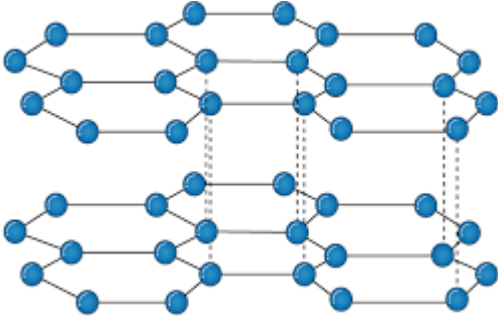


Primer 4: Kristalna rešetka leda

Kristalna rešetka leda se sastoji od molekula vode. Svaka molekula vode sastoji se od jednog atoma kisika i dva atoma vodika. U kristalnoj rešetki leda molekule vode su poredane tako da šest atoma kisika (crveno) formiraju šesterokut, pri čemu se u svakom vrhu šesterokuta nalazi jedna molekula kisika. Šesterokuti su spojeni međusobno u jednoj ravnini. A u strukturi leda ovakvih ravnini ima puno i poredane su paralelno jedna s drugom na malenoj udaljenosti. Atomi vodika se nalaze između dva atoma kisika, i na slici dole nisu vidljivi. Molekule vode u vodi u tekućem stanju i vodenoj pari, koja je u plinovitom stanju, nisu poredani u obliku pravilnih geometrijskih tijela, kao što je to slučaj kada je voda u obliku leda. Crvene loptice su atomi kisika u molekuli vode.



*možnosť prošírenja aktivnosti

	<p>Primer 5: Kristalna rešetka grafita</p> <p>Kristalna rešetka grafita se sastoji od atoma ugljika poredanih u oblik šesterokuta, tako da svaki ugljik predstavlja vrh šesterokuta. Šesterokuti su spojeni međusobno kao na slici, a u grafitu su ravnine gdje se nalaze šesterokuti poredani u više paralelnih slojeva jedan ispod/iznad drugog. Plave loptice su atomi ugljika. Ovako izgleda kristalna rešetka grafita od koga je napravljena grafitna olovka.</p> 
<p>Mogućnost i za proširenje aktivnosti</p>	<p>Aktivnost 5: Na satu likovnog učenici mogu odabrati koju kristalnu rešetku žele nacrtati (bojice, flomasteri, vodene boje) ili da je naprave uz pomoć plastelina i čačkalica. Prilikom crtanja/rada sa plastelinom voditi računa da su u nekim rešetkama atomi isti (pa su samim tim i iste boje), a na nekim različiti (na slici/plastelinu trebaju koristiti različite boje).</p> <p>Aktivnost 6: Na satu informatike učenici mogu odabrati koju kristalnu rešetku žele nacrtati koristeći dostupan program za crtanje (npr. Paint).</p>
<p>Dodatne napomene</p>	<p>Ako nastavu pohađa učenik po IOP1 ili IOP2 programu, potrebno je u pripremu uključiti i osobnog asistenta, te izabrati aktivnosti u koje je moguće uključiti učenika u što većoj mjeri.</p>
<p>Autori</p>	<p>Marija Lesjak, Prirodno matematički fakultet, Novi Sad, Srbija</p>

*mogúcnost proširenja aktivnosti

Naslov	Povijestomatika
Ključne riječi	<i>Prirodni brojevi veći od 1000, Pojam stoljeća, Povijesne ličnosti</i>
Kratki opis	Glavna tema ovog scenarija je povezivanje lekcija iz prirode i društva posvećenih povijesti (poznate povijesne ličnosti i događaji) s zbrajanjem i oduzimanjem četveroznamenkastih brojeva. Temeljni dio ovog scenarija usmjeren je na znanstvenike i istraživače, dok proširena verzija ovog scenarija može uključivati nacionalne povijesne ličnosti i događaje.
Uključeni IKT alati	Softver za crtanje (Bojanje) Scratch
Područja (odaberi)	A1: Matematika A2: Znanost - Povijest A3*: Povijest – nacionalna povijest A4*: Informatika A5*: Umjetnost *mogućnost proširenja aktivnosti
Teme (za svako odabrano područje)	A1: Vježbanje operacija s brojevima većim od 1000 A2: Povijesne ličnosti i događaji iz znanosti A3*: Historičke brojke i događaji iz nacionalne povijesti A4*: Uvod u softver za crtanje i Scratch A5*: Upoznavanje određenih slikarskih tehnika
Očekivano prethodno znanje studenata	Poznavanje osnovnih aritmetičkih operacija s prirodnim brojevima do 1000. *Elementarno znanje o radu na računalu
Očekivani ishodi	Određivanje aritmetičkih operacija s prirodnim brojevima većim od 1000. Usvajanje pojma stoljeće. Upoznavanje povijesnih ličnosti i događaja.
Očekivano trajanje aktivnosti	2 školska sata, s mogućnošću produljenja na tematski dan posvećen nacionalnoj povijesti
Priprema aktivnosti	Preuzmite pdf/ppt uvodnog teksta. Preuzmite pdf grafičkih prikaza za aktivnosti 4 i 6. Pristup internetu za aktivnost 3. * Pristup internetu za aktivnosti 7 i 9. * https://scratch.mit.edu/help/videos/
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	Aktivnost 1: Uvodni tekst projiciran na "pametnoj" ploči. <i>Petra (učionica gospodin Grumble, prolazi kroz knjigu iz povijesti i gundđa sebi):</i> Nažalost, godine, imena, godine, godine, imena, imena i više godina i godina ... Ovo će biti vrlo zamorna lekcija. <i>Sofija (Petrina najbolja prijateljica, a kako to obično biva, najveselija osoba u razredu, dijele stol od drugog razreda):</i> Nemojte gundđati, nije tako loše. Barem ima nekog smisla, govorimo o ljudima i događajima. Ne kao tvoja omiljena matematika gdje nas gnjave brojevima bez

razloga. Zbrojite ih, oduzmite, a zatim pronađite x, jer se uvijek izgubi ... Ugh. Pa, to je teško.

Petra i Sofija toliko su zadubljene u kritiziranje kurikuluma da ne primjećuju učitelja Petra kako stoji iznad njih i smiješi se.

Učitelj Petar: Zapravo, oboje ste u pravu. Pokušajmo kombinirati najzabavnije dijelove oba predmeta i napraviti novi.

Sofija (vedro): Da! I neka se zove **Povijestomatika!**

Petra (s gundanjem): Da, da, zabavni dijelovi ... Sve dok ne ispadne obrnuto...

Aktivnost 2: Povijesne ličnosti iz znanosti - pripremna aktivnost.

Zajedno, učitelj i djeca čine popis povijesnih ličnosti koje treba proučiti. Izbor povijesnih ličnosti i događaja može se razlikovati od zemlje do zemlje, ovisno o tome što pruža kurikulum. Znanstvenici, istraživači i izumitelji odabrani su za ovu aktivnost zbog svog međunarodnog karaktera.

Petra: I mora li to biti netko tko je živio jako, jako davno? Jer i ja imam ime! Maryam Mirzakhani! Ona je prva žena dobitnica Fields medalje. Tako je...

Učitelj Peter: Znam, nešto poput Nobelove nagrade za matematiku, zar ne? Možemo je staviti i na listu.

Sofija: Kada je riječ o odabiru, želim Ameliju Earhart! Bila je neustrašiva!

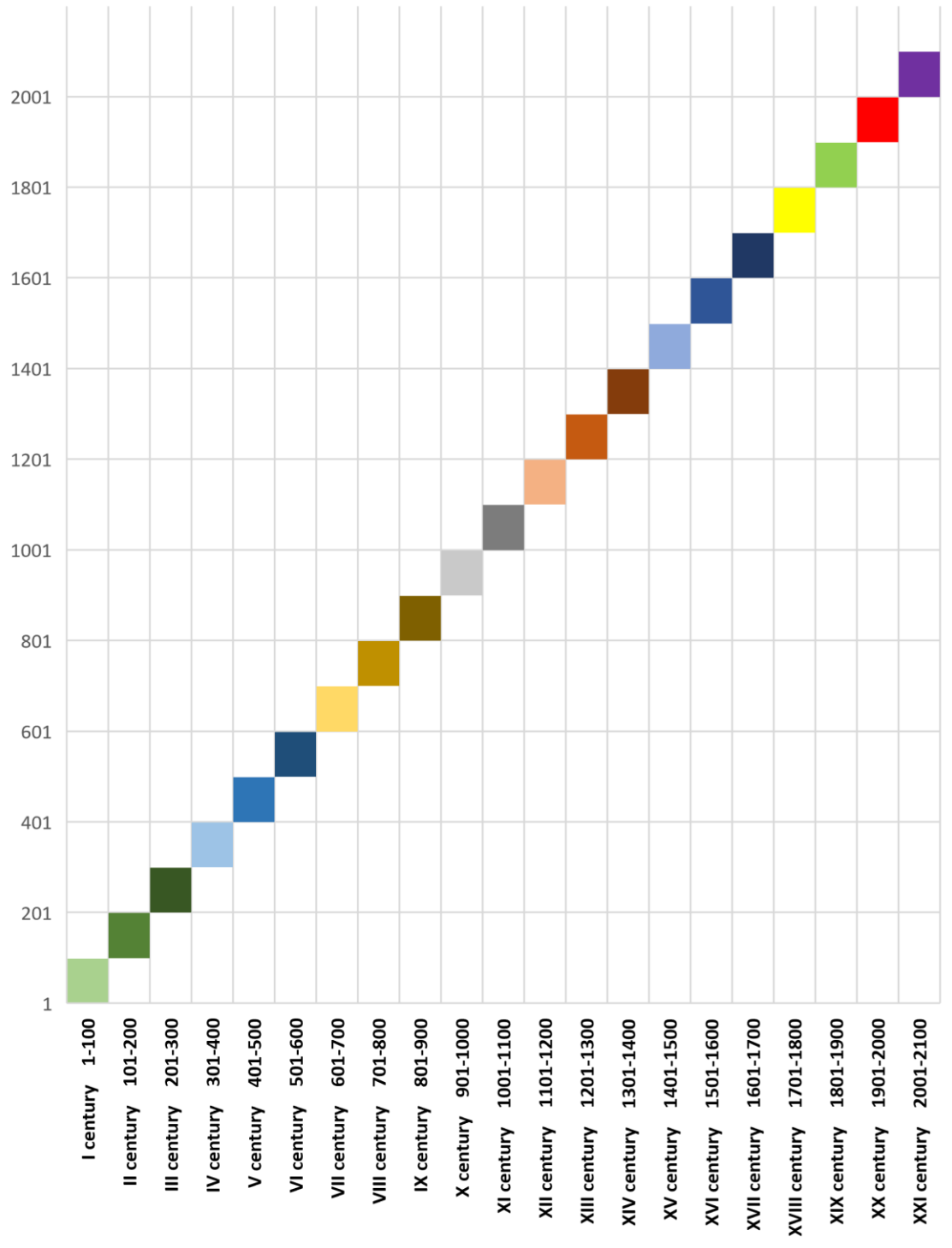
Učitelj Petar (s osmijehom): Dogovoreno!

Aktivnost 3: Istraživanje.

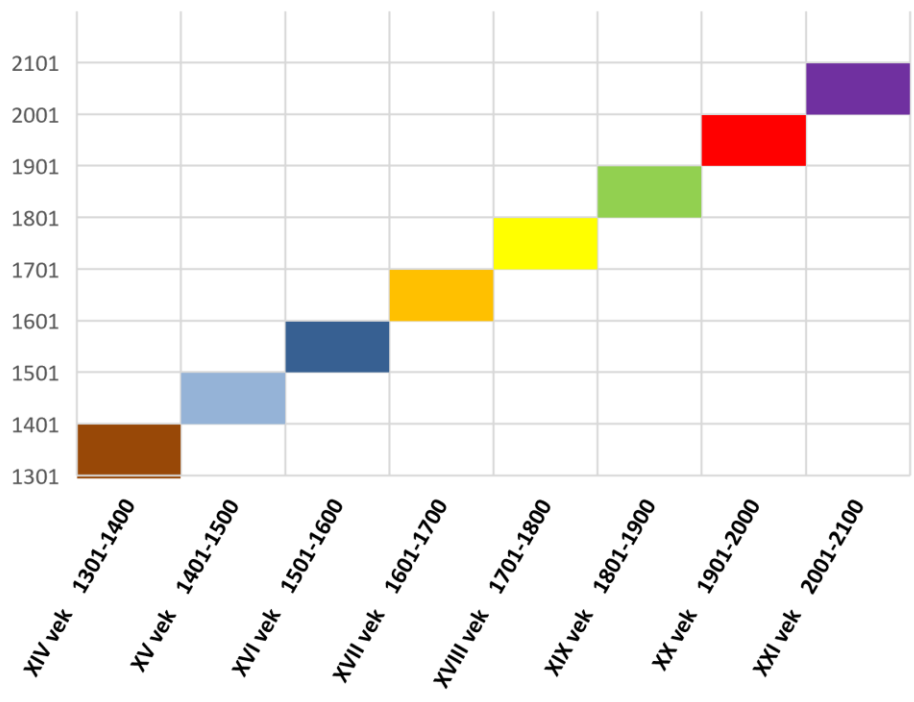
Pod nadzorom učitelja, djeca istražuju osobnosti s popisa, godinu rođenja, godinu smrti i postignuća pretraživanjem Interneta. Na ploči "sjećanja" zajedno popunjavaju priloženi stol.

	Year of birth	Year of death	Century (vs. year of birth)	Achievements
Christopher Columbus				
Leonardo da Vinci				
Galileo Galilei				
Isaac Newton				
Andres Celsius				
Charles Darwin				
Thomas Edison				
Nikola Tesla				
Marie Curie				
Albert Einstein				
Alexander Fleming				
Amelia Earhart				
Maryam Mirzakhani				

Učitelj Peter: Stvarno šareno društvo. Stavimo ih u odgovarajuće vremensko razdoblje. Da vidimo tko je živio u kojem stoljeću. Sjećaš li se što je stoljeće? Razdoblje od 100 godine. Prvo stoljeće počinje u 1. godini i završava točno u 100. godini, 101. godina je početak 2.



stoljeća, a posljednja godina 2. stoljeća je 200. i tako dalje.



Aktivnost 4: vremenska crta.

Na "pametnoj" ploči projicira se dio vremenske crte koja uključuje godine rođenja navedenih osoba. Stoljeća su obilježena različitim bojama. Djeca odabrane osobnosti stavljaju u odgovarajuću dob prema godini rođenja. Raspravljamo o godini smrti, odnosno je li ona otišla u sljedeće stoljeće.

	Year of birth	Year of death	Century (vs. year of birth)	Achievements
Christopher Columbus	1451	1506	XV	discovery of America
Leonardo da Vinci	1452	1519	XV	Last Supper, Mona Lisa, applied mechanics
Galileo Galilei	1564	1642	XVI	telescope
Isaac Newton	1643	1727	XVII	law of gravitation
Andres Celsius	1701	1744	XVIII	Celsius thermometer scale
Charles Darwin	1809	1882	XIX	theory of evolution
Thomas Edison	1847	1931	XIX	sound recording, light bulb, direct current
Nikola Tesla	1856	1943	XIX	alternating current
Marie Curie	1867	1934	XIX	x-rays
Albert Einstein	1879	1955	XIX	theory of relativity

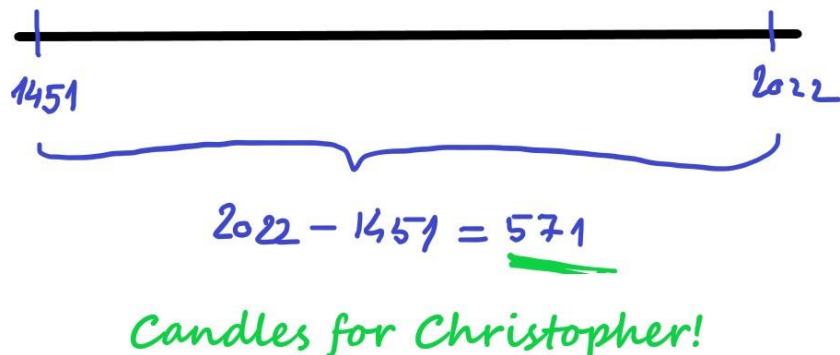
Alexander Fleming	1881	1955	XIX	penicillin
Amelia Earhart	1897	1937	XIX	the first woman to fly solo across the Atlantic Ocean
Maryam Mirzakhani	1977	2017	XX	mathematics

Aktivnost 5: Rođendanska matematika - sve je moguće. Vježbamo operacije izračuna s četveroznamenkastim brojevima.

Učitelj Petar: Sada zamislite da su svi pronašli Kamen mudraca i naučili kako napraviti Elikzir života (Svi smo pročitali prvu knjigu o Harryju Potteru, zar ne?).

1. Koliko bi svijeća na torti svaka od njih imala ove godine? Koliko je to ukupno svijeća?
2. Koliko bi Leonardo imao godina u godini kada se Amelia rodila?
3. Pretpostavimo da je godina 1921. i da su se upoznali Aleksandar, Albert, Nikola, Thomas, Marie i Amelia. Izračunajte sljedeće: razliku u godinama Alberta i Aleksandra pomnoženu s Marienim godinama, a zatim dodamo umnožak godina Nikole i Tome i Amelije.
4. Koliko je Galileo stariji od Isaaca?
5. Koliko bi Christopher imao godina u prvoj godini 17. stoljeća? A koliko u posljednjim godinama 20. stoljeća?
6. Da je Charles upoznao Maryam u prvoj godini 21. stoljeća, koliko bi godina imali zajedno?
7. Koje bi godine Andres proslavio 342. rođendan? U kojem stoljeću?

Aktivnost 6: Grafički prikaz. Uz pomoć programa za crtanje djeca ilustriraju prethodne probleme odgovarajućim vremenskim crtama. Podijeljeni su u skupine, svaka skupina dobiva jedan od problema za ilustraciju, a zatim ga predstavlja drugima. Upoznaju se s radom na grafičkoj ploči.



Proširivanje aktivnosti

Mogućnost organiziranja tematskog povijesnog dana:

Aktivnost 7: Grupni rad. Uz pomoć udžbenika učenici stvaraju popis povijesnih ličnosti koje su obrađene u jednoj nastavnoj jedinici. Zajedno crtaju vremensku crtu za promatrano razdoblje na ploči. Primjer je za dinastiju Nemanjić.

Ime	Zanimljiva činjenica	godina vladavine
Stefan Nemanja	veliki župan - osnivač dinastije	1168-1196
Stefan Nemanjić Prvovenčani	prvi kralj	1196-1228
Stefan Radoslav Nemanjić	bakreni novčići	1228-1234
Stefan Vladislav Nemanjić		1234-1243
Stefan Uroš I Nemanjić	srebrni novčići	1243-1276
Stefan Dragutin Nemanjić		1276-1282
Stefan Milutin Uroš II Nemanjić	proširio zemlju	1282-1321
Stefan Uroš III Dečanski		1321-1331
Stefan Dušan Uroš IV Nemanjić	Dušan Moćni - car	1331-1355
Stefan Uroš V Nemanjić	Uroš Slabi - posljednji vladar iz dinastije Nemanjić	1355-1371



Aktivnost 8: Kviz. Studenti su podijeljeni u četiri tima. Svaki tim sastavlja pet pitanja na temelju aktivnosti 5. Svako pitanje napisano je na zasebnom komadu papira. Sva pitanja stavljaju se u jedan spremnik, miješaju se, a svaki tim izvlači tri mozgalice. Prvi tim koji je ispravno riješio sve tri zagonetke pobjeđuje i imaju pravo odabrati temu sljedeće aktivnosti.

Aktivnost 9: Pod nadzorom učitelja pretražite internet kako biste pronašli zanimljive činjenice o zastavama, oružju, nakitu i ukrasima iz razdoblja povijesti iz Aktivnosti 7, a pobjednički tim iz Aktivnosti 8 odabire temu za umjetnički razred.

U dogovoru s nastavnicima informatike, stariji učenici mentoriraju mlađe učenike:

Aktivnost 10: Izrada jednostavnih animacija ogrebotina koje ilustriraju zagonetke iz aktivnosti 5 i 8.

Dodatne bilješke	Ako učenik pohađa nastavu prema individualnom obrazovnom programu, potrebno je uključiti osobnog asistenta u pripremu i odabrati aktivnosti u koje je moguće uključiti učenika što je više moguće.
Authors	Ivana Štajner-Papuga

Naslov	Kvadratura kontinenta
Ključne riječi	Pravokutnik, kvadrat Površina Mjera, mjerna jedinica Mjerenje, prebrojavanje Kontinent, država
Kratki opis	Tema je vezana za sljedeće: <ul style="list-style-type: none"> – Matematika: nastavne jedinice posvećene izračunavanju površine pravokutnika i kvadrata – Geografija (Priroda i društvo): planeta Zemlja, odnos kopnenih i vodenih površina, kontinenti Idea je da učenici na posljednjem satu (utvrđivanje i vježbanje) predviđenom za temu mjerenja površina i izračunavanja površine pravokutnika i kvadrata, primjene stečena znanja koristeći računalni program "Kvadratura kontinenta" (ili nastavne listiće). Zadatak im je odrediti površinu Australije, na osnovu primjera koji će im za kontinent Afrika predstaviti nastavnik. Određivanje površine Južne Amerike će biti domaći zadatak.
Uključeni IKT alati	Program "Kvadratura" i "Kvadratura kontinenta"
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Priroda i društvo A3: Materinji jezik A4: Glazbena kultura A5: Likovna kultura A6*:Informatika A7*:Projektna nastava *mogućnost proširenja aktivnosti
Teme (za svako odabrano područje)	A1: Pravokutnik i kvadrat - površina pravokutnika i kvadrata
	A2: Naša država - dio svijeta. Geografska karta. Površine kontinenata i država
	A3: Jezična kultura. Upravni govor
	A4: Muzičko stvaralaštvo. Ritmička pratnja uz pjesmu
	A5: Kompozicija - linija, površina, boja
	A6*: Rad s računalom. Osnove digitalne pismenosti
	A7*: Obrazovni projekt "Lugram"
Očekivano predznanje učenika	Poznavanje pojmova pravokutnik i kvadrat Poznavanje jedinica za mjerenje površine Poznavanje prirodnih brojeva *Elementarno poznavanje rada računalom
Očekivani ishodi	Opći ishodi Učenik će biti u stanju: <ul style="list-style-type: none"> – odrediti površinu zadane figure nestandardnom mjernom jedinicom; – pročitati, usporediti i pretvoriti jedinice za mjerenje površine;

	<ul style="list-style-type: none"> – izračunati površinu kvadrata i pravokutnika; – riješiti problemske zadatke u kontekstu mjerenja – učestvovati u razgovoru poštujući uobičajena pravila komunikacije i pažljivo sluša sugovornika. <p>Operativni ishodi</p> <p>Učenik će biti u stanju:</p> <ul style="list-style-type: none"> – pomoću kvadratne mreže odredi površinu figure nestandardnom mjernom jedinicom; – razumjeti da je površina pravokutnika (kvadrata) jednaka umnošku njegove širine i dužine; – primijeniti obrazac u izračunavanju površine pravokutnika i kvadrata; – izračuna duljinu jedne od stranica pravokutnika ako je poznata duljina druge stranice i površina pravokutnika; – pretvarati mjerne jedinice za površinu ; – rješavati problemske zadatke u kontekstu mjerenja.
Očekivano trajanje aktivnosti	2 školska sata
Priprema aktivnosti	<p>Priprema i printanje nastavnih listića,</p> <p>Preuzimanje i instaliranje računanih programa "Kvadratura" i "Kvadratura kontinenta" (www.lugram.net/download, programe instalirati/raspakirati na dijelu diska (najbolje na korisničkom) na kome korisnik ima R/W privilegije), informacije o programima i njihovoj upotrebi na časovima: http://www.lugram.net/kvadratura.html.</p> <p>Priprema modela kvadratnog metra i kvadratnog decimetra,</p> <p>Audio materijal "Išli smo u Afriku" (youtube).</p> <p>Priprema Orfovih ritmičkih instrumenata, uvježbavanje pjevanja i ritmičke pratnje pjesme.</p> <p>Priprema računala i projektora u učionici odjeljenja. Priprema računala u učionici opremljenoj računalima (kabinet za nastavu informatike).</p> <p>Informacije o satovima: https://www.20oktobarsivac.net/2021/12/20/ugledni-ogledni-cas/, https://www.20oktobarsivac.net/2021/12/21/kvadratura/ (postoji izbor pisma ćirilica/latinica).</p>
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<p>Prvi sat</p> <p>Uvodni deo (10 min)</p> <p>Aktivnost 1.</p> <p>Nastavnik: Današnji sat počinjemo pjesmom uz ritmičku pratnju Orfovih instrumentima.</p> <p>Pjesma "Išli smo u Afriku" - ritmička pratnja Orfovih instrumentima.</p>

Aktivnost 2:

Nastavnik: Što je Afrika? Nabrojite nazive ostalih kontinenata. Po čemu se razlikuju? Na kojem kontinentu je naša država?

Učenici odgovaraju na postavljena pitanja.

Nastavnik: Gdje se sadi paprika? Kojom mjernom jedinicom mjerimo površinu njive?

Učenici odgovaraju na postavljena pitanja.

Nastavnik: Navedite naziv osnovne mjerne jedinice za površinu. Koje su mjerne jedinice za mjerenje površine manje od m^2 ? Koje su jedinice veće od m^2 ? Kako smo mjerili površinu oblika dok nismo poznavali mjerne jedinice za površinu?

Učenici odgovaraju na postavljena pitanja.

Glavni dio (25 min)

Aktivnost 3:

Nastavnik (priča): Pera iz Banata (odnosno dijela države u kojoj radite) je otputovao u posjetu svom prijatelju u Afriku. Simba živi na velikom imanju iza koga se nalazi njiva. Tu će zasaditi Perinu papriku. Kao bi se bavili ovim poslom moraju znati površinu dvorišta, njive, skladišta za papriku...

Učenici slušaju priču kako bi kasnije njen sadržaj povezali sa zadacima koji slijede.

Aktivnost 4:

Dijeljenje nastavnih listića i rješavanje zadataka (Nastavni listić br.1)

1. Imanje oblika pravokutnika ima dužinu 62m i širinu 45m.

Izračunaj površinu dvorišta ako se na imanju nalazi kuća koja zauzima površinu kvadrata širine 14m.

Kakvog je oblika imanje? Kakvog je oblika kuća? Šta nam je poznato? Šta trebamo izračunati?

Učenici čitaju zadatak, odgovaraju na pitanja, rješavaju zadatak na nastavnim listićima i na ploči.

2. Simba ima njivu oblika pravokutnika čija površina iznosi 4ha 80a, a dužina 600m.

a) Izračunaj širinu njive.

b) Koliko se redova paprike može zasaditi na ovoj njivi ako se na svakom metru širine mogu smjestiti dva reda paprike?

Kakvog je oblika njiva? Šta nam je poznato? Šta trebamo izračunamo?

Učenici čitaju zadatak, odgovaraju na pitanja, rješavaju zadatak na nastavnim listićima i na ploči.

Aktivnost 5:

Dijeljenje nastavnih listića i rješavanje zadataka (Nastavni listić br.2)

3. Izračunaj dužinu skladišta, kvadratnog oblika, ako je površina njegovog poda 81 m^2 .

Učenici potpuno samostalno rješavaju zadatak na nastavnim listićima i kasnije na ploči.

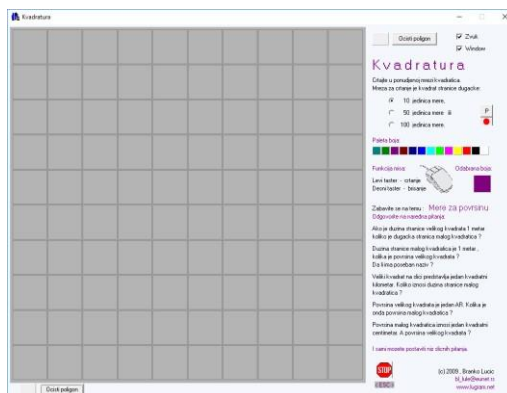
Završni dio (10 min)

Aktivnost 6: (računalom u učionici odjeljenja)

Zadatak: Predstavite površinu skladišta pomoću računarskog programa "Kvadratura".

- Kakvu površinu predstavlja jedan kvadratić? (Površinu jednog kvadratnog metra)
- Nastavnik usmjerava učenike na sljedeći zaključak: Često ne možemo prikazati sve u prirodnoj veličini. Na geografskoj karti prikazujemo umanjene oblike reljefa. Na planovima naselja prikazujemo umanjene objekte.

Učenici bojenjem kvadratića predstavljaju zadatu površinu, odgovaraju na pitanja, izvode zaključak.



Drugi sat

Uvodni dio (10 min)

Aktivnost 1:

Razgovor: I dalje se nalazimo u Africi.

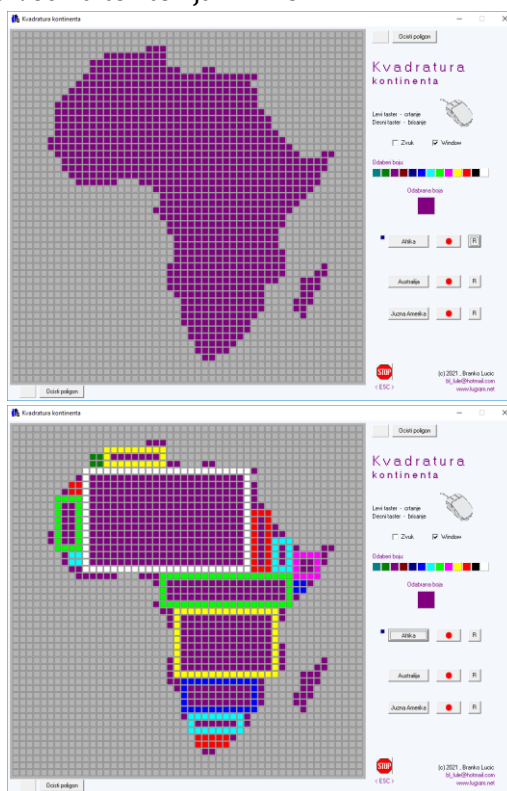
Nastavnik usmjerava učenike da promatraju "kvadraturu Afrike" (računalni program "Kvadratura kontinenta", projekcija sadržaja na platnu/ploču u učionici).

Postavlja problemsku situaciju: "Kako što lakše i brže odrediti broj kvadratića kojima je prekrivena karta Afrike?"

Od učenika očekuje da:

- uoče podjeljenost karte Afrike na kvadratiće,
- se dosjete da is crtaju pravokutnike i kvadrate na površini Afrike, a zatim zbrajanjem površina is crtanih figura dođu do rješenja problema,
- povežu iskustva stečena izračunavanjem površine kvadrata i pravokutnika i upotrebe ih u rješavanju zadatka.

Nastavnik računarskim programom "Kvadratura kontinenta" crta nekoliko pravokutnika i kvadrata na "kvadraturi Afrike" demonstrirajući ideju za "brzo prebrojavanje" kvadratića kojima je prekrivena mapa Afrike. Prikazuje zatim gotov primjer "kvadrature Afrike" gdje su već is crtani pravokutnici i kvadrati kojima je prekrivena većina teritorija Afrike.



Glavni dio (20 min)

Aktivnost 2:

Varijanta 1 (realizacija u učionici odjeljena)

Dijeljenje nastavnih listića i rješavanje zadatka (Nastavni listić br.3)

Zadatak: Odredite broj kvadratića kojima je prekrivena karta Australije

Rad po uzoru: Nastavnik usmjerava učenike - primer Afrike.

Nastavnik obilazi učenike dok rješavaju zadatak i pruža dodatna objašnjenja po potrebi, usmjerava grupu učenika koji rješavaju zadatak računarskim programom "Kvadratura kontinenta", pregleda učeničke radove i rezultate.

Učenici slušaju uputstva uočavajući sličnost sa prethodno prikazanim rješenjem "kvadrature Afrike", samostalno (ili u paru) rješavaju zadatak na nastavnom listiću, grupa učenika rješava zadatak računarskim programom "Kvadratura kontinenta". Na kraju predviđenog vremena za rad čitaju rezultate i ujpoređuju ih.

Varijanta 2 (realizacija u učionici opremljenoj računarima)

Rješavanje zadatka

Zadatak: Odredite broj kvadratića kojima je prekrivena karta Australije

Rad po uzoru: Nastavnik usmjerava učenike - primer Afrike.

Nastavnik obilazi učenike dok rješavaju zadatak i pruža dodatna objašnjenja po potrebi, pregleda učeničke radove i rezultate.

Učenici slušaju uputstva uočavajući sličnost sa prethodno prikazanim rješenjem "kvadrature Afrike", samostalno (ili u paru) rješavaju zadatak koristeći računalni program "Kvadratura kontinenta". Na kraju predviđenog vremena za rad čitaju rezultate i uspoređuju ih.

Napomena: program "Kvadratura kontinenta" (u tekućoj verziji) ne posjeduje nastavnički i učenički način upotrebe. Postoje radna dugmad koja nude informacije koliko kvadratića prekriva površinu kontinenta. Rezultat učeničkog rada mora biti potkrepljen odgovarajućim postupkom koji je prikazan grafički i računski. Zato spomenuta radna dugmad nisu skrivena. Ako praksa pokaže da je to neophodno, može se uvesti "ključ" koji će na raspolaganju imati samo nastavnik.

Završni dio (15 min)

Aktivnost 3:

Nastavnik zadaje zadatak: Napišite, koristeći upravni govor, šta su Pera i Simba rekli jedan drugom na rastanku.

Učenici pišu rečenice, a zatim čitaju nekoliko primjera.

Diskusija sa učenicima: Šta vam je bilo zanimljivo na ovim satovima? Šta vam je bilo teško? Koji dio sata vam se najviše dopao?

Domaći zadatak:

1. Korištenjem programa "Kvadratura kontinenta" (ili nastavnog listića br.4) odredi broj kvadratića kojima je prekrivena karta Južne Amerike.
2. Riješiti zadatke sa nastavnog listića br.5

Mogućnosti za proširenje aktivnosti	U okviru istog razreda: Površina kvadra i kocke. U okviru obrazovnog projekta "Lugram", također u istom razredu (Projektna nastava), kreiranje sastavnih elemenata slagalice Lugram.
Dodatne napomene	Ako nastavu pohađa učenik po IOP1 ili IOP2 programu, potrebno je u pripremu uključiti i osobnog asistenta, te izabrati aktivnosti u koje je moguće uključiti učenika u što većoj mjeri.
Autori	Snežana Lučić (ls.sneza@gmail.com) , Branko Lučić (bl_lule@hotmail.com)

Naslov	Matematika malih i velikih
Ključne riječi	Prirodni brojevi do i veći od milijun Množenje i dijeljenje Odnosi između mjernih jedinica za masu i duljinu Upoređivanje brojeva do i većih od milion Biljke Životinje Sunčev sustav
Kratki opis	Ovaj scenarij ima za cilj da povežati znanje o životinjama/biljkama/nebeskim tijelima sa lekcijama iz matematike vezano za uspoređivanje brojeva do i većih od milijun – manje/veće, niže/više, lakše/teže, i koliko puta. Učenici će dobiti zadatke da na osnovu podataka mase životinja u različitim jedinicama (g, kg, t) i visine životinja (mm, cm, m) usporede koliko je neka životinja teža/lakša, viša/niža. Također, isti tip zadataka će biti primijenjen na visinu biljaka i njihove plodove, kao i na veličinu nebeskih tijela iz Sunčevog sustava. Dodatno učenici će dobiti zadatak nacrtati odabrane životinje/biljke/nebeska tijela različite veličine u što realnijom razmjeru.
Uključeni IKT alati	*Program za crtanje na računalu (npr. Microsoft Paint)
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3*: Likovna kultura A4*: Informatika
Teme (za svako odabrano područje)	A1: Pisanje, čitanje i uspoređivanje brojeva do i većih od milijun; Odnosi između manjih i većih mjernih jedinica mase i dužine; A2: Biljke, životinje, nebeska tijela A3*: Upoznavanje sa određenim tehnikama crtanja bojicama/pastelama/vodenim bojicama/flomasterima ili rada sa plastelinom. A4*: Crtanje pomoću računala koristeći dostupan program za crtanje (npr. Microsoft Paint)
Očekivano predznanje učenika	Pisanje, čitanje i uspoređivanje brojeva do i većih od milijun; Poznavanje pojma mase i duljine i njihovih jedinica, kao i odnosa između jedinica; Elementarno poznavanje životinja, biljaka i nebeskih tijela (Sunčevog sustava); *Elementarno poznavanje tehnika crtanja i rada sa plastelinom *Elementarno poznavanje rada na računaru
Očekivani ishodi	Utvrđivanje računskih operacija sa prirodnim brojevima do i većih od milion; Utvrđivanje znanja i odnosa između različitih jedinica za masu i dužinu; Produbljivanje znanja o životinjama, biljkama i nebeskim tijelima (Sunčev sistem).
Očekivano trajanje aktivnosti	2 školska sata, uz mogućnost proširenja na dodatne satove likovne kulture i informatike

*mogúcnost proširenja aktivnosti

Priprema aktivnosti	/
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<p>Aktivnost 1: Ponavljanje mjernih jedinica mase i duljine i njihovih odnosa. Učiteljica sa učenicima ponovi mjerne jedinice za masu (g, kg i t) i duljinu (mm, cm, m, km) i ponovi međusobne odnose između njih (1 t = 1 000 kg = 1 000 000 g; 1 km = 1 000 m = 100 000 cm = 1 000 000 mm).</p> <p>Aktivnost 2: ZOO Matematika Učiteljica učenicima predoči mase i visine različitih životinja i zada učenicima zadatak da izračunaju koliko su puta predočene životinje manje/veće i više/nije između sebe.</p> <p>Primeri mase životinja: Plavi kit – 150 t Slon – 5 t Delfin – 208 kg Čovjek – 70 kg Pas Dalmatinac – 35 kg Lisica – 4 kg Vrabac – 30 g Šišmiš – 2g</p> <p>Primer visine/dužine životinja: Plavi kit 27 m Anakonda 9 m Žirafa – 6 m Krokodil – 5 m Jednogrba deva – 2 m Čovjek - 170 cm Vjeverica 25 cm Muha – 4 mm</p> <p>Aktivnost 3: BIO Matematika Učiteljica učenicima predoči visine različitih biljaka i mase biljnih plodova i zada učenicima zadatak da izračunaju koliko su puta predočeni objekti manji/veći, viši/niji između sebe.</p> <p>Primjeri mase biljnih plodova: Lubenica – 12 kg Bundeva – 7 kg Šišarka crnog bora – 300 g Nar – 250 g Šljiva – 50 g Višnja – 11 g</p>

*možnost proširenja aktivnosti

	<p>Malina – 5 g Zrno lješnjaka 1 g</p> <p>Primjer visine biljaka: Sekvoja – 90 m Bor – 20 m Orah – 15 m Kruška – 5 m Jorgovan – 4 m Krumpir – 100 cm Maslačak – 25 cm Ljubičica – 20 cm</p> <p>Aktivnost 4: ASTRO Matematika Učiteljica učenicima predoči promjere nebeskih tijela u Sunčevom sustavu i zada učenicima zadatak da izračunaju koliko su puta nebeska tijela manja/veća između sebe. Sunce – 1 391 000 km Jupiter 140 000 km Saturn 117 000 km Neptun 50 000 km Uran 51 000 km Zemlja 13 000 km Venera 12 000 km Mars 7 000 km Merkur 5 000 km</p>
Mogućnost i za proširenje aktivnosti	<p>Aktivnost 5: Na času likovnog učenici mogu odabrati koje životinje/plodove/nebeska tijela žele crtati (bojicama/voštanim bojicama/vodenim bojicama/flomasterima) ili naprave od plastelina. Izazov je da na osnovu proračuna koliko je puta nešto veće/manje, više/nije nacrtaju/naprave odabrane objekte u što realnijem razmjeri.</p> <p>Aktivnost 6: Na času informatike učenici mogu odabrati koje životinje/plodove/nebeska tijela žele crtati pomoću računala koristeći dostupan program za crtanje (npr. Microsoft Paint). Izazov je da na osnovu proračuna koliko je puta nešto veće/manje, više/nije nacrtaju odabrane objekte u što realnijem razmjeru.</p>
Dodatne napomene	Ako nastavu pohađa učenik po IOP1 ili IOP2 programu, potrebno je u pripremu uključiti i osobnog asistenta, te izabrati aktivnosti u koje je moguće uključiti učenika u što većoj mjeri.
Autori	Marija Lesjak

*mogućnost proširenja aktivnosti

Naslov	Matematička kuhinja
Ključne riječi	Prirodni brojevi do 100 zbrajanje, množenje i dijeljenje Razlomci Mjerenje mase i volumena Zdrava ishrana
Kratki opis	Ovaj scenarij povezuje proces pripremanja namirnica sa računskim operacijama, mjerenjem mase i volumena. Djeca će dobiti zadatke da na osnovu recepta za određeni broj osoba izračunaju koliko im pojedinačnih sastojaka treba da bi napravili određene zdrave namirnice za cijeli razred. Također, učenici će na osnovu cijene pojedinačne namirnice izračunati koliko im novaca treba da bi napravili odabranu namirnicu za cijeli razred. Nakon toga namirnice će i napraviti na licu mjesta uz mjerenje mase i volumena sastojaka i probati ih. Na kraju će na osnovu podataka koliko određena količina namirnica ima kalorija izračunati koliko kalorija su unijeli tijekom ovog sata matematike. Te podatke će iskoristiti da izračunaju koliko vježbi (čučnjevi, sklekovi. itd.) moraju uraditi da bi potrošili unijete kalorije i iste vježbe će uraditi na sata. Tijekom sata učenicima bi trebalo objasniti koncept zdrave ishrane i načina života, uz ukazivanje na fenomen da je veoma teško izbalansirati dnevni unos kalorija i fizičke aktivnosti da bi se izbjeglo dobijanje na težini.
Uključeni IKT alati	*on line kalkulatori količine kalorija po sastojku, tipa https://www.nhs.uk/live-well/healthy-weight/managing-your-weight/calorie-checker/ ; https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/weight-loss/in-depth/calorie-calculator/itt-20402304 *on line kalkulator količine namirnica u netipičnim mjernim jedinicama kao što su ½ šalice, jušna žlica, čajna žlica, itd., tipa https://goodcalculators.com/cooking-conversion-calculator/
Područja (odabrati)	A1: Matematika A2: Prirodoslovlje A3*: Tjelesna i zdravstvena kultura A4*: Informatika *mogućnost proširenja aktivnosti
Teme (za svako odabrano područje)	A1: Zbrajanje, množenje i dijeljenje prirodnih brojeva; Razlomci; Mjerenje mase i volumena. A2: Zdrava prehrana A3*: aerobne i anaerobne vježbe A4*: Upoznavanje sa on line kalkulatorima
Očekivano predznanje učenika	Poznavanje računskih operacija sa prirodnim brojevima do 100 Poznavanje pojma razlomka Poznavanje pojma volumena i mase i njihovih mjernih jedinica *Elementarno poznavanje rada na računalu

Očekivani ishodi	Utvrđivanje računskih operacija sa prirodnim brojevima do 100. Utvrđivanje pojma razlomka i upotreba računskih operacija sa razlomcima. Utvrđivanje računskih operacija sa masama i volumenima. Produbljivanje znanja o zdravoj prehrani
Očekivano trajanje aktivnosti	2 školska sata, uz mogućnost proširenja na dodatne satove matematike, tjelesne i zdravstvene kulture i tematskih dana vezanih za zdravlje
Priprema aktivnosti	Preuzeti pdf recepata sa potrebnim sastojcima i priborom Nabaviti potrebne sastojke Nabaviti kuhinjski pribor za pravljenje namirnica Preuzeti pdf sa objašnjenjem zdrave prehrane za aktivnost 5
Detaljan opis svih nastavnih aktivnosti	<p>Aktivnost 1: Ponavljanje mjernih jedinica mase i volumena i upoznavanje sa priborom za mjerenje.</p> <p>Učiteljica sa učenicima ponovi mjerne jedinice za masu (g i kg) i volumen (ml i L) i upozna ih sa opremom za mjerenje mase i volumena u kuhinji (kuhinjska vaga, sudovi za mjerenje volumena) uz demonstraciju od strane učenika kako se upotrebljavaju. Učiteljica učenike upozna sa netipičnim mjerama mase i zapremine koji se rutinski primjenjuju tijekom kuhanja – šalica, jušna žlica, čajna žlica, prstohvat, kap, dL, deka, i ukaže učenicima na odnos između mjernih jedinica iz SI sistema i netipičnih jedinica.</p> <p>Aktivnost 2: Upoznavanje sa receptom 1 i računanje potrebnih sastojaka.</p> <p>Učiteljica upoznava učenike sa receptom koji koristi klasične mjerne jedinice tipa ml, L, g i kg. Zadaje učenicima zadatak da izračunaju koliko sastojaka im je potrebno ako treba namirnicu da pripreme za cijeli razred.</p> <p>Primer – Zdrave palačinke:</p> <ul style="list-style-type: none"> 80 g zobenih pahuljica 70 g heljdinog brašna 10 g maslinovog ulja 3 g kuhinjske soli 4 g praška za pecivo 4 g cimeta 4 mL ekstrakta vanilije 2 banane 200 mL mlijeka 5 mL suncokretovog ulja <p>Od navedenog recepta može se napraviti 12 palačinki. Izračunati koliko ukupno treba svakog sastojka da bi svako dijete u razredu pojelo 2 palačinke?</p> <p>Aktivnost 3: Upoznavanje sa receptom 2/3 i računanje potrebnih sastojaka.</p> <p>Učiteljica učenike upozna sa receptom koji koristi netipične mjerne jedinice, tipa jušna žlica, čajna žlica, ½ šalice, prstohvat, kap, itd... Zada učenicima zadatak da izračunaju koliko sastojaka im je potrebno ako treba namirnicu da pripreme za cijeli razred.</p>

	<p>Primer 1 – Smoothy od šumskog voća: 2 dl jogurta 2 dl mlijeka 3/2 šalice <u>šumskog voća</u> 2 čajne žlice meda pola čajne žlice <u>cimeta</u> Od navedenog recepta mogu se napraviti smoothy-ji za dve osobe.</p> <p>Primer 2 – Limunada sa medom 1/5 čaše iscijeđenog soka od limuna 200 mL vode 1 čajne žlice meda Od navedenog može se napraviti limunada za jednu osobu.</p> <p>Izračunati koliko ukupno treba svakog sastojka da bi svako dijete u razredu dobilo jedan smoothy ili limunadu? Izračunati količinu sastojaka u netipičnim mjerama. Nakon toga izraziti na osnovu dobivenih vrijednosti količinu sastojka u mjerama iz SI sistema. Prebacivanje vrijednosti iz netipičnih mjera u jedinice SI sistema može se uraditi pomoću on line konvertera navedenih jedinica.</p> <p>Aktivnost 4: Učenici neka se podjele u onoliko grupa koliko namirnica žele napraviti. U prisustvu učiteljice i uz pomoć dostupne kuhinjske opreme neka učenici na osnovu recepta i proračuna koji su napravili naprave namirnice i usluže cijelom razredu.</p> <p>Aktivnost 5: Dok djeca uživaju u namirnicama koje su napravili, učiteljica ih upozna sa konceptom zdrave prehrane koja se bazira na većem unosu voća, povrća, integralnih žitarica, mesa koje nije masno (riba) i dosta tekućine u vidu vode i svježih cijedenih sokova, a na malom unosu slatkiša i soli.</p>
<p>Mogućnost i za proširenje aktivnosti</p>	<p>Aktivnost 6: na satu matematike na osnovu odabranih namirnica koje se pripremaju i broja osoba koji će konzumirati namirnice izračunati ukupnu cijenu namirnica koje se pripremaju na osnovu cijena u maloprodajnim dućanima.</p> <p>Aktivnost 7: Tijekom tematskih dana u školi, tipa školske tržnice ili dana zdravlja/zdrave ishrane, učenici mogu pripremiti namirnice za posjetioce na osnovu proračuna izrađenog na satu. Poželjno je pripremiti namirnice od što zdravijih sastojaka – tipa palačinke sa heljedinim brašnom i bananom, limunada sa medom, smoothy od sezonskog voća sa orašastim plodovima, kaše od zobi, kinoe, orašastih plodova i bademovog mleka, itd. Dodatno učenici mogu izračunati broj ukupnih kalorija po porciji i usporediti kalorije zdravih namirnica koje su pripremili sa kalorijama manje zdravih namirnica koje se uobičajeno konzumiraju i tako ukazati na važnost odabira zdravih namirnica za zdravlje. Kalorije se mogu izračunati pomoću on line kalkulatora.</p>

	<p>Aktivnost 8: Tijekom nastave Tjelesne i zdravstvene kulture upoznati učenike sa pojmom kalorije kao mjere koliko namirnica nosi energije i zašto je količina dnevnog unosa kalorija bitna za zdravlje. Na osnovu izračunatih ukupnih kalorija koje odabrana porcija namirnice ima, izračunati koliko učenik vremenski dugo treba trčati / koliku udaljenost treba pretrčati / puta uraditi neku vježbu da bi „potrošio“ unijete kalorije. Nakon toga i uraditi proračunate vježbe. Učenici će na taj način spoznati neraskidivu vezu između zdrave prehrane i redovne fizičke aktivnosti. Kalorije se mogu izračunati pomoću on line kalkulatora.</p>
Dodatne napomene	<p>Ako nastavu pohađa učenik po IOP1 ili IOP2 programu, potrebno je u pripremu uključiti i osobnog asistenta, te izabrati aktivnosti u koje je moguće uključiti učenika u što većoj mjeri.</p>
Autori	<p>Marija Lesjak</p>