

Matematika

za 7. razred osnovne škole

Modul 4: Prikazivanje i analiza podataka

Priručnik za nastavnike

Više informacija o fondovima EU-a možete pronaći na internetskim stranicama Ministarstva regionalnoga razvoja i fondova Europske unije: www.strukturnifondovi.hr

Ovaj priručnik izrađen je radi podizanja digitalne kompetencije korisnika u sklopu projekta e-Škole: Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola (pilot-projekt), koji sufinancira Europska unija iz europskih strukturnih i investicijskih fondova. Nositelj projekta je Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET. Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Hrvatske akademske i istraživačke mreže – CARNET.

Impresum

Ključni stručnjaci:

Autori:

Maja Balat, Lidija Kralj, Minja Stepčić

Urednica:

Štefica Dumančić Poljski

Stručnjak za dizajn odgojno-obrazovnog procesa ili metodičko oblikovanje nastavnih sadržaja:

Toni Milun

Stručnjak za dizajn i izradu digitalnih sadržaja te dizajn korisničkog sučelja:

Željka Car

Neključni stručnjaci:

Stručnjaci za inkluzivno obrazovanje:

Jasmina Ivšac Pavliša, Maja Peretić

Stručnjak za pristupačnost:

Vedran Podobnik

Recenzenti:

Recenzent za metodičko oblikovanje sadržaja:

Ljerka Jukić Matić

Recenzent za inkluzivnu prilagodbu sadržaja:

Katarina Pavičić Dokoza

Izdanje:

1. izdanje

Lektorica:

Ivan Kojundžić

Priprema i prijelom:

Algebra d.o.o.

Podizvoditelj:

Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu

Naručitelj i nakladnik:

Hrvatska akademska i istraživačka mreža CARNET

Mjesto izdanja:

Zagreb

Više informacija:

Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET

Josipa Marohnića 5, 10000 Zagreb

tel.: +385 1 6661 500

www.carnet.hr



Ovo djelo je dano na korištenje pod licencom

[Creative Commons Imenovanje -Nekomercijalno-Dijeli 3.0 Hrvatska.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/hr/)

Sadržaj

Impresum	3
Uvodni dio priručnika	6
Kako koristiti priručnik	6
Što je DOS?	18
Didaktički trokut: učenik – učitelj – DOS	24
Didaktička uloga multimedijских i interaktivnih elemenata DOS-a	25
Povezivanje DOS-a s tradicionalnim pristupima	27
Motivacija, poticanje i vrednovanje uz DOS	29
Suvremene nastavne metode i DOS	31
Metodičko-didaktički aspekti uporabe DOS-a u radu s učenicima s posebnim obrazovnim potrebama	32
Modul 4: Prikazivanje i analiza podataka	34
Ciljevi, ishodi, kompetencije	34
Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja modula	34
Digitalni alati i dodatni sadržaji	35
Dodatni materijali i poveznice za izvođenje nastave uz DOS	36
4.1. Prikupljanje podataka	39
Ciljevi, ishodi, kompetencije	39
Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja jedinice	40
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	43
4.2. Prikazivanje podataka	45
Ciljevi, ishodi, kompetencije	45
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	49
4.3. Relativna frekvencija i aritmetička sredina	51
Ciljevi, ishodi, kompetencije	51
Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja jedinice	52
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	54
4.4. Analiza podataka	56
Ciljevi, ishodi, kompetencije	56

Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja jedinice	57
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	60
Aktivnosti za samostalno učenje	61
Ciljevi, ishodi, kompetencije	61
Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja jedinice	61
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	64
Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda	65
Ciljevi, ishodi, kompetencije	65
Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja jedinice	65
Pojmovnik.....	67

Uvodni dio priručnika

Kako koristiti priručnik

Priručnik za primjenu DOS-a je prateći materijal uz digitalne obrazovne sadržaje (DOS) iz matematike za sedmi i osmi razred osnovne škole te prvi i drugi razred opće gimnazije (Matematika 7, Matematika 8, Matematika 1 i Matematika 2).

Sastoji se od dva bitno različita dijela: općeg dijela i dijela namijenjenog određenom razredu.

Prvi dio priručnika (prvih 7 poglavlja) priručnika daje uvod o digitalnim obrazovnim sadržajima i njihovoj ulozi u suvremenim metodama poučavanja. Ovaj dio je identičan za sve razrede.

Drugi dio priručnika daje preporuke nastavnicima za korištenje konkretnih jedinica DOS-a i multimedijalnih elemenata u odgojno-obrazovnom procesu, navodi dodatne digitalne alate i sadržaje koji će doprinijeti ostvarivanju odgojno-obrazovnih ishoda te daje smjernice i sadržaje za rad s učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama (inkluzija).

Priručnik je dostupan u tri formata: PDF, ePub (format za elektroničke knjige, može se preuzeti i čitati na računalima i mobilnim uređajima) i OneNote (Microsoft OneNote 2016, digitalna bilježnica koja omogućuje na jednom mjestu održavanje bilješki i informacija s dodatnim prednostima; mogućnosti naprednog pretraživanja i umetanja multimedije).

U prvom poglavlju, koje je upravo pred Vama, navedene su upute kako koristiti priručnik na primjeru OneNote inačice.

OneNote inačica priručnika

Osnovne značajke OneNote-a su:

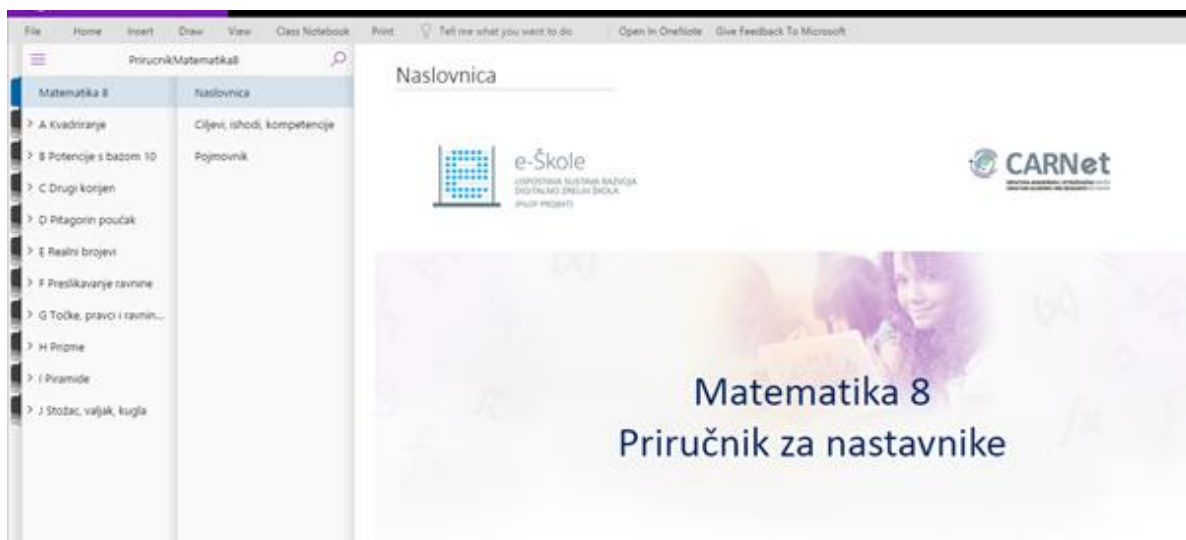
- automatsko spremanje
- mogućnost pisanja na proizvoljnom mjestu svake stranice
- mogućnost ubacivanja svih vrsta sadržaja, dokumenata i poveznica
- mogućnost reorganiziranja i ponovnog korištenja stranica i odjeljaka
- pripadni moćni alati za označavanje i pretraživanje
- mogućnost spremanja poveznice na originalne sadržaje prilikom kopiranja
- brzo i pregledno kretanje kroz pojedine dijelove dokumenta.

OneNote inačica priručnika sadrži sve što i pdf inačica te dodatne stranice „Pomoćni interaktivni sadržaji“ na kojima su interaktivni i multimedijски sadržaji umetnuti u OneNote. Tako pripremljene sadržaje učitelji i nastavnici mogu lako koristiti za nastavu te prema potrebi mijenjati i prilagoditi svojim potrebama.

U OneNote priručniku sadržaji su grupirani u odjeljke, sekcije i stranice unutar sekcija. Početni odjeljci sadrže poglavlja prvog, općeg dijela priručnika. Slijede odjeljci koji se odnose na

konkretan DOS. Svaki DOS podijeljen je na module, a moduli na jedinice, što je detaljno opisano u sljedećem poglavlju.

Sadržaji koji se odnose na module konkretnog DOS-a nalaze se na stranicama odjeljka s naslovom modula, a sadržaji na razini jedinice se nalaze na stranicama sekcija s naslovima jedinica. Moduli su označeni slovima A, B, C, ..., a jedinice brojevima 1.1, 1.2 itd.



Odjeljci i sekcije

Stranice

Sadržaj stranice

Uvodni odjeljak (na slikama to je prvi odjeljak Matematika 8) ima stranice:

- **Naslovnica**
- **Ciljevi, ishodi, kompetencije**
Ovdje su navedeni ciljevi i zadaće, odgojno-obrazovni ishodi i generičke kompetencije na razini cjelovitog DOS-a prema kojima je izrađen DOS.
- **Pojmovnik**
U priručniku se nalazi pojmovnik ključnih pojmova prenesen iz konkretnog DOS-a.

The screenshot shows a digital textbook page for 'Matematika 8'. The left sidebar contains a table of contents with sections A through J. The main content area is titled 'Ciljevi, ishodi, kompetencije' and lists objectives, educational outcomes, and generic competencies for the subject.

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Matematika 8

Ciljevi i zadaće

- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine
 - Primjena matematičkog jezika u komunikaciji i izražavanju te u različitim okruženjima
 - Rješavanje problemskih situacija
 - Upotrebljavanje matematičkog načina rasuđivanja te kritičkog promišljanja
 - Učinkovita i promišljena uporaba tehnologije za usvajanje znanja i vještina
 - Razvijanje samopouzdanja, samoprocjene, upornosti, odgovornosti, uvažavanja te pozitivnog odnosa prema matematici i radu općenito
 - Osjećivanje važnosti matematike i prepoznavanje njene uloge u svakodnevnom životu

Odgojno-obrazovni ishodi

- Primijeniti kvadriranje i korjenovanje pri rješavanju problema u matematici, drugim obrazovnim područjima i svakodnevnom životu
 - Primijeniti potenciranje s bazom 10 pri rješavanju problema u matematici, drugim obrazovnim područjima i svakodnevnom životu
 - Primijeniti Pitagorin poučak pri rješavanju problema u matematici, drugim obrazovnim područjima i svakodnevnom životu
 - Primijeniti realne brojeve pri rješavanju problema iz matematike, drugih područja ili svakodnevnom životu
 - Primijeniti preslikavanja ravnine
 - Prepoznati prostorne oblike u jednostavnim situacijama izvan matematičkog konteksta koristeći se mjernim jedinicama u matematici i svakodnevnim situacijama
 - Koristiti se mjernim jedinicama u matematici i svakodnevnim situacijama
 - Riješiti problem iz matematike i svakodnevnog konteksta koristeći se mjernim obilježjima geometrijskih tijela

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
 - Donošenje odluka
 - Metakognicija
 - Suradnja
 - Digitalna pismenost i korištenje tehnologija
 - Aktivno građanstvo

Slijede odjelci koje obrađuju pojedine module (označeni slovima A, B, C ...). Svaki modul ima uvodnu sekciju (1.0. u modulu A, 2.0. u modulu B ...) i sekcije po jedinicama (1.1., 1.2. ... u modulu A; 2.1., 2.2. u modulu B itd.)

Uvodna sekcija svakog modula sadrži sljedeće stranice (na ilustracijama koje slijede to je modul A *Kvadriranje*):

CILJEVI, ISHODI, KOMPETENCIJE

Navedeni su ciljevi i zadaće, odgojno-obrazovni ishodi i generičke kompetencije na razini modula.

The screenshot shows a digital textbook page for 'Priručnik Matematika 8'. The left sidebar contains a table of contents with sections A through J. The main content area is titled 'Ciljevi, ishodi, kompetencije' and contains 'DOS Matematika 8' and '1. Kvadriranje'. It lists 'Ciljevi i zadaće', 'Odgojno-obrazovni ishodi', and 'Generičke kompetencije' with bulleted details for each.

METODIČKI PRIJEDLOZI

Ovdje se nalaze metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja modula. To je sažetak metodičkih prijedloga za korištenje jedinica ovog modula, odnosno preporuke koje su primjenjive na sve jedinice.

Neki metodički prijedlozi i preporuke identični su u više modula, no ta ponavljanja su ostavljena kako bi se moduli mogli koristiti samostalno i odjeljak koji se odnosi na pojedini modul sadrži sve podatke i komentare neovisno o tome spominju li se isti u još nekom drugom modulu.

Metodički prijedlozi

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula DOS-a

1. Kvadriranje

U ovom modulu učenici 8. razreda primjenjuju znanja i vještine računanja prirodnim, cijelim i racionalnim brojevima koje su stekli u prethodnim razredima.

Modul započinje pojmom kvadrata prirodnog, a zatim i racionalnog broja, svojstvima kvadriranja umnoška i količnika. Preostali dio modula posvećen je algebarskim izrazima, računskim radnjama s algebarskim izrazima (zbrajanje, oduzimanje i množenje), izračunavanju vrijednosti algebarskog izraza za zadane/le vrijednost te njihovu pojednostavljanju. Pred učenicima su novi koncepti, kvadrat zbroja i razlike te razlika kvadrata koji se pojašnjavaju geometrijskim prikazima i algebarskom tumačenjima.

U modulu je ravnoopravno zastupljeno stjecanje vještina baratanja algebarskim izrazima kao i primjena stečenih znanja.

Digitalne obrazovne sadržaje iz ovog modula možete koristiti na različite načine, u cijelosti ili u dijelovima te ih prilagoditi svojim učenicima i školskom okruženju.

Pripremljene sadržaje možete koristiti kao materijal za metodu "obrnute učionice" tako da učenicima zadajete dijelove sadržaja koje oni samostalno prolaze, a nakon toga u učionici zajednički analizirate zadatke i rješavate dileme.

Pripremljeni su i prijedlozi istraživačkih zadataka kojima se matematičke teme povezuju sa svakodnevnim životom te proširuju uobičajeni matematički pristupi.

Digitalni obrazovni sadržaji pogodni su i za organiziranje timskog i suradničkog rada učenika pri čemu možete pripremljene sadržaje koristiti i u nekom virtualnom okruženju za komunikaciju i suradnju, primjerice Yammer društvenoj mreži, Teams okruženju za timove ili OneNote razrednoj digitalnoj bilježnici.

Uz svaku je jedinicu u OneNote priručniku pripremljena i posebna stranica "Pomoćni interaktivni sadržaji" na kojoj ćete pronaći umetnute interaktivne i multimedijske sadržaje za jednostavno korištenje s učenicima.

DIGITALNI ALATI I DODATNI SADRŽAJI

Informacije na ovoj stranici podijeljene su u tri grupe.

Popis i kratki savjeti za korištenje digitalnih alata

- Navedeni su digitalni alati koji su preporučeni u priručniku za korištenje u ovom modulu, svrha korištenja i poveznice na kojima se nalaze detaljne upute.
- Većina preporučenih digitalnih alata spominje se u svakom modulu, ponavljanja su ostavljena kako bi se moduli mogli koristiti samostalno i odjeljak koji se odnosi na pojedini modul sadrži sve podatke i komentare neovisno o tome spominju li se još u nekom drugom modulu.

Dodatni materijali i poveznice za izvođenje nastave uz DOS

- Navedene su poveznice na sve sadržaje predložene u jedinicama modula kao pomoć u izvođenju nastave. Tako ih nastavnici mogu naći na jednom mjestu.

Poveznice na dodatne izvore i važne reference za nastavnike

- Ovdje su predloženi izvori na kojima nastavnici sami mogu pronaći i odabrati sadržaje koji im mogu pomoći u izvođenju nastave. To su interaktivni sadržaji (animacije, simulacije...), video materijali, izvori na kojima se nalaze prijedlozi pokusa i učeničkih projekata te također stručni članci vezani uz područje matematike koje obrađuje modul.
- Veliki broj navedenih izvora spominje se u svakom modulu, ponavljanja su ostavljena kako bi se moduli mogli koristiti samostalno i odjeljak koji se odnosi na pojedini modul

sadrži sve podatke i komentare neovisno o tome spominju li se još u nekom drugom modulu.

The screenshot shows a digital textbook interface for Mathematics 8. The left sidebar contains a table of contents with sections like 'A Kvadriranje' and '1.0 Kvadriranje'. The main content area is titled 'Digitalni alati i dodatni sadržaji' and lists resources such as GeoGebra, LearningApps, Polynomials Calculator, Kahoot, and Sway, each with a brief description and a link.

OPERATIVNI PLAN

To je popis jedinica unutar modula s predviđenim brojem sati za njihovu obradu.

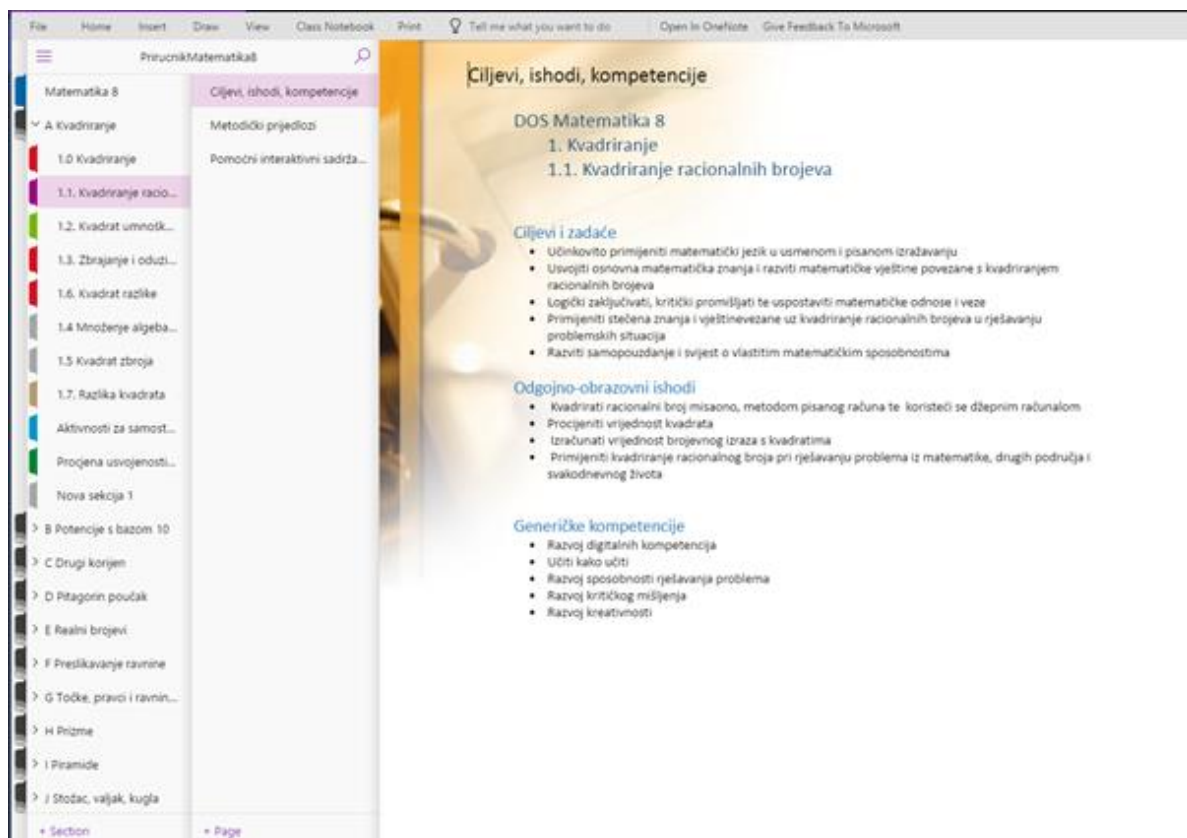
The screenshot shows a OneNote interface with a sidebar on the left containing a table of contents for 'Priručnik Matematika 8'. The main content area displays the 'Operativni plan' for 'DOS Matematika 8' and '1. Kvadriranje'. Below this is a table with the following data:

Modul	Jedinica DOS-a	Broj sati
1.	Kvadriranje	16 + 1
	1.1. Kvadriranje racionalnih brojeva	3
	1.2. Kvadriranje umnoška i količnika	2
	1.3. Zbrajanje i oduzimanje algebarskih izraza	2
	1.4. Množenje algebarskih izraza	2
	1.5. Kvadrat zbroja	2
	1.6. Kvadrat razlike	2
	1.7. Razlika kvadrata	3
	Aktivnosti za samostalno učenje	1
	Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda	

Sekcije uz svaku jedinicu modula (na ilustracijama to je jedinica *1.1 Kvadriranje racionalnih brojeva*) sadrže sljedeće stranice:

CILJEVI, ISHODI, KOMPETENCIJE

Navedeni su ciljevi i zadaće, odgojno-obrazovni ishodi i generičke kompetencije za konkretnu jedinicu. Prema njima je izrađen sadržaj jedinice.



METODIČKI PRIJEDLOZI

Ovdje se nalaze metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja konkretne jedinice. Oni nisu pripreme za nastavni sat već prijedlozi nastavniku koje dijelove sadržaja može i na koji način koristiti u nastavi.

POMOĆNI INTERAKTIVNI SADRŽAJI

Ovdje su interaktivni, multimedijски sadržaji umetnuti u OneNote.

Sekcija "Metodički prijedlozi" podijeljena je na dva dijela:

(a) *Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice*

Započinje s općim uputama vezanim uz različite svrhe primjene jedinice (npr. obrada, ponavljanje ...), odnos prema ostalim jedinicama modula i eventualnu vezu s drugim modulima. Navedena je i preporuka koji se oblici učenja i poučavanja mogu primijeniti pri korištenju sadržaja jedinice.

Slijede prijedlozi primjene sadržaja jedinice:

- Uvod i motivacija
- Razrada sadržaja učenja i poučavanja
- Završetak.

Ova podjela prati strukturu korištenu u DOS-u i tim redoslijedom izdvojeni su dijelovi sadržaja koje je pogodno koristiti u nastavi. Redoslijed nije sugestija organizacije nastavnog sata. Cjelovito osmišljavanje i priprema izvođenja nastave prepušteni su nastavniku, kao i izbor mjesta na kojima će uklopiti sadržaje jedinice DOS-a.

- Dodatni prijedlozi

Ovdje su navedeni dodatni prijedlozi koji mogu pomoći nastavniku u ostvarenju odgojno-obrazovnih ishoda predviđenih u jedinici. To su poveznice na digitalne sadržaje, ukazivanje na neka alternativna metodička rješenja i sl.

(b) *Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe*

- Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima

Svaka jedinica sadrži dijelove koji po složenosti ili sadržaju izlaze izvan okvira programa. Oni su na ovom mjestu u priručniku istaknuti, kao i prijedlozi nastavniku kako organizirati njihovo izvođenje i prezentaciju rezultata. Ponekad su u priručniku navedeni i prijedlozi zadataka/aktivnosti koji se ne nalaze u jedinici.

Aktivnosti za učenike koji žele znati više i za darovite učenike birane su kao projektni zadaci ili dodatne teme za samostalno istraživanje. Mogu se provoditi samostalno ili u manjim skupinama.

- Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju teškoće

Digitalni obrazovni sadržaji izrađeni su u skladu sa standardima pristupačnosti tako da su dizajn, funkcionalnosti i sam sadržaj pristupačni svim korisnicima uključujući i osobe s poteškoćama.

Stručnjaci za inkluzivno obrazovanje razradili su prijedloge i smjernice nastavnicima za svaku jedinicu.

Metodički prijedlozi

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula DOS-a

1. Kvadriranje

1.1. Kvadriranje racionalnih brojeva

Planirani broj nastavnih sati: **3 sata**

Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima; za obradu, vježbanje, ponavljanje te samostalni, suradnički i projektni rad učenika.

Jedinica počinje motivacijskim primjerom, nakon toga slijedi razrada sadržaja učenja i poučavanja te na kraju oovrt na naučeno.

Uvod i motivacija

Za **motivaciju** je izabran koncept površine kvadrata s duljinama stranica koje su prirodni brojevi.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Kvadrat prirodnog broja
Motivacijski je primjer poslužio za uvođenje pojma **kvadrata prirodnog broja**. Nakon toga je i definiran kvadrat nule. Kvadrat nule može se objasniti kao kvadrat kojemu je stranica duljine nula pa je i površina takva kvadrata jednaka nuli. U nekoliko uvodnih primjera istaknute su važne činjenice o kvadratu prirodnog broja:

- Kvadrat je prirodnog broja prirodni broj.
- Od dva prirodna broja veći kvadrat ima onaj koji je veći.
- Postupak je kvadriranja broja različit od postupka množenja broja s dva.

Kvadrat racionalnog broja
Interaktivnim predloškom učenik **istražuje** postojanje kvadrata racionalnih brojeva. To čini postupno: prirodni brojevi s nulom, negativni cijeli brojevi, racionalni brojevi decimalnog zapisa, racionalni brojevi zapisa u obliku pravog razlomka.

Važni su naglasci u ovojme dijelu na sljedećem:

- zapis kvadrata racionalnog broja - upotreba zagrada za kvadriranje negativnih brojeva i razlomaka
- definicija kvadrata racionalnog broja
- kvadrat racionalnog broja veći ili jednak nuli
- jednakost kvadrata suprotnih racionalnih brojeva.

Važnost zagrada i upotreba zagrada
Istaknuta je i važnost **upotrebe zagrada** te njihov utjecaj na rezultat. Učenik to može provjeriti zadatcima u kojima su zadani razni položaji zagrada u odnosu na kvadriranje. Očekuje se da će učenik prvo riješiti zadatak, a tek potom odgovoriti. Dva su tipa zadataka: točno/netočno i uparivanje.

Dilepno računalo
Kako bi se učenici znali služiti **dilepnim računalom** pri izračunavanju ili provjeri izračuna, ponuđena je 2D animacija koja im to pokazuje. Kvadrirati mogu na dva načina, množenjem broja sa samim sobom ili korištenjem tipke x^2 .

Procjena iznosa kvadrata racionalnog broja
Istraživanjem niza zadanih kvadrata pozitivnih racionalnih brojeva uočeno je ponašanje kvadrata brojeva većih od jednog cijelog i onih između nula i jedan. Za pozitivne racionalne brojeve veće od jednog cijelog, zadan je problem iz svakodnevice – Teph je do dječju sobu.

Jedan je od važnih koraka prihvatanja koncepta kvadrata racionalnog broja sposobnost smislene **procjene kvadrata racionalnog broja**. Procjena je uvedena primjerom **Parizalidite**. Rješavanjem primjera pokazuje se postupak provođenja misaone ili računске procjene. Procjena, pomoću najbolje ponuđene, učenik može vježbati nizom zadataka višestrukog izbora s jednim točnim odgovorom.

Kvadrat mjeslovitog broja
Poseban je primjer zadan za određivanje **kvadrata mjeslovitog broja** uz određivanje približne vrijednosti.

Istraživanje kvadrata prirodnih brojeva
Kako bi se **otvorilo** je li neki prirodni broj kvadrat, treba koristiti postupak rastavljanja na proste faktore. Dana su dva tipa zadataka: višestruki izbor s jednim točnim odgovorom i točno/netočno. Očekuje se da će učenik prvo riješiti zadatak, provesti istraživanje, a tek potom odgovoriti.

Važno je, takozvano, **snalažljivo** ili **misaono određivanje** kvadrata nekih racionalnih brojeva pomicanjem decimalnog zarezka. Za uvježbavanje misaonog računanja nekih racionalnih brojeva, ponuđena su četiri zadatka.

Preračunavanje mjernih jedinica za površinu
Od ključne je važnosti **povezati** kvadriranje racionalnih brojeva te misaono/snalažljivo računanje s preračunavanjem kvadratnih mjernih jedinica. Trma je primjerima uz sličovnu podrišku predstavljeno kako preračunavati kvadratne mjerna jedinice:

- o iz veće kvadratne mjerne jedinice u manju
- o iz manje kvadratne mjerne jedinice u veću.

U nizu zadataka višestrukog izbora s jednim točnim odgovorom učenici mogu vježbati preračunavanje.

Redoslijed računskih operacija
Kako je kvadriranje računska radnja trećeg stupnja, potrebno je opisati **redoslijed računskih operacija** u zadatcima u kojima se pojavljuje kvadriranje, množenje/djeljenje i zbrajanje/oduzimanje racionalnih brojeva. Za uvježbavanje izračuna izraza s kvadriranjem, množenjem/djeljenjem i zbrajanjem/oduzimanjem racionalnih brojeva osmišljena je zabavna aplikacija na poveznici **kvadrat broja**. Kad učenik točno rješava zadatke, otvara se slička. Očekuje se da će učenik prvo riješiti zadatak, provesti istraživanje, a tek onda odgovoriti. Osim te aplikacije, zadana su još dva zadatka uparivanja za izračunavanje računskih izraza s kvadratima.

Primjena
Dva primjera, od kojih jedan koristi 2D animaciju za objašnjenje postupka rješavanja, uvode učenika u niz zadataka **primjene naučenog** za rješavanje problemskih situacija iz matematske ili svakodnevice. Ponuđeni su i posebno označeni zadatci **korrelacije**, koji u sebi sadrže i ishod primjene **postotnog računa**.

Zanimljivost
Prije kraja, predstavljena je **zanimljivost** vezana za šahovska polja i promjer postolja šahovske figure pjesaka. Ta je zanimljivost iskoristena i za zadatak. Zadatak može biti osmišljen i kao **projektni** i **nagradni** zadatak za učenike.

The image displays two screenshots of a OneNote application interface. The top screenshot shows a notebook titled 'PriručnikMatematika7' with a sidebar containing a table of contents for 'Matematika 7'. The main content area is titled 'Zanimljivost' and 'Završetak', followed by 'Dodatni prijedlozi' which includes a bullet point about a motivational project. Below this is a section titled 'Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe'. A text box below contains the title 'Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima' and lists several URLs for resources like 'math-equation.com', 'unitedaboutmath.com', and 'brilliant.org'. The bottom screenshot shows the same notebook with a different section titled 'Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju'. This section contains detailed pedagogical advice, such as 'Kako biste sadržaje ove jedinice prilagodili učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama...' and 'Za učenike s oštećenjem vida preporuča se voditi računa o prilagodbi učioničkog prostora...'. It also lists several URLs for resources like 'https://sites.google.com/site/ymskolovymatematika7/rzred78-i-kvadriranje-igra' and 'https://www.mathlearningcenter.org/what-appears-to-be-odd/'.

Interaktivni sadržaji koji su umetnuti u OneNote navedeni su kao poveznice u popisu "Dodatni materijali i poveznice za izvođenje nastave uz DOS".

File Home Insert Draw View Class Notebook Print Tell me what you want to do Open in OneNote Give Feedback To Microsoft

PriručnikMatematika8

Matematika 8
A Kvadriranje
1.0 Kvadriranje
1.1. Kvadriranje racio...
1.2. Kvadrat umnoži...
1.3. Zbrajanje i oduzi...
1.6. Kvadrat razlike
1.4 Množenje algeba...
1.5 Kvadrat zbroja
1.7. Razlika kvadrata
Aktivnosti za samost...
Procjena usvojenosti...
Nova sekcija 1
> B Potencije s bazom 10
> C Drugi korijen
> D Pitagorin poučak
> E Realni brojevi
> F Preslikavanje ravine
> G Točke, pravo i ravin...
> H Prizme
> I Piramide
> J Stožac, valjak, kugla

Ciljevi, ishodi, kompetencje
Metodički prijedlog
Pomoćni interaktivni sadržaji

Tuesday, Mar 23, 2017 10:35 PM

Pomoćni interaktivni sadržaji

DOS Matematika 8
1. Kvadriranje
1.1. Kvadriranje racionalnih brojeva

Geogebra:
Za usjetbavanje izražena izraza s kvadriranjem, množenjem/djeljenjem i zbrajanjem/oduzimanjem racionalnih brojeva.

[Kvadrat broja](#)

U kućicu ispred zadatka upišite slovo kvadratića koji sadrži točan odgovor.

A	B	C
10	-20	1
D	E	F
54	20	2
G	H	I
-30	-49	0

odabir zadatka

- $1\frac{1}{2} - 0.5 \cdot 8^2 + 3 \cdot 0.5^2$
- $\frac{-5}{100} (20)^2$
- $-0.25 + (-1.5)^2$
- $150 \cdot (0.4)^2$
- $(\frac{2}{3})^2 \cdot (\frac{1}{2})^2 - 1$
- $10.5^2 - 9.5^2$
- $14.4 \cdot (-1.2)^2$
- $|-(-3.5)^2 - (\frac{1}{2})^2| \cdot 2$
- $\frac{16}{25} \cdot (\frac{1}{4})^2$

Opisani sadržaji identični su onima koji se nalaze u pdf inačici priručnika, razlika je djelomično u njihovom rasporedu.

Ukoliko vam treba pomoć u snalaženju s OneNoteom možete pročitati i ove kratke upute.



Hrvatski-ONENOTE
2016 WIN QUICK START

Što je DOS?

Što je DOS?

Pojam "digitalni obrazovni sadržaj" (DOS) je naziv za sadržaj namijenjen korištenju u obrazovanju za učenje i poučavanje, a koji je pohranjen na računalu, elektroničkom mediju ili je objavljen na Internetu.

Digitalni obrazovni sadržaji izrađeni u sklopu pilot projekta e-Škole namijenjeni su učenicima za samostalno učenje i samoprocijenu kod kuće i na nastavnom satu. Nastavnik će koristiti DOS zajedno s priručnikom kako bi obogatio svoj način poučavanja i primjenom novih strategija i metoda učeniku omogućio aktivno učenje.

Cilj DOS-a je poticati kod učenika aktivno učenje na inovativan, učinkovit, motivirajući i pojedincu prilagođen način. Nastavniku pak DOS omogućava ostvarivanje definiranih odgojno-obrazovnih ishoda uz primjenu raznolikih strategija, pristupa i metoda poučavanja.

U DOS-u su korištene sve prednosti digitalnih tehnologija poput interaktivnosti, nelinearnosti, multimedijalnosti, modularnosti i prilagodljivosti.

Digitalni obrazovni sadržaji izrađeni su u skladu sa standardima pristupačnosti tako da su dizajn, funkcionalnosti i sam sadržaj pristupačni svim korisnicima uključujući i osobe s poteškoćama.

Struktura DOS-a

Digitalni obrazovni sadržaji iz matematike pokrivaju cjelokupni opseg trenutno važećeg kurikuluma/nastavnog programa određenog razreda i obuhvaća ukupni godišnji fond školskih sati predviđenih za matematiku.

Svaki DOS je podijeljen na jedinstvene samostalne cjeline – module (po deset u svakom razredu). Moduli koji čine cjeloviti DOS realizirani su kao zasebni paketi sadržaja koje je, osim kao dio cjelovitog DOS-a, moguće koristiti neovisno o drugim modulima istog DOS-a.

Svaki modul se sastoji od nekoliko jedinica, a svaka jedinica obuhvaća sadržaj učenja i poučavanja za čije provođenje je predviđeno jedan do tri školska sata. Jedinice su međusobno povezane i nadovezuju se jedna na drugu. Odabrani redoslijed jedinica je prijedlog autora, no ponekad su moguća i drugačija rješenja.


Jedinice kao dio modula

Svaka jedinica ima sljedeće dijelove:


- uvod i motivaciju: Na početku...
- razradu sadržaja učenja i poučavanja
- Završetak: ...i na kraju.

Na početku su navedeni odgojno-obrazovni ishodi za tu jedinicu DOS-a.

ŠTO ĆU NAUČITI?

Matematika 1 > Brojevi > 1.1. Skupovi


1.1. Skupovi


ŠTO ĆU NAUČITI?

- ✓ Definirati osnovne računске radnje sa skupovima
- ✓ Provesti osnovne računске radnje sa skupovima

- ✓ Rabiti matematički jezik vezan za skupove
- ✓ Riješiti jednostavnije problemske zadatke sa skupovima

Uvod i motivacija

Na početku...

Jedinice započinju motivacijskim primjerom.



Na početku...

Obujam jedne Kuće-kocke u Rotterdamu je 422 m³. Kolika je duljina plosne dijagonale?



Kubuswoningen, Rotterdam

Označimo duljinu stranice kocke s a . Obujam kocke je $V = a^3$.

Plošna dijagonala je $d = a\sqrt{2} = \sqrt[3]{V} \cdot \sqrt{2}$.

Možemo li ovaj izraz srediti, svesti na jedan korijen?

Najčešće su primjeri povezani sa svakodnevnim životom i osobnim iskustvima učenika.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Razrada sadržaja učenja i poučavanja načinjena je sukladno načelima konstruktivističke nastave matematike u kojem se od učenika očekuje da uočavaju, istražuju, proučavaju, opažaju, povezuju i zaključuju kako bi izgradili vlastito matematičko znanje.

Pri tome se koriste multimedijски elementi:

- ilustracije/fotografije
- 2D i 3D animacije
- video zapisi
- interakcije (elementi koji zahtijevaju interakciju učenika sa sadržajem).

Primjer 1.

Primjeri sadrže pitanja ili računске zadatke koji su detaljno pojašnjeni i riješeni.



Zadatak 1.

Rješenje

Zadaci su dani u obliku interakcija u kojima učenik dobiva povratnu informaciju o točnosti rješenja ili se rezultat i dijelovi postupka dobivaju pomoću tipke Rješenje.



Praktična vježba

U jedinicama se nalaze opisi praktičnog rada učenika. Često su popraćeni crtežima, animacijama ili video zapisom.



Povezani sadržaji

Korelacije s drugim predmetima posebno su istaknute kao bi učenicima skrenuli pažnju na njih i potaknuli ih da povezuju znanja usvojena u pojedinim predmetima. Možete ih koristiti kao ideju za međupredmetne teme pogodne za učeničke projekte.



Projekt


Projekti i projektni zadaci su ponuđeni kao drugačiji pristup učenju. Kroz njih učenik kroz različite oblike rada uči i primjenjuje naučeno kako bi realizirao i ostvario ciljeve projekta. U radu na projektu i projektnim zadacima moguće je osmisliti zadatke za različite razine učeničkog znanja tako da u njima mogu sudjelovati svi učenici.

U priručniku su navedeni prijedlozi i preporuke kako organizirati rad na projektu i koje upute dati učenicima.



Kutak za znatiželjne

U "Kutku za znatiželjne" nalaze se obogaćeni sadržaji koji su izvan okvira obaveznog programa/kurikuluma. Prvenstveno su namijenjeni darovitim učenicima. Sadržaji se obogaćuju tako da se ishodi iz obaveznog kurikuluma proširuju sadržajima koji se inače rijetko dotiču pa se uči šire ili se postojeći ishodi dopunjavaju složenijima pa se uči dublje. Neki od sadržaja predstavljaju akceleraciju jer se nalaze u obaveznom kurikulumu viših razreda.



Zanimljivost

Ruski se matematičar Nikolai Grigorievich Chebotaryov (1894. – 1947.) bavio algebrom polinoma. Hobi mu je bio faktorizacija izraza $x^n - 1$ za razne vrijednosti cijeloga broja n . Svoja je razmišljanja i rezultate bilježio na papir jer u vrijeme kada je živio, nije bilo računala koja nam danas olakšavaju račun.

Jedinice sadrže niz zanimljivosti. Možete ih koristiti kao motivaciju u bilo kojem dijelu nastavnog sata.

Završetak

...i na kraju

Na kraju svake jedinice nalazi se podsjetnik na najvažnije dijelove jedinice, zadatci za ponavljanje, prijedlozi za daljnje istraživanje, ideje za suradničko učenje, igre ili prijedlozi za projekte.

Matematika 1 > Koordinatni sustav u ravni > 5.5. Primjena koordinatnog sustava

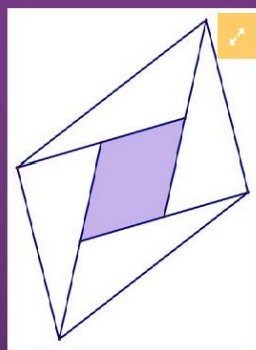
...i na kraju

Riješite ovaj geometrijski zadatak s pomoću analitičke geometrije.

Stranice romba produžite kao na skici za dužinu stranice romba. Spojite dobivene vrhove. Koliko je puta površina dobivenog četverokuta veća od površine romba?

Za početak ćemo zadati vrhove romba $A(2, 1)$, $B(7, 3)$, $C(9, 8)$ i $D(4, 6)$.

Pokušajte poopćiti zaključak.



Rješenje

PROCIJENITE SVOJE ZNANJE



Rubrika *Procijenite svoje znanje* nalazi se na kraju odabranih jedinica. Sastoji se od niza konceptualnih pitanja i zadataka za učenje, vježbanje i samoprocjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda. Zadaci su oblikovani na jedan od sljedećih načina:

- odabir točno/netočno;
- višestruki odabir s jednim točnim odgovorom;
- višestruki odabir s više točnih odgovora;
- unos točnog odgovora;
- uparivanje odgovora;
- uparivanje povlačenjem i postavljanjem elemenata (teksta, markera, slika, dijelova ili cijelih formula i simbola);
- grupiranje elemenata;
- uređivanje poretka elemenata;
- odabir i umetanje riječi koje nedostaju iz ponuđenih odgovora;
- umetanje riječi koje nedostaju upisom;
- unos rješenja na sliku (npr. dijagram i sl.).

Rubrika *Procijenite svoje znanje* namijenjena je učeniku za samostalni rad te mu služi kao alat za samoprocjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda na razini jedne odnosno nekoliko jedinica. Učenik dobiva povratnu informaciju o usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.

Aktivnosti za samostalno učenje

Matematika 1

Brojevi

1. Aktivnosti za samostalno učenje

1. Aktivnosti za samostalno učenje

U posebnoj jedinici *Aktivnosti za samostalno učenje* nalaze se aktivnosti namijenjene učenicima za samostalan rad koje pomažu u učenju i usvajanju odgojno-obrazovnih ishoda modula te aktivnosti koje učenicima nude da dodatno istraže teme vezane uz modul. Sadržavaju nekoliko vrsta zadataka, često s primjerima iz svakodnevnog života, u kojima su stopljena znanja i vještine usvojene u pojedinim jedinicama modula. Zadaci su različite razine složenosti te su neki namijenjeni svim učenicima, a neki učenicima koji žele znati više i darovitim učenicima.

Jedinicom *Aktivnosti za samostalno učenje* možete se koristiti u cijelosti na nastavnom satu na kraju obrazovnog ciklusa obuhvaćenog ovim modulom ili u dijelovima koji dopunjavaju pojedine jedinice.

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda

Matematika 1

Linearna funkcija

Procjena znanja

Procjena znanja

Posebna jedinica *Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda* sadržava zadatke za procjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda modula i učenike uputite na nju na kraju obrazovnog ciklusa obuhvaćenog modulom.

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda osmišljena je u obliku interaktivnih provjera znanja, vještina i mišljenja i učenicima služi za ponavljanje te im daje povratnu informaciju o točnosti rješenja i o usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda modula. Samovrednovanjem i praćenjem vlastitog napretka učenik na temelju osobnih postignuća dobiva smjernice za daljnje učenje.

Pojmovnik

U svim jedinicama DOS-a pojmovi koje se željelo istaknuti pisani su podebljanim slovima.

Najvažniji pojmovi navedeni su i u Pojmovniku. Klik na pojam vodi na početak jedinice u kojoj je definiran.

Didaktički trokut: učenik – učitelj – DOS

Nastava je organizirana, cilju usmjerena odgojno-obrazovna djelatnost. Odnos triju čimbenika nastave: učenika, nastavnika i nastavnih sadržaja opisuje didaktički trokut. Pritom su učenik i nastavnik subjekti nastavnog procesa, a nastavni sadržaji (sadržaji učenja) su predmet nastave. Naglašavanje važnosti pojedinog čimbenika nastave označavaju sintagme kao nastava orijentirana na učenika, nastavnika ili nastavne sadržaje.

DOS kao nastavni sadržaj namijenjen je prvenstveno učeniku s ciljem poticanja aktivnog učenja na učinkovit, motivirajući i pojedincu prilagođen način. Stoga je u didaktičkom trokutu učenik - nastavnik - DOS naglašena važnost učenika i međudjelovanje učenika i nastavnog sadržaja (u našem slučaju DOS-a). Uloga nastavnika kao nužnog subjekta nastavnog procesa u ovom trokutu i njegovo međudjelovanje s učenikom i DOS-om još pojačavaju orijentiranost nastave na učenika.

DOS omogućava učenje i poučavanje u različitim okruženjima, prikladan je za korištenje na nizu različitih platformi od mobilnih uređaja do stolnih računala, uključuje primjenu multimedijских elemenata, omogućava različite pristupe učenju i poučavanju. Mogućnost samoprocjene usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda i praćenje vlastitog napretka daje učeniku smjernice za daljnje učenje odnosno vraća ga na jedinice DOS-a čiji ishodi nisu u potpunosti usvojeni.

DOS slijedi suvremena nastavna načela:

- poticanje cjelovitog razvoja i dobrobiti učenika;
- povezanost sa životnim iskustvima, očekivanjima i usvojenim znanjima učenika;
- aktivna uloga učenika u učenju;
- izbornost i individualizacija;
- usmjerenost prema suradnji;
- osiguravanje poticajnog i sigurnog okruženja;
- relevantnost za sadašnji život;
- zanimljivost kao osnova pozitivne motivacije;
- poticanje inkluzije i uvažavanje različitosti;
- vertikalna povezanost sa sadržajima koji prethode i koji se nastavljaju te horizontalna povezanost s ostalim predmetima, međupredmetnim temama i modulima;
- odgovarajući omjer širine i dubine znanja i vještina.

Time DOS proširuje okvire didaktičkog trokuta i njegovom implementacijom nastavni proces postaje didaktički mnogokut.

Učenici uče u okruženju koje omogućuje konstruiranje znanja utemeljeno na problemima i projektima te aktivnom i iskustvenom učenju usmjerenom prema pitanjima i istraživanju.

Didaktička uloga multimedijских i interaktivnih elemenata DOS-a

Današnji učenici, bitno više od prijašnjih generacija, odrastaju okruženi multimedijama, izloženi brzom protoku i dostupnosti informacija. Nove tehnologije sastavni su dio svakodnevnog života i nužno imaju utjecaj i na nastavni proces, kao što je već navedeno u prethodnom poglavlju.

Multimedijским elementima omogućuje se prezentacija obrazovnih sadržaja kombinacijom slike, zvuka i teksta te uključivanje interaktivnih elemenata koji zahtijevaju interakciju učenika sa sadržajem. Sve to doprinosi privlačenju pozornosti učenika, zainteresiranosti i motivaciji te razumijevanju sadržaja i primjeni stečenih znanja u novim situacijama.

Multimedijски i interaktivni elementi DOS-a

Multimedijски elementi DOS-a uključuju:

- zvučni zapis
- fotografije/ilustracije
- video zapis
- 2D i 3D animacije.

Ovo su elementi niske razine interaktivnosti, pri čemu interaktivnost uključuje pokretanje, zaustavljanje ili pauziranje nekog elementa.

- Interaktivni elementi srednje razine interaktivnosti uključuju:
- pomicanje ili grupiranje dijelova sadržaja povlačenjem miša ili nekom drugom aktivnošću
- obrazac za ispunjavanje
- označavanje odgovora
- unos teksta, formula ili audio zapisa
- povećavanje grafičkog prikaza do velikih detalja (engl. zoom in) i sl.

Nalaze se u standardnim zadacima za učenje, ponavljanje i samoprovjeru odgojno-obrazovnih ishoda kao što su npr. da/ne pitalice, višestruki odgovori, povlačenje na sliku, uparivanje, grupiranje elemenata itd.

- Elementi visoke razine interaktivnosti uključuju:
- didaktične igre
- simulacije s mogućnošću unosa ulaznih parametara i prikazivanja rezultata ovisno o unesenim parametrima
- mogućnost dobivanja povratnih informacija
- 3D prikaz uz mogućnost manipulacije elementom, i sl.

Značajna uloga multimedijских elemenata u DOS-u je upravo interaktivnost. Interaktivni elementi omogućuju aktivno sudjelovanje učenika u nastavnom procesu. Kroz manipulaciju određenih elemenata učenici mogu uočavati pravilnosti, postavljati i provjeravati hipoteze te metodom nepotpune indukcije donositi opće zaključke. Interaktivni elementi visoke razine omogućuju uvođenje eksperimenta u nastavu matematike.

Samovrednovanjem i praćenjem vlastitog napretka učenik na temelju osobnih postignuća dobiva smjernice za daljnje učenje.

Povezivanje DOS-a s tradicionalnim pristupima

Znanje je oduvijek bilo jedan od osnovnih instrumenata razvoja društvenih zajednica i uspješnih nacionalnih gospodarstava. U suvremenim uvjetima, osobito globalizacijskim, novostvorena znanja kao rezultat istraživanja i inovacije, postaju ne samo temelj već i ključni čimbenik razvoja nekog društva. Za uspješnu tranziciju prema društvu utemeljenom na znanju uz tradicionalan pristup, nužni su novi pristupi obrazovanju i poučavanju.

Sve se više raspravlja o tzv. cjeloživotnom učenju, odnosno o aktivnosti učenja tijekom života, s ciljem unapređivanja znanja, vještina i sposobnosti unutar osobne, građanske, društvene i poslovne perspektive.

Osim formalnog obrazovanja u obrazovnim institucijama poput škola, veleučilišta i fakulteta, sve se veća pozornost pridaje neformalnom obrazovanju putem dodatne edukacije na tečajevima i seminarima te informalnom obrazovanju koje pojedinac stječe vlastitim radom, komunikacijom, čitanjem, razvijanjem vještina, iskustava i znanja.

Uz koncept cjeloživotnog učenja najčešće se vezuju ciljevi ekonomske prirode, primjerice postizanje veće konkurentnosti na tržištu rada. Međutim, cjeloživotno učenje usmjereno je prema osobi i njenim individualnim sposobnostima, poboljšanju njenog ponašanja, raspolaganju informacijama, povećanju znanja, razumijevanju, novim stavovima. Koncept cjeloživotnog učenja, razvijen u šezdesetim godinama prošlog stoljeća, odgovor je na problem neusklađenosti između obrazovanja mladih i odraslih osoba.

Da bi mogli ostvariti koncept cjeloživotnog učenja, do kraja obaveznog obrazovanja treba razviti određene kompetencije koje predstavljaju temelj za daljnje učenje.

Tradicionalni pristupi učenju i poučavanju dugo su bili obilježeni razredno-satnim i predmetno-satnim sustavom te frontalnom nastavom što ne može zadovoljiti zahtjeve koncepta cjeloživotnog učenja.

Nastavni proces treba omogućiti:

- uvođenje novih oblika učenja
- istraživačko i eksperimentalno poučavanje
- ispitivanje i procjenu različito postavljenih ishoda učenja
- doprinos općem sustavu obrazovanja
- doprinos razvoju svakog učenika prema njegovim sposobnostima.

DOS je razvijen na tragu ovih zahtjeva. Suvremena nastavna tehnologija ne negira tradicionalne pristupe nastavi već se na njima temelji i proširuje broj i značaj didaktičkih elemenata nastave sagledavajući ih u novim odnosima (didaktički mnogokut).

Razrada sadržaja učenja i poučavanja u jedinicama DOS-a prati tradicionalnu metodiku poučavanja matematike.

U uvodu se opaža/uvodi problem pri čemu se u najvećoj mogućoj mjeri koriste primjeri iz svakodnevnog života. Nakon toga se, ovisno o problemu, upotrebljavaju različite znanstvene metode: analiziranje, sintetiziranje, apstrahiranje, induciranje, deduciranje, generaliziranje, specijaliziranje ili upotreba analogija. Da bi se u potpunosti usvojio sadržaj dan je niz primjera i zadataka s rješenjima. Sistematizacija i povezivanje sadržaja te procjena znanja, također su sastavni dio DOS-a. Samoprocjena daje učeniku samostalnost pri učenju, ali zahtjeva i odgovornost te smjernice za daljnje učenje.

Multimedijski elementi doprinose motivaciji, boljem razumijevanju sadržaja i aktivnom sudjelovanju učenika u nastavi.

U DOS-u se nastavnici susreću s digitalnim alatima i raznim digitalnim sadržajima. Radi lakše implementacije digitalnih tehnologija u nastavu matematike u ovaj priručnik je uključen popis digitalnih alata, svrha korištenja i poveznice na kojima se nalaze detaljne upute. Navedeni su dodatni materijali i poveznice na sadržaje koji mogu pomoći u izvođenju nastave uz DOS te poveznice na izvore gdje nastavnici sami mogu pronaći i odabrati odgovarajuće sadržaje (animacije, simulacije, video materijale, izvore na kojima se nalaze prijedlozi pokusa i učeničkih projekata te stručne članke vezane uz područje matematike koje obrađuje modul).

To je pomoć nastavniku u uvođenju novih oblika učenja.

Implementacija digitalnih tehnologija u nastavu matematike dodatno motivira učenike i nastavu čini maštovitom i atraktivnom. Digitalni alati i sadržaji imaju značajnu ulogu u provođenju mjerenja i obradi rezultata, a simulacije zorno predočuju procese koje iz različitih razloga inače nismo u mogućnosti tako jasno vidjeti.

Motivacija, poticanje i vrednovanje uz DOS

Motivacija je unutarnja snaga koja pokreće čovjeka na aktivnost i usmjerava ga k ostvarenju određenog cilja.

Motiviranje učenika za nastavu obuhvaća sve što potiče na učenje, usmjerava ga, i potiče osobni interes za određeni predmet ili područje te povećava osobnu razinu postignuća.

Motivacija u nastavi sastavni je dio uvodnog dijela nastavnog sata pri uvođenju i predstavljanju problema, no može biti prisutna u svim stadijima nastavnog sata: pri obradi, vježbanju ili ponavljanju nastavnih sadržaja.

Većina jedinica DOS-a započinje motivacijskim primjerom. Najčešće su primjeri povezani sa svakodnevnim životom i osobnim iskustvima učenika.

U razradi sadržaja naći ćete zanimljivosti koje možete koristiti kao motivacijske elemente u bilo kojem dijelu sata.

Interaktivnost i elementi igre također motiviraju učenike.

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda u svakom modulu DOS-a osmišljena je u obliku interaktivnih provjera znanja, vještina i mišljenja i učenicima služi za ponavljanje te im daje povratnu informaciju o točnosti rješenja i o usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda pojedinog modula. Samoprocjenom i praćenjem vlastitog napretka učenik na temelju osobnih postignuća dobiva smjernice za daljnje učenje.

Svrha ovakvih procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda u cjelovitom digitalnom obrazovnom sadržaju je pedagoško-motivacijska.

Na kraju nekih jedinica je nekoliko konceptualnih pitanja i zadataka kojima se ostvaruje svrha ovakvih procjena. Dodatno, u posebnoj jedinici (Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda) možete pronaći više interaktivnih zadataka za provjeru usvojenosti svih odgojno-obrazovnih ishoda cijeloga modula.

Zadaci koji su sastavni dio procjene oblikovani su na jedan od sljedećih načina:

- odabir točno/netočno
- višestruki odabir s više točnih odgovora
- odabir jednog točnog odgovora (uključujući i matematičke simbole i jednostavne formule)
- uparivanje odgovora
- uparivanje povlačenjem i postavljanjem elemenata (teksta, slika, dijelova ili cijelih formula i simbola)
- grupiranje (razvrstavanje) elemenata
- uređivanje poretka elemenata
- odabir i umetanje riječi koje nedostaju iz ponuđenih odgovora
- umetanje riječi koje nedostaju upisom

- numeričko umetanje (mogućnost zadavanja intervala brojeva u kojem se nalazi rješenje)
- povlačenje riječi koje nedostaju iz ponuđenih odgovora
- povlačenje rješenja na sliku (npr. dijagram i sl.).

Prilikom rješavanja zadataka kod kojih se očekuje od učenika upisivanje riječi koja nedostaje, obrazovni sadržaj neće, kao točno, prihvatiti rješenje koje je matematički točno, ako je riječ pogrešno napisana (pravopisna pogreška). Ova opaska nije unesena u obrazovne sadržaje kako se pažnja učenika ne bi skrenula s matematike na pravopis, no u takvim situacijama bit će potrebna pomoć nastavnika.

Suvremene nastavne metode i DOS

DOS omogućava učenje i poučavanje u različitim okruženjima i različite pristupe učenju i poučavanju.

U školskom okruženju DOS je moguće koristiti za rad u učionici opće namjene. Poželjno je da učionice budu opremljene prijenosnim ili stolnim računalima, interaktivnom pločom ili pametnim ekranom i sl.

Osobitost DOS-a je mogućnost njegova korištenja na raznim uređajima (mobilni telefoni, tableti, prijenosna i stolna računala) te je pogodan i za rad izvan školskog okruženja.

Kroz aktivnosti za učenje, način prezentacije sadržaja i elemente za procjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda DOS stavlja težište na promicanje suvremenih nastavnih metoda, na strategije i pristupe kao što su rješavanje problema, istraživačka i projektna nastava i suradničko učenje te razvoj kritičkog mišljenja, sposobnosti rješavanje problema i donošenja odluka, metakogniciju, digitalnu pismenost i aktivno građanstvo.

U skladu s prirodom nastave matematike i matematike kao znanstvenog područja, DOS osobito snažan naglasak stavlja na aktivnosti koje potiču iskustveno učenje, projektno učenje i učenje kroz istraživanje. DOS sadrži interaktivne elemente u kojima učenici imaju mogućnost mijenjanja vrijednosti različitih parametara te na temelju rezultata uočavaju pravilnosti, postavljaju i provjeravaju hipoteze, a metodom nepotpune indukcije donose opće zaključke.

Multimedijski i interaktivni elementi omogućuju aktivno i iskustveno učenje usmjereno prema pitanjima, problemima i istraživanjima, konstruiranje znanja utemeljeno na problemima i projektima te razvijanje učenikovih kompetencija za snalaženje u novim situacijama.

Metodičko-didaktički aspekti uporabe DOS-a u radu s učenicima s posebnim obrazovnim potrebama

Kao što je na početku priručnika navedeno, metodičko-didaktički prijedlozi za učenike s posebnim obrazovnim potrebama koji uključuju darovite učenike kao i učenike s različitim teškoćama slijede svaku nastavnu jedinicu kao i aktivnosti za samostalno učenje. Inkluzivni pristup u procesu obrazovanja podrazumijeva učenje o različitosti od strane drugih kao i jedan podržavajući i ravnopravni odnos. U nas se već niz godina njeguje inkluzivni pristup u smislu uključenosti učenika s teškoćama u sustav obrazovanja na način da su uvažene njihove individualne potrebe putem uvođenja različitih prilagodbi i osiguravanja podrške.

Učenici s teškoćama su heterogena skupina pa tako zadatak koji je težak jednom učeniku s disleksijom neće biti težak drugome učeniku s istom teškoćom. Kako bi im se osigurala primjerena podrška prilikom obrazovanja, važno je prepoznavati te razumjeti njihova obilježja i poznavati osnovne vrste prilagodbi. Timski rad u okviru kojega surađuju predmetni nastavnici, stručni tim škole, pomoćnici i roditelji bi trebao iznjedrati različite mogućnosti prilagodbe za što učinkovitije usvajanje sadržaja iz matematike i fizike za svakog učenika ponaosob. Metodičko-didaktički prijedlozi koji se odnose na učenike s teškoćama su u početnim modulima i jedinicama napisani na način da obuhvate temeljne smjernice za svu djecu s teškoća te su kroz daljnje jedinice razrađeni specifično u odnosu na sadržaj same jedinice kao i na obilježja određene teškoće.

Primjerice, u matematici za osmi razred, u nastavnoj jedinici 1.2. koja se odnosi na uređene parove nastavnicima je sugerirano da obrate pažnju na jezično složenije zadatke koje valja pojednostaviti i popratiti vizualnim primjerima kako za učenike koji se školuju po prilagođenom programu tako i za učenike s disleksijom i/ili diskalkulijom:

The screenshot shows a OneNote Online document titled 'Priručnik Matematika 7'. The document is structured with a sidebar on the left containing navigation links such as 'Metodološki prijedlozi' and 'Pomoćni interaktivni spojevi'. The main content area features a text-based problem about the distance between two cities, Luna and Nikola, with several multiple-choice questions (a-e) and small illustrations of buildings and a person. The interface also includes a top navigation bar with options like 'Edit', 'Start conversation', and 'Close'.

U prijedlozima se nastavnike podsjeća na uporabu funkcionalnosti koje su ugrađene u DOS-ove, a mogu olakšati praćenje nastave učenicima sa specifičnim teškoćama učenja kao i onima koji imaju teškoće vizualne obrade (promjena fonta, boje pozadine, uvećanje zaslona). Nadalje,

ostvarene su poveznice između samoga gradiva i obilježja teškoća koje mogu probuditi učenikov interes za nastavne sadržaje, na primjeru iz fizike (sedmi razred, jedinice 1.5 i 1.7):

„Za učenike s poremećajem iz spektra autizma preporučuje se povezati masu tijela i mjerne jedinice s interesima učenika koji su često iznimno izraženi ili atipični u svim zadacima u kojima je to moguće. Primjerice, ako učenik voli kuhanje, može ostalim učenicima demonstrirati svoj omiljeni recept kao i mase pojedinih sastojaka.“

„Uvijek je važno uzeti u obzir moguću senzoričku preosjetljivost učenika s poremećajem iz spektra autizma na određene podražaje te u skladu s tim prilagoditi nastavnu jedinicu (miris svijeće s aromom vanilije).“

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju teškoće nisu zamišljeni na način da osiguravaju prilagođeni materijal za poučavanje niti svojevrсни „recept“, već nastavnike podsjećaju na prilagodbu načina poučavanja i one segmente nastavne jedinice koje bi trebalo dodatno pojasniti, ponoviti, pojednostaviti, predstaviti na drugačiji način ili na razinu složenosti zadataka od kojih valja odabrati one jednostavnije. U prijedlozima je naglašena važnost uporabe pomagala koja olakšavaju učenje te svih aspekata digitalne tehnologije.

Inkluzivni pristup podrazumijeva uvažavanje različitosti koje je izrazito važno razviti kao vrijednost kod učenika tipičnoga razvoja zbog čega se, uz ostale prijedloge, preporuča provoditi što više vršnjačke suradnje (primjerice u aktivnostima za slobodno učenje).

Modul 4: Prikazivanje i analiza podataka

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće MODULA

- Primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju.
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s postotnim i jednostavnim kamatnim računom.
- Uočiti primjere postotaka, postotnog i jednostavnog kamatnog računa u učeničkom okruženju (škola, obitelj, sportske aktivnosti i sl.).
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima.

Odgojno-obrazovni ishodi

- Prepoznati postotni iznos, postotak i osnovnu vrijednost te objasniti njihovu povezanost.
- Izračunati postotni iznos, postotak i osnovnu vrijednost.
- Objasniti vezu postotnog i jednostavnog kamatnog računa.
- Primijeniti postotni i jednostavni kamatni račun pri rješavanju problema iz matematike, drugih područja ili svakodnevnog života.

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija
- Suradnja
- Digitalna pismenost i korištenje tehnologija
- Aktivno građanstvo

Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja modula

U ovom modulu učenici 7. razreda ponavljaju sadržaje vezane za racionalne brojeve, linearne jednadžbe, omjere, razmjere, proporcionalne i obrnuto proporcionalne veličine. Na postojeća znanja nadograđuju nova znanja o postocima, postotnom računu i jednostavnom kamatnom računu te primjene postotnog i jednostavnog kamatnog računa u različitim područjima i svakodnevnom životu.

Digitalne obrazovne sadržaje iz ovog modula možete upotrijebiti na različite načine, bilo u cijelosti, bilo u dijelovima te ih prilagoditi učenicima i školskom okruženju. Sadržaje možete prilagoditi za samostalan, timski ili suradnički rad učenika, koji ćete poslije zajednički provjeriti,

ali i za rad na matematičkim izazovima i projektima, u kojima će učenici uočiti sinergiju matematike i svakodnevnog života.

Učenici će većinu zadataka moći odraditi izravno u digitalnim obrazovnim sadržajima. Dio zadataka namijenjen rješavanju u bilježnici, učenici mogu rješavati u razrednoj digitalnoj bilježnici OneNote ili međusobno dijeliti u nekom virtualnom okruženju za komunikaciju i suradnju, kao što su Yammer ili Teams.

Učenici OŠ Veliki Bukovec 2013. izradili su svoj digitalni udžbenik o postocima pa vam njihovi sadržaji mogu poslužiti kao primjer kako biste potaknuli svoje učenike na izradu sličnih sadržaja na temu postotaka. Iako interaktivni kvizovi na tim stranicama više nisu dostupni, ostali su sadržaji (primjeri, zadaci, videozapisi) i dalje dostupni. Pogledajte [Postoci – udžbenik](#).

Uz svaku jedinicu je u priručniku OneNote pripremljena i posebna stranica "Pomoćni interaktivni sadržaji" na kojoj ćete pronaći umetnute interaktivne i multimedijske sadržaje za rad s učenicima.

Digitalni alati i dodatni sadržaji

Popis i kratki savjeti za korištenje digitalnih alata

GeoGebra

GeoGebra je program dinamične matematike, namijenjen učenju i poučavanju. Povezuje područja interaktivne geometrije, algebre, tabličnih proračuna, statistike, analize i crtanja grafova. Dostupan je na hrvatskom jeziku.

Više o GeoGebri pročitajte u [CARNET-ovom e-Laboratoriju](#) ili na stranicama [GeoGebre](#).

Animoto

Animoto je internetski alat koji služi za izradu videomaterijala na visokoj razini.

Više o Animotu pročitajte u [CARNET-ovom e-Laboratoriju](#) ili na [službenoj stranici](#) programa.

PhET simulacije

PhET simulacije nastale su kao projekt Sveučilišta u Coloradu, tijekom kojega su izrađene *online* simulacije za različite prirodoslovne predmete i matematiku. Cilj projekta, kao i samih simulacija, bio je stvoriti suradničku, intuitivnu okolinu u kojoj učenici, u simulacijama koje podsjećaju na igru, uče i istražuju. Primjer takve simulacije je i [simulacija sa proporcijama](#). Dio simulacija dostupan je i na [hrvatskom jeziku](#).

Više o PhET *online* simulacijama pročitajte u [CARNET-ovom e-laboratoriju](#) te na [službenim stranicama](#).

Libar

Libar je usluga koja omogućava jednostavnu izradu, objavu i primjenu nastavnih sadržaja, kao što su multimedijски digitalni dokumenti, prezentacije i e-knjige u pdf i hpub formatu. Na [stranicama projekta e-Škole](#) u obrazovnim materijalima dostupan vam je i priručnik [Korištenje alata za izradu digitalnih obrazovnih sadržaja](#) u kojem možete pročitati detaljnije upute o radu u digitalnom alatu Libar.

Aplikaciju možete proučiti i isprobati na [službenim stranicama](#).

Piktochart

Piktochart je alat za izradu infografika, izvještaja, postera i prezentacija. Na raspolaganju su vam gotovi predlošci i grafički prikazi koje možete upotrijebiti za izradu različitih informativnih materijala.

Više o Piktochartu pročitajte u [CARNET-ovom e-Laboratoriju](#) ili na [službenoj stranici](#) programa.

Canva

Canva je brzi i profesionalni alat za izradu infografika, izvještaja, postera i prezentacija. Na raspolaganju su vam gotovi predlošci i grafički prikazi koje možete upotrijebiti za izradu različitih informativnih materijala.

Više o alatu Canva pročitajte u [CARNET-ovom e-Laboratoriju](#) ili na [službenoj stranici](#) programa.

Dodatni materijali i poveznice za izvođenje nastave uz DOS

U zbirci e-Škole scenarija poučavanja dostupni su scenariji:

- [Po100ci](#), namijenjen je učenicima 7. razreda uz jedinice o postocima.
- [Pametno sa svojim novcem](#), namijenjen je učenicima srednjih škola, ali pojedine aktivnosti, kao što je Biram štednju, primjenjive su i u radu s učenicima 7. razreda.
- Scenariji učenja: [Čist račun, duga ljubav](#), namijenjen je učenicima 7. razreda, uz jedinicu Jednostavni kamatni račun.

Predlažemo da pogledate spomenute scenarije, odaberete aktivnosti prema mogućnostima svojih učenika i škole pa neke od aktivnosti upotrijebite za samostalni ili timski rad učenika.

Kalkulatori za izračun postotka:

- [Računanje postotaka](#)
- [Izračun postotka](#)
- [Percentage calculator](#), postoci, postotno povećanje i smanjenje (engleski jezik).

Projekti i dodatni sadržaji:

- **Matematika u trgovini:** pronaći postotke u trgovini (PDV na računu, sniženja, rabati...), fotografirati pronađeno. Uz Animoto aplikaciju snimiti video.
- **Digitalni obrazovni sadržaji o postocima** - učenici mogu kreirati vlastite obrazovne sadržaje o važnosti postotaka, s pomoću aplikacije Libar.
- **Ethika**, projekt za etičko obrazovanje i učenje o vrijednostima u školama i vrtićima.

Možete upotrijebiti i ove sadržaje za pojašnjavanja ili uvježbavanje:

- [Postoci, vježbalica](#), autor Damir Belavić
- [Postoci i računanje s postocima](#), Matematika, *online* matematički priručnik za školare
- [Postoci](#), autorica Antonija Horvatek
- [Postoci, računanje s postocima](#), Eduvizija
- [Postoci na državnoj maturi](#), Moja matura, radni listovi
- [Izračun postotaka pomoću Excela](#), Microsoft
- [Jednostavni kamatni račun](#), Odrazi se.

Igre s postocima:

- [Postoci, invazija postotaka](#), (Adobe Flash, autorica A. M. Vuković)
- [What percentage is illustrated](#) (engleski jezik)
- [Percent shopping](#) (engleski jezik)
- [Baloon invaders percent](#) (Adobe Flash, engleski jezik)
- [Matching fraction percent](#) (engleski jezik)
- [Equivalence](#) (Adobe Flash, engleski jezik)
- [Percentage game](#) (engleski jezik)
- [Wise Park](#) (Adobe Flash, engleski jezik)
- [The Legend of Dick and Dom](#) (Adobe Flash, engleski jezik)
- [Estimating Percentages](#) (Adobe Flash, engleski jezik)
- [Sale](#) (Adobe Flash, engleski jezik)
- [Town creator](#) (engleski jezik)
- [Percent - images](#) (Adobe Flash, engleski jezik)
- [Matching Percents to fractions or decimals](#) (Adobe Flash, engleski jezik)
- [Math games](#) - pogledajte odjeljak Percentages (Adobe Flash, engleski jezik)
- [Percent Panic](#) (engleski jezik)
- [Mission Magnetite](#) (Adobe Flash, engleski jezik)
- [Fractions, decimals, percents - Jeopardy game](#) (engleski jezik).

Različiti kvizovi i interaktivni sadržaji o postotnom i kamatnom računu na engleskom jeziku:

- [Internet4Classrooms \(7th grade skills\)](#)
- [IXL-Estimate percent of numbers](#)
- Khan Academy [Postoci](#)
- [Pitanja za ponavljanje postotka](#)
- [Primjena postotaka](#)
- [Postoci i razlomci](#) (potrebna je prijava)
- [Ponavljanje postotaka](#)
- [Računanje postotka](#)
- BBC [Vježba sa razlomcima i postocima](#)
- BBC [Ponavljanje postotaka](#)

- [Nastavni listići](#)
- [Simple Interest Money Game](#)
- [Simple Interest](#)
- [Simple Interest Rates Battleship](#) (Adobe Flash)
- [The Cost of Being Late](#)

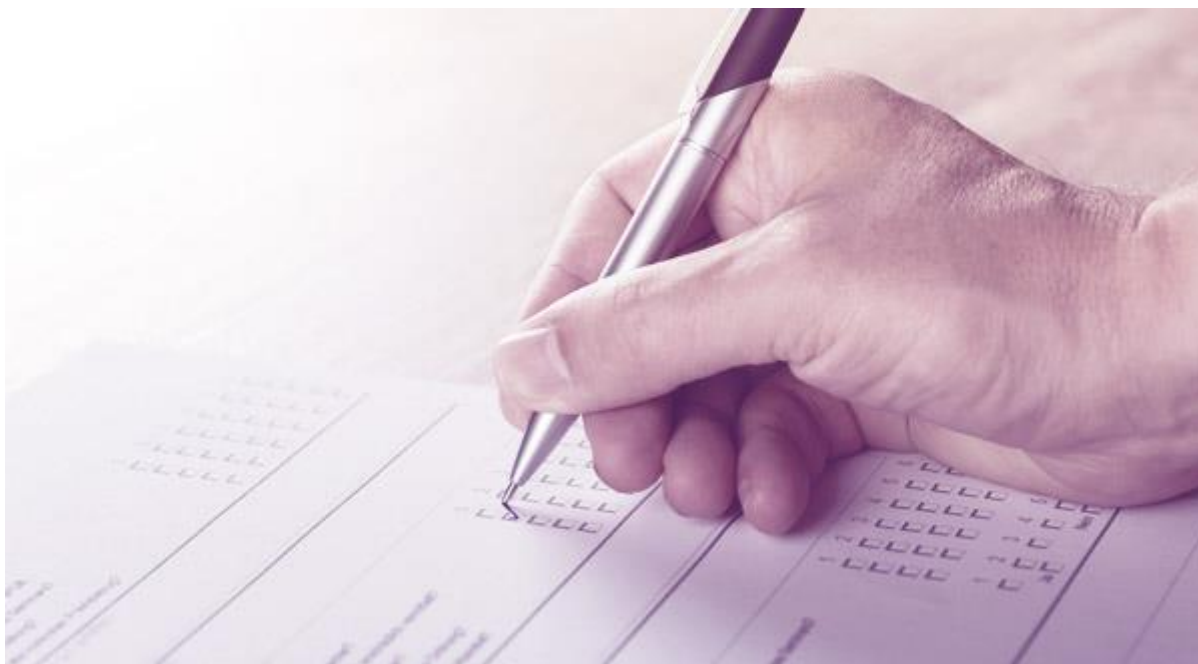
Poveznice na dodatne izvore i važne reference za nastavnika

- [Postoci](#), Antonija Horvatek, Miš
- [Hrvatski pravopis](#)
- [Kreditni kalkulator](#)
- [European Schoolnet Academy](#), portal za stručno usavršavanje i razvoj nastavnika
- [Različite igre i aktivnosti](#) s postocima, NRICH, University of Cambridge (engleski jezik)
- Mrežne stranice Antonije Horvatek: [Postoci](#).

Operativni plan

	Modul	Jedinice DOS-a	Broj sati
4.	Prikazivanje i analiza podataka		9 + 1
		4.1. Prikupljanje podataka	1
		4.2. Prikazivanje podataka	3
		4.3. Relativna frekvencija i aritmetička sredina	2
		4.4. Analiza podataka	3
		Aktivnosti za samostalno učenje	1
		Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda	

4.1. Prikupljanje podataka



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Primijeniti matematički jezik u usmenom i pismenom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s prikupljanjem podataka
- Prikupiti podatke u učeničkom okruženju (škola, obitelj, sportske aktivnosti i sl.)
- Upoznati se s pouzdanim izvorima podataka
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgajno-obrazovni ishodi

- Prepoznati obilježlje skupa podataka
- Odabrati podatke ovisno o zadanom tekstu
- Prikupiti podatke iz različitih izvora
- Kritički procijeniti izvore podataka
- Razvrstati podatke u tablice

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija
- Suradnja

- Digitalna pismenost i uporaba tehnologija
- Aktivno građanstvo

Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja jedinice

Planirani broj nastavnih sati: **1 sat**

Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima; za obradu, vježbanje, ponavljanje ili samostalni, suradnički te projektni rad učenika.

Uvod i motivacija

Jedinicu počinjemo videom iz serije Mala škola statistike "Anketa o potrošnji kućanstava", koji je pripremio Državni zavod za statistiku, a u kojem se objašnjava način i svrha prikupljanja podataka te njihova uporaba. Učenici kroz slikovit primjer upoznaju važnosti prikupljanja podataka te ih na taj način motiviramo za daljnji rad.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Podaci o nama i oko nas

Nakon videa o anketi o potrošnji kućanstava učenike upućujemo na činjenicu kako je video dio serijala Mala škola statistike i uvodimo pojam **statistika**. Upoznajemo učenike s informiranjem i pripremom za istraživanje. Naglašavamo kako je za provedbu istraživanja s maloljetnim osobama potreban pisani pristanak djeteta, kao i roditelja ili skrbnika, što ovisi o dobi maloljetnika. Kao dodatni izvor informacija dostupan je i Etički kodeks istraživanja s djecom.

Nastavljamo uvođenjem pojmova **ankete**, **ispitanici**, **uzorak** i **podaci**. Nastavljamo još jednim videom Male škole statistike, ovaj put o popisu stanovništva kućanstava i stanova. Razgovaramo o popisu stanovništva i motiviramo učenike neka razgovaraju s ukućanima o popisu stanovništva 2011. godine. Razgovorom o popisu stanovništva objašnjavamo važnost pouzdanog i relevantnog izvora podataka. Navodimo neke pouzdane izvore podataka, kao što su Državni zavod za statistiku, Državni hidrometeorološki zavod, Agencija za elektroničke medije, Državno izborno povjerenstvo Republike Hrvatske, Agencija za zaštitu okoliša, Portal otvorenih podataka. Osim njih, kao pouzdani izvori podataka mogu poslužiti i Eurostat i The GLOBE program na engleskom jeziku.

Učenicima svakako treba skrenuti pažnju na kriterije prema kojima procjenjujemo je li neki izvor podataka relevantan i pouzdan.

Temu o pouzdanim izvorima podataka možete proširiti i na temu kritičkog vrednovanja informacija na internetu, u medijima ili općenito. Ako imate mogućnosti, organizirajte s učenicima debatu na te teme.

Obilježja podataka

Objašnjavamo što su **metapodaci**, kako bi učenici što bolje razumjeli video Državnog zavoda za statistiku o metapodacima. Metapodatke nazivamo **obilježjima** skupa objekata. Učenici mogu riješiti interakciju kojom pronalaze obilježja koja opisuju stanovništvo. Promatramo obilježja podataka te ih razvrstavamo na **brojčana** i **nebrojčana** obilježja.

Uz primjere u zadacima potaknite učenike da sami smisle neka brojčana i nebrojčana obilježja podataka.

Kao zadatak za suradnički, istraživački rad predložimo osmisliti novi proizvod i raspraviti o tome na koji način istražiti tržište kako bismo ga pripremili za prodaju. Naglasiti kako pri prikupljanju podataka treba voditi računa o svrsi i obliku prikupljanja podataka, pitanjima koja će biti postavljena, kao i što učiniti s podacima.

Predložimo da učenicima date priliku da razgovaraju o idejama za istraživanje tržišta, da jedni drugima sugeriraju dobra pitanja ili argumentiraju zašto misle da su neka pitanja loša i slično.

Odabranu temu projekta učenici mogu razrađivati na svim satima ove cjeline te tako proći cijeli postupak od: osmišljavanja, pripreme, prikupljanja podataka, analiziranja te primjene zaključaka iz cijelog mini istraživanja.

Prikupljanje i tablični prikaz podataka

Nakon što su učenici raspravili o načinu na koji bi prikupili podatke o mišljenju korisnika o novome proizvodu, potrebno je odabrati skupinu ispitanika, smisliti pitanja za anketu i odabrati način na koji će ispitanici popunjavati anketu. Osim ispisivanja ankete na papir, rukom ili pisačem, predložimo i online alate za izradu obrazaca, anketa ili kvizova te prikupljanje podataka na takav način. Za izradu online anketa predložimo Googleove obrasce, Microsoft Forms, Survey Monkey i Kwiksurveys. Predložimo istražiti različite alate za ankete i kvizove pojašnjene u CARNET-ovom e-laboratoriju.

Odaberite jedan od navedenih programa ovisno o mogućnostima učenika i škole pa detaljnije istražite mogućnosti programa i upotrijebite ga u radu na projektu.

Slijedi nekoliko zadataka u kojima su već prikupljeni podaci svrstani u tablice. Analizirajući tablice učenici dolaze do odgovora na postavljena pitanja.

Završetak

Na samom kraju ove jedinice DOS-a pronaći ćete zanimljivu aktivnost u kojoj je potrebno posjetiti mrežne stranice Državnog zavoda za statistiku i pronaći podatke Popisa stanovništva 2011. godine za svoju županiju prema obrazovnim obilježjima. Odabrani skup podataka potrebno je prikazati tablično.

U ovoj jedinici i cijelome modulu izrazito se pazilo na to da podaci i primjeri koji se rabe budu aktualni i stvarni, pa predlažemo da zajedno s učenicima istražite i ostale mogućnosti koje su dostupne na stranicama koje spominjemo.

Dodatni prijedlozi

Kako su vam interaktivni sadržaji dostupni i u OneNote metodičkom priručniku, lako ih možete upotrijebiti i u svojim sadržajima za nastavu, primjerice OneNote razrednoj bilježnici.

Pouzdana izvori podataka:

- [Državni zavod za statistiku](#)
- [Državni hidrometeorološki zavod](#)
- [Agencija za elektroničke medije](#)
- [Državno izborno povjerenstvo Republike Hrvatske](#)
- [Agencija za zaštitu okoliša](#)
- [Portal otvorenih podataka](#)
- [Eurostat](#) (engleski jezik)
- [The GLOBE program](#) (engleski jezik).

Programi za izradu anketa i prikupljanje podataka:

- [Google obrasci](#)
- [Microsoft Forms](#)
- [Survey Monkey](#) (engleski jezik)
- [Kwiksurveys](#) (engleski jezik).

Korisne poveznice o prikupljanju podataka:

- [Etičkog kodeksa istraživanja s djecom](#)
- [Engaging Students in Survey Design and Data Collection](#) (Engleski jezik)
- Skwirk: [Collecting statistical data](#) (Engleski jezik)
- Amrita Learning: [Collection and Presentation of Data](#) (Engleski jezik)
- Learn NC: [Collecting and organizing data](#) (Engleski jezik)
- Education.com: Worksheet: [Collecting Data](#)
- Discovernig Math: [Using and Collecting Data, Teacher's Guide](#)
- BBC Bitesize: [Collecting Data](#)
- Siyavula: [Collecting Data](#).

Kvizovi znanja vezani za prikupljanje podataka:

- Quizlet: [Collecting Data](#)
- Amrita Learning: [Collection and Presentation of Data, quiz](#) (Engleski jezik)
- Mathopolis: [Data Frequency](#) (Engleski jezik).

Igre s prikupljanjem podataka:

- [Venn Chart](#) (engleski jezik)
- [Carroll Diagram](#) (engleski jezik)
- [Fishing](#) (engleski jezik)

- [Sort of shapes](#) (Adobe Flash Player, engleski jezik)
- [Chance and Data](#) (Adobe Flash Player, engleski jezik).

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima

Pogledajte scenarij poučavanja [Bogatstvo i raznolikost vrsta](#), gdje se za prikupljanje podataka možete poslužiti predloženim aktivnostima *Otkrivamo bogatstvo vrsta u Republici Hrvatskoj i Istražujemo naša staništa*.

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Kako biste sadržaje ove jedinice prilagodili učenicima s poteškoćama u razvoju ili učenicima sa specifičnim poteškoćama u učenju, valja imati na umu da učenici s poteškoćama čine heterogenu skupinu i da odabir prilagodbi valja temeljiti na individualnim obilježjima pojedinih učenika. Opće smjernice o prilagodbi okruženja, materijala i slično za svaku podskupinu učenika u razvoju i učenika sa specifičnim poteškoćama u učenju prikazane su u početnim jedinicama svakog modula.

Za učenike s disleksijom, kao i ostale koji još nisu automatizirali tehniku čitanja, uz videozapise treba pripremiti tekst kojim bi se videozapisi mogli pratiti. Učenici bi mogli imati poteškoća s čitanjem teksta u videozapisu zbog fonta koji se upotrebljava te zbog brzine prikaza. Nakon prikazivanja obaju videozapisa važno je provjeriti njihovo razumijevanje kod svih skupina učenika s poteškoćama. Ako nisu razumjeli pogledano, videozapise je potrebno dodatno pojasniti.

Cijela ova jedinica ima puno teksta. Predlažemo da napravite kratak sažetak tekstova (npr. dio Podaci o nama i oko nas), u kojima ćete izdvojiti samo najvažnije te istaknuti ključne riječi i dati ih učenicima s poteškoćama u tiskanom obliku.

Učenici s disleksijom i diskalkulijom teško se snalaze u tablicama, pa bi zadatke 3. i 4. mogli rješavati u paru s učenicima koji nemaju poteškoća. Također, učenici s diskalkulijom mogli bi imati poteškoća u procjeni veličine brojki u zadatku.

4. zadatak ima puno podataka, pa se učenicima s disleksijom umjesto u obliku tablice taj zadatak može pripremiti u tiskanom izdanju, primjerice da svaka županija i podaci o njoj budu na posebnom papiru ili na papiru bež boje, a da tekst bude u različitoj boji. Tada je važno paziti na font i veličinu fonta kojim ispisujemo te podatke.

Učenicima s jezičnim poteškoćama, ali i drugim učenicima koji imaju nedostatne jezične sposobnosti, trebaju se po potrebi razjasniti nepoznate riječi (npr. anketa – pokazati primjer ankete, brojčana/nebrojčana obilježja).

Provjeriti jesu li učenici s poteškoćama upoznati s programima za pouzdane izvore podataka (Državni zavod za statistiku, GLOBE program...).

Učenicima s motoričkim poteškoćama valja osigurati rad s pomoćnikom kod zadatka s povlačenjem zapisa.

4.2. Prikazivanje podataka



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Primijeniti matematički jezik u usmenom i pismenom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s prikazivanjem podataka
- Prikazati podatke prikupljene u učeničkom okruženju (škola, obitelj, sportske aktivnosti i sl.)
- Prikazati podatke vezane za društvene teme
- Upoznati različite načine prikazivanja podataka
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Opisati razne vrste grafičkih podataka
- Očitati podatke iz grafičkih prikaza
- Izraditi stupčasti dijagram prikupljenih podataka
- Prikupljene podatke prikazati kružnim dijagramom

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija

- Suradnja
- Digitalna pismenost i uporaba tehnologija
- Aktivno građanstvo

Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja jedinice

Planirani broj nastavnih sati: 3 **sata**

Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima; za obradu, vježbanje, ponavljanje ili samostalni, suradnički te projektni rad učenika.

Uvod i motivacija

Jedinicu počinjemo s tri različita grafička prikaza istog skupa podataka. Na njima su podaci prikazani na različite načine i u različitim bojama. Učenici bi trebali primijetiti kako svi prikazuju iste podatke. Razlika je samo u načinu prikazivanja. Tijekom ove jedinice učenici će naučiti kako se ti načini prikazivanja nazivaju stupčasti, linijski i kružni dijagram.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Čitanje podataka iz grafičkih prikaza

Nastavljamo sa slikama stupčastih, linijskih i kružnih dijagrama. Očitavanjem podataka iz dijagrama učenici traže najmanje i najveće vrijednosti podataka, povećanje i smanjenje podataka, kao i određene vrijednosti. Stupčasti dijagram koji prikazuje broj zaposlenih u javnom sektoru u području prijevoza nudi usporedbu broja zaposlenih u područjima zaposlenja ali i tijekom tri godine.

Dijagrami su napravljeni prema stvarnim podacima preuzetima sa stranica Državnog zavoda za statistiku, što omogućuje prikaz primjene dijagrama u području statističkih mjerenja. Jedinicu nastavljamo interakcijom u kojoj na dijagram indeksa potrošačkih cijena treba povući vrijednosti. Slijedi zanimljiva interakcija izrađena u Geogebri, gdje je učenicima ponuđen linijski dijagram koji pokazuje prodaju jagoda jednoga obiteljskog poljoprivrednoga gospodarstva, a gdje treba iščitati određene podatke. Smještanjem dijagrama u stvaran, učenicima blizak kontekst, pridonosimo boljem razumijevanju gradiva.

Čitanje podataka povezujemo s prvim modulom, pa učenici mogu ujedno ponoviti i osnove o koordinatnom sustavu.

Grafičko prikazivanje podataka

Nastavljamo s tablicom o trajanju dnevne Sunčeve svjetlosti, preuzetom sa stranica Državnog hidrometeorološkog zavoda, čije podatke je potrebno prikazati u obliku stupčastog dijagrama. Vodimo učenike kroz crtanje stupčastog dijagrama nadograđujući novo na znanje o koordinatnom sustavu. Objasnjavamo što je stupčasti dijagram, na koji način staviti podatke na osi x i y.

Posebno ističemo primjene različitih vrsta grafičkih prikaza kako bi učenici, ovisno o podacima i daljnjim analizama, mogli samostalno odabrati primjeren grafički prikaz.

Pokazujemo učenicima kako postoje i drukčiji grafički prikazi, primjerice pokazivanje klimatskih promjena na geografskim kartama. Učenicima u zadacima dajemo priliku da i sami nacrtaju stupčaste dijagrame te iz njih iščitaju podatke. Kako bi cijela priča s crtanjem dijagrama bila zanimljivija, zadajemo podatke, a učenici trebaju odabrati kojim stupčastim dijagramom su ti podaci prikazani. Osim toga, učenicima su zadane četiri tablice i četiri dijagrama, a oni bi trebali odabrati koji dijagrami pripadaju kojoj tablici.

Kratkim tekstom objašnjen je linijski dijagram i njegove prednosti te kako ga nacrtati. Slijedi interaktivni zadatak izrađen u Geogebri, kojim se pokazuje kako izračunati vrijednosti proporcionalnih veličina uz tablični prikaz, kao i linijski dijagram. Naime pravac koji je graf proporcionalnih veličina ujedno je i linijski dijagram. Na taj način povezujemo ranija znanja s novima i omogućujemo učenicima stvaranje poveznica između različitih matematičkih područja.

Zadana je tablica s minimalnim i maksimalnim temperaturama, kao i s jačinom i smjerom vjetera, jedna od onih koje svakodnevno možemo vidjeti na raznim vremenskim prognozama. Izabiremo stupac s minimalnim temperaturama i prikazujemo ih linijskim dijagramom. Zadajemo i tablicu s prosječnim izdacima kućanstva za zdravlje tijekom 3 godine, a učenici bi trebali izabrati koji bi od ponuđenih linijskih dijagrama trebao prikazivati te podatke. Slijede tri tablice s brojem crtanih, dokumentarnih i igranih filmova tijekom godina, a učenici bi ih trebali upariti s dijagramima koji ih prikazuju. Podaci iz spomenutih zadataka preuzeti su s Državnog hidrometeorološkog zavoda i Državnog zavoda za statistiku te je na taj način prikazana primjena spomenutih dijagrama u stvarnim životnim situacijama i stvarnim istraživanjima.

Naučene vještine izrade grafičkog prikaza učenici mogu primijeniti za nastavak rada na projektu te podatke koje su prikupili u prošloj jedinici predočiti odgovarajućim grafičkim prikazom.

Kad učenici usvoje crtanje stupčastog i linijskog dijagrama, slijedi primjer u kojem pokazujemo kako se crta kružni dijagram. Podaci koje je potrebno prikazati bliski su učenicima: trebalo je kružnim dijagramom pokazati koliki udio njihovih vršnjaka voli koju boju. Učenicima je objašnjen način crtanja dijagrama, ali im je dana i interaktivna simulacija izrađena u Geogebri, koja će im izradu dijagrama prikazati i na slikovit način. Kratkim tekstom je objašnjeno što je to kružni dijagram te postavljen zadatak sličan primjeru u kojem bi učenici sami trebali nacrtati kružni dijagram. Slijedi još jedan zadatak s podacima preuzetim iz statističkog ljetopisa te ponuđeni kružni dijagrami od kojih treba izabrati jedan koji prikazuje spomenute podatke. Zadan je i zadatak s crtanjem kružnog dijagrama koji bi učenici najprije trebali sami riješiti, a potom iskoristiti i interaktivnu inačicu tog zadatka izrađenu u Geogebri.

Za crtanje kružnog dijagrama predlažemo uporabu nekog od računalnih programa za proračunske tablice, jer se kružni dijagrami vrlo rijetko crtaju "pješke".

Kako biste vidjeli razumiju li učenici koji je dijagram stupčasti, koji kružni, a koji linijski, zadan je interaktivni zadatak u kojemu učenici trebaju povezati dijagrame s pravilnim nazivima. Iskoristite

tu priliku i povedite raspravu o glavnim obilježjima svakog dijagrama te o prikladnosti dijagrama za prikazivanje i očitavanje podataka.

Za učenike koji žele znati više zadani su zadaci s histogramom, gdje je primjerom objašnjeno što je histogram i na koji način ga nacrtati. Nakon što uputimo učenike u to što je histogram, motiviramo ih da i sami nacrtaju jedan. Ti zadaci nisu dio redovnog gradiva, ali su izvrstan način za poticaj učenicima koji prethodne zadatke riješe brže od ostalih da nauče još nešto, a možete ih uvrstiti i u sadržaje na dodatnoj nastavi.

Za kraj učenicima sugeriramo da pogledaju programe koji im mogu olakšati crtanje grafičkih prikaza. Navodimo im i korake koje bi trebali slijediti pri crtanju na računalu. Odabiranje dijagrama prigodno je prikazano na primjeru Excela, budući da su svi dijagrami u ovoj jedinici, koji nisu preuzeti iz drugih izvora, crtani upravo u Excelu. Slijedi praktični zadatak u kojem bi učenici trebali grafički prikazati pripremljene podatke.

Odaberite jedan od navedenih programa ovisno o mogućnostima učenika i škole pa detaljnije istražite mogućnosti programa i primijenite ih u radu na projektu.

Provjeriti razumiju li učenici pojmove kao što je BDP. Ako ne razumiju, objasniti im njihovo značenje.

Završetak

Za kraj pripremljena je brošura "Život kroz spektar b(r)oja" Državnog zavoda za Statistiku, u kojoj učenici mogu pogledati što se sve može pročitati iz podataka i kako te podatke grafički prikazati.

Dotatni prijedlozi

Interaktivni sadržaji dostupni su vam i u OneNote metodičkom priručniku, pa ih lako možete upotrijebiti i u svojim sadržajima za nastavu, primjerice OneNote razrednoj bilježnici.

Pogledajte i scenarij poučavanja "[Kroz šumu podataka](#)" pa neke od predloženih aktivnosti upotrijebite za samostalni ili timski rad učenika.

Programi za matematiku i statistiku:

- [GeoGebra](#)
- [Wolfram Mathematica](#)
- [PSPP](#)
- [IBM SPSS Statistics](#).

Programi za proračunske tablice:

- [Google Tablice](#)
- [Microsoft Excel](#)
- [Libre Office Calc](#)
- [Apple Numbers](#).

Korisni linkovi za prikazivanje podataka:

- Državni zavod za statistiku ["Život kroz spektar b\(r\)oja"](#)
- MIŠ, L.Kralj, D.Glasnović Gracin: [Nastava statistike u osnovnoj školi](#).

Igre s prikazivanjem podataka:

- [Alien Snali Racing](#) (Adobe Flash Player, engleski jezik)
- [Fruit Fall](#) (Adobe Flash Player, engleski jezik)
- [Bugs in the System](#) (engleski jezik)
- K5 Learning: Dana Analysis. [Statistics-Line plots](#) (engleski jezik).

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima

U dijelu jedinice pod nazivom *Za one koji žele znati više* pripremljeni su zadaci s histogramom, gdje je primjerom objašnjeno što je histogram i na koji način ga nacrtati, te zadatak kojim se motivira učenike da nacrtaju jedan. Motivirajte učenike neka osmisle podatke koji bi bili prigodni za prikazivanje histogramom te neka ih prikažu grafički.

Za učenike koji žele znati više i darovite učenike predlažemo proširiti pojam prikazivanja podataka i pokazati im prikazivanje podataka s pomoću Vennovog dijagrama. U tu svrhu možete upotrijebiti aktivnost *Venn pomaže* scenarija poučavanja [Zajedno smo skup\(A\)](#), namijenjenog 1. razredu srednje škole.

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Prijedlog: Na veći poslužavnik ravnomjerno rasporediti pijesak i neka učenici na njemu crtaju dijagrame. Napraviti im osi, postaviti podlogu i neka koncem označavaju dijagrame.

Učenici s disleksijom i diskalkulijom teže se snalaze u iščitavanju rezultata s grafikona, pa im je potrebna dodatna pomoć. Potrebno im je dati još primjera za svaku vrstu grafikona kako bi ih naučili ispravno iščitavati.

Prilikom opisivanja stupčastog dijagrama potrebno je učenicima s poteškoćama dati barem jedan primjer takvog dijagrama te im pokazivati na njemu koja os je x, a koja y i što prikazujemo na kojoj osi. Isto je važno i kod kružnog dijagrama.

Učenicima s motoričkim poteškoćama valja osigurati rad s pomoćnikom kod zadataka koji zahtijevaju upisivanje i odabir odgovora.

Učenicima s oštećenjem vida i motoričkim poteškoćama trebali bi se posebno pripremiti podaci (uvećati) za zadatke 12. i 15. Preporuka za ovu jedinicu za sve skupine učenika s poteškoćama je da im se svi grafikoni pripreme u tiskanom obliku i uvećani, kako bi mogli lakše čitati podatke s njih ili ih uspoređivati. Potrebno je obratiti pažnju na zadatke 2. i 3., u kojima se na jednom ekranu ne prikazuju i pitanja i podaci. U tom slučaju potrebno je učeniku pripremiti grafikone u tiskanom obliku, a na zaslonu mu prikazati pitanja iz zadatka.

Učenicima s motoričkim teškoćama valja osigurati pomoć od strane pomoćnika kod zadatka koji zahtijevaju upisivanje i odabir odgovora.

Učenicima s oštećenjem vida i motoričkim teškoćama trebali bi se posebno pripremiti podaci (uvećati) za zadatke 12. i 15.

4.3. Relativna frekvencija i aritmetička sredina



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Primijeniti matematički jezik u usmenom i pismenom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s frekvencijom, relativnom frekvencijom i aritmetičkom sredinom
- Uočiti primjere računanja relativne frekvencije i aritmetičke sredine u učeničkom okruženju (škola, obitelj, sportske aktivnosti i sl.)
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Riječima iskazati značenje frekvencije i relativne frekvencije
- Izračunati relativnu frekvenciju razvrstanih podataka
- Odrediti aritmetičku sredinu skupa brojčanih podataka

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija
- Suradnja
- Digitalna pismenost i uporaba tehnologija
- Aktivno građanstvo

Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja jedinice

Planirani broj nastavnih sati: 2 **sata**

Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima; za obradu, vježbanje, ponavljanje ili samostalni, suradnički te projektni rad učenika.

Uvod i motivacija

Ilustracija na početku jedinice pokazuje parkiralište novih automobila ispred autosalona. Učenici trebaju analizirati ilustraciju i prikupiti tražene podatke.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Frekvencija

Nadovezujemo se na ilustraciju prikazujući automobile kao skup objekata, a njihova boja je obilježje koje promatramo. Uvodimo termin *frekvencija* za učestalost pojavljivanja određene boje, a tablicu u koju su zapisane frekvencije nazivamo tablicom frekvencija.

Na primjeru čitanja knjiga iz lektire radimo tablicu frekvencija te povezujemo grafičko prikazivanje podataka s frekvencijama uvodeći stupčasti dijagram frekvencija. Na primjeru vlasnika slastičarne koji rade istraživanje o narudžbama kolača crtamo tablicu frekvencija i pripadni stupčasti dijagram. Na istome primjeru objašnjavamo i vodoravni stupčasti dijagram. U nekoliko zadataka učenici mogu uježbbati crtanje tablice frekvencija i pripadnog stupčastog dijagrama te na taj način učvrstiti prethodna znanja.

Relativne frekvencije

Na početku je zadan zadatak 4. s učenicima bliskom temom udjela pojedinih ocjena u razredima. Ovdje ne treba računati pojedini udio, već samo usporediti broj odličnih učenika u pojedinim razredima kao i ukupan broj učenika te povesti raspravu o tome koji je razred najbolji s obzirom na odnos odličnih ocjena i ukupnog broja učenika. Osim same frekvencije, zanima nas i udio frekvencije u odnosu na ukupan broj pojavljivanja. Na primjeru ocjena računamo taj udio i nazivamo ga relativnom frekvencijom. Objašnjavamo što je relativna frekvencija i zadajemo interaktivan zadatak računanja relativne frekvencije. Učenicima skrećemo pažnju na to da je vrijednost relativne frekvencije uvijek između 0 i 1, dok zbroj svih relativnih frekvencija mora biti 1. Te informacije mogu im pomoći kod brzinske procjene točnosti rješavanja zadataka, pa ako dobiju prevelike ili premale rezultate, znat će da su pogriješili u računanju.

Nastavljamo sa zadacima za izračunavanje relativnih frekvencija, a potom zaključujemo kako relativnu frekvenciju možemo zapisati i u obliku postotka, kada je nazivamo i postotak učestalosti.

Kao zanimljivost, a ujedno i praktični zadatak, učenicima sugeriramo posjet mrežnoj stranici Državnog zavoda za statistiku *Imena i prezimena u Republici Hrvatskoj*, na kojoj je prikazana učestalost različitih imena i prezimena prema popisu stanovništva 2011. Taj zadatak omogućuje učenicima uočavanje primjene statistike u svakodnevnom životu te njezinu primjenu u njihovom osobnom kontekstu, izračunavanjem postotka učestalosti njihova imena u cijeloj hrvatskoj populaciji.

Slijedi zadatak u kojem je potrebno uočiti frekvenciju, izračunati relativnu frekvenciju i prikazati ju u obliku postotka. Spomenute podatke razvrstati i upisati u tablicu frekvencija.

Na primjeru računanja prosječne vrijednosti plaća navodimo učenike na zaključak kako aritmetička sredina mora biti između najveće i najmanje brojčane vrijednosti promatranog skupa podataka te kako ne mora biti jednaka ni jednoj od promatranih vrijednosti.

Aritmetičku sredinu možete dobro ilustrirati i podacima o prosječnoj temperaturi u nekom periodu te o prosječnom vodostaju rijeka u nekom periodu. Ujedno je to prilika za isticanje činjenice da poznavanje samo aritmetičke sredine ne daje dovoljno informacija za određivanje minimalne ili maksimalne vrijednosti. Slikovit primjer su poplave, kada aritmetička sredina može pokazivati razinu vode koja ne znači poplavu, a da je pritom najveća razina vode takva da je poplave bilo ([Poplave u istočnoj Hrvatskoj](#), [Vodostaji](#), [Stoljetna poplava na donjem toku rijeke Save](#)).

Razmislite i odgovorite

Zadacima i primjerima s određivanjem prosječne visine, prosječne plaće navodimo učenike na zaključak o matematičkom izrazu za određivanje prosječne vrijednosti, odnosno aritmetičke sredine.

Kao zanimljivost dodan je video Državnog zavoda za statistiku, Mala škola statistike: "Medijan i prosjek", u kojem učenici uz *prosjek* upoznaju i *medijan*, kao važan statistički pokazatelj. Napominjemo da medijan nije dio obveznih sadržaja za 7. razred, tako da je taj video samo informativan.

Učenici su i do sada intuitivno mogli izračunati prosječnu vrijednost te su je vjerojatno računali već mnogo puta na kraju školske godine pri izračunu prosjeka ocjena. Dajemo im formulu za izračun aritmetičke sredine. Na taj način im još jedanput pokazujemo kako njihova znanja, primjenjiva u svakodnevnim situacijama, imaju uporište u matematici. Slijedi nekoliko zadataka kojima će se naučeno o računanju aritmetičke sredine primijeniti u praktičnim situacijama.

U dijelu *Za one koji žele znati više* dani su zadaci sa zahtjevnijim sadržajem, što ih mogu riješiti učenici koji su prije ostalih usvojili sve nastavne sadržaje ove jedinice. Možete ih ponuditi učenicima i u sklopu dodatne nastave.

Završetak

Na samom kraju ove jedinice pronaći ćete podsjetnik na njezine najvažnije dijelove te prijedlog projektnog zadatka kojim povezujemo sadržaje iz matematike s učeničkim okruženjem i interesima.

Završavamo s nekoliko zadataka za samovrednovanje.

Dodatni prijedlozi

Interaktivni sadržaji dostupni su vam i u OneNote metodičkom priručniku, pa ih lako možete upotrijebiti i u svojim sadržajima za nastavu, primjerice u OneNote razrednoj bilježnici.

Pogledajte i scenarij poučavanja [Kroz šumu podataka](#) pa neke od predloženih aktivnosti upotrijebite za samostalni ili timski rad učenika.

Korisni linkovi:

- [Imena i prezimena u Republici Hrvatskoj](#)
- MIŠ, L. Kralj, [Nastava statistike u osnovnoj školi](#)
- B., Kovačić, [Grupiranje statističkih podataka](#)
- [Statistika](#), sažetak i popis formula
- [Uvod u statistiku](#)
- [Aritmetička sredina](#), kalkulator
- Math is Fun: [Relative Frequency](#) (engleski jezik)
- Mathgoodies, lessons: [Arithmetic Mean](#) (engleski jezik).

Igre i kvizovi s relativnom frekvencijom i aritmetičkom sredinom:

- [The Mean Machine](#) (engleski jezik)
- Algebra4children: [Arithmetic Mean](#) (engleski jezik).

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima

Za rad s učenicima koji žele znati više i darovitim učenicima predlažemo računanje nepoznatog podatka koji pripada skupu podataka kojem je poznata aritmetička sredina kao i vrijednosti ostalih podataka. Za njih su pripremljeni i složeniji zadaci, a možete im pokazati i određivanje medijana na temelju videa "Medijan i prosjek".

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

U ovoj jedinici preporučujemo ne inzistirati na definicijama nego učenicima prikazati relativne frekvencije i aritmetičku sredinu putem konkretnih primjera.

U zadacima za učenike sa specifičnim poteškoćama u učenju važno je odijeliti ključne podatke. Primjerice, prikladniji zapis 1. zadatka bio bi:

Adrian je spremao ormar i otkrio da ima:

7 crvenih

5 plavih

6 žutih

12 bijelih i

4 zelene majice.

Napravite tablicu frekvencija za taj skup podataka.

Nakon 1. zadatka, a uz opis stupčastog dijagrama frekvencija, potrebno je slikovno prikazati taj dijagram.

Na taj način mogu se prikazati svi zadaci u ovoj jedinici. Osim učenika sa specifičnim poteškoćama u učenju, ovaj prikaz je prikladan i za učenike s intelektualnim poteškoćama.

- zadatak ima puno ključnih elemenata, te se mora pripaziti jesu li učenici pri računanju uvrstili sve rezultate skoka udalj.

4.4. Analiza podataka



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Primijeniti matematički jezik u usmenom i pismenom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s analizom podataka
- Analizirati podatke u učeničkom okruženju, ali i u primjerima iz svakodnevnog života
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgajno-obrazovni ishodi

- Prikazati podatke dijagramima relativnih frekvencija
- Tumačiti podatke prikazane raznim vrstama dijagrama
- Interpretirati dobivene podatke
- Odlučiti na osnovi analiziranih podataka
- Primijeniti prikazivanje i analizu podataka pri rješavanju problema iz matematike, drugih područja i svakodnevnog života

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija
- Suradnja

- Digitalna pismenost i uporaba tehnologija
- Aktivno građanstvo

Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja jedinice

Planirani broj nastavnih sati: 3 **sata**

Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima; za obradu, vježbanje, ponavljanje ili samostalni, suradnički te projektni rad učenika.

Uvod i motivacija

Jedinicu počinjemo razgovorom o statistici i statističkim podacima: na koji način se razvila statistika, koja je svrha statističkih podataka. Učenike potičemo na istraživanje interaktivnom simulacijom u GeoGebri s paketićima sličica ptica. Interaktivna simulacija je malo složenija, stoga predlažemo čitanje uputa prije rješavanja, a vjerujemo da će i prikazivanje točnog rješenja pomoći učenicima u "otkrivanju" kako se određuje aritmetička sredina u ovom primjeru. Bilo bi dobro da odvojite vrijeme za analizu simulacije i načina računanja jer je važno za razumijevanje aritmetičke sredine.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Dijagram relativnih frekvencija

Nastavljamo primjerom u kojem vlasnik restorana izrađuje tablicu frekvencija, relativnih frekvencija i relativnih frekvencija u obliku postotka za dnevne narudžbe pojedinih jela. Potičemo učenike na crtanje stupčastog dijagrama relativnih frekvencija te čitanje podataka iz njega.

Umjesto podataka iz jedinice učenicima možete dati zadatak sa stvarnim podacima kako bi se oni i sami okušali u crtanju stupčastog dijagrama relativnih frekvencija.

Slijedi primjer s crtanjem kružnog dijagrama relativnih frekvencija. Sugeriramo da prije toga ponovite s učenicima računanje središnjeg kuta kružnog isječka. Kako su tema primjera 2. Olimpijske igre 2016. u Rio de Janeiru, predlažemo da zajedno s učenicima pronađete imena hrvatskih sportaša koji su dobili medalje.

Statistika i okoliš

U ovom dijelu jedinice nalaze se zadaci sa stvarnim podacima vezanim za okoliš. Učenici trebaju iz stupčastog dijagrama očitati podatke, a potom im je dana i zanimljivost vezana za vodostaj rijeka i njegovo mjerenje. Dan je i dijagram prosječnih padalina za Rijeku, a učenici ga trebaju pažljivo pogledati i iz njega iščitati podatke.

Slijedi video Državnog zavoda za statistiku u kojem se objašnjava određivanje uzorka za prikupljanje podataka. Potom učenicima zadajemo zadatak vrlo blizak njihovoj svakodnevici. Naime, vjerojatno se još uvijek sjećaju vrućina koje su zabilježene u Hrvatskoj u srpnju 2017. godine. Dan je stupčasti dijagram koji uspoređuje temperature u srpnju 2017. s povijesnim prosjekom temperatura za srpanj. Učenici rješavaju interaktivni zadatak, a potom bi trebali i zaključiti je li ljeto 2017. zaista bilo najtoplije u povijesti i imaju li dovoljno podataka za takav zaključak.

Na temu ljetnih vrućina nadovezuje se tema šumskih požara. Osim rješavanja zadatka na tu temu, možete povesti i raspravu o gospodarskom značenju šumskih požara, uzrocima i posljedicama požara. Neka se učenici prisjete većih požara ljeta 2017. godine i osmisle zadatak na tu temu. Primjerice, mogu istražiti koje biljne vrste omogućuju širenje požara a koje ne, pa prikupljene podatke mogu prikazati grafički.

U videu Zavoda za statistiku mogli bi se pojaviti pojmovi koji učenicima nisu razumljivi, kao i izraz *povijesni prosjek* u zadatku 5. Sugeriramo da učenicima ukratko objasnite značenje tih pojmova ili ih uputite na tražilicu (kao što je primjerice Google), kako bi sami pronašli značenje tih izraza.

Stanovništvo i njegove aktivnosti

Slijede zadaci vezani za stanovništvo i aktualne probleme, kao što su: trend suživota mladih s roditeljima, broj zaposlenih u određenim sektorima, postotak nezaposlenosti u odnosu na razinu obrazovanja, kao i zadaci o zastupnicima Hrvatskog sabora. Dana je i zanimljivost u kojoj učenici mogu doznati više o Hrvatskom saboru. Projektnim zadatkom učenicima je sugerirano izrezati dijagrame i statističke podatke iz dnevnih novina, protumačiti ih i prikazati plakatom.

Analiziranje podataka iz medija dio je medijske pismenosti. Na stranici s interaktivnim sadržajima nekoliko je videa koji slikovito ilustriraju kako se može manipulirati podacima, njihovim grafičkim prikazom i statistikama da bi se stvorila lažna slika. Možete učenicima spomenuti i englesku frazu "Truth lies in Statistics", koja se može tumačiti na dva načina: istina **leži** u statistici ili istina **laže** u statistici.

Statistika u obrazovanju

O učenicima veoma bliskoj temi, temi obrazovanja, ima nekoliko zadataka, nakon kojih slijedi i zanimljivost o Državnom pedagoškom standardu osnovnoškolskog sustava odgoja i obrazovanja te o propisanom broju učenika u razredu. Učenicima je sugerirano da istraže koliko pojedini razredi u njihovoj školi imaju učenik te prikažu prikupljene podatke s pomoću dijagrama. Raspravite o tome uklapa li se to u Državni pedagoški standard. Neka učenici razmisle o tome što bi još mogao propisivati Državni pedagoški standard.

Osim aktualnog broja učenika u razredima učenici mogu istražiti kako se u njihovoj školi mijenja broj učenika u razredima tijekom godina. Je li prije 20, 50 godina bio jednak broj učenika kao sad, ili je bio manji/veći? U analizi tih zadataka predlažemo istražiti uzroke povećanja/smanjenja broja učenika te utjecaj tih promjena na lokalnu zajednicu.

Statistika u prometu

Slijedi nekoliko zadataka vezanih uz cestovni i zrakoplovni promet, kao i uz broj turista. U zadatku s frekvencijom gradova na koje su naslovljene automobilske registarske tablice na parkiralištu, učenici izabiru koje podatke će potražiti u stupčastom, a koje u kružnom dijagramu. Učenicima je sugeriran još jedan projektni zadatak, u kojem trebaju proučiti najfrekventniju prometnicu ili parkiralište u svojem mjestu te saznati stanovnici kojega grada (ili države) najviše vole automobilom posjećivati njihov grad.

Koji dijagram odabrati?

Nadovezujemo se na zadatak s registarskim tablicama, gdje su učenici očitavali podatke s dvaju dijagrama. Dan je video u kojem je dječak Marko u nedoumici koji dijagram odabrati za prikaz podataka koji su njemu bitni. Odgovarajući na majčina pitanja Marko dolazi do zaključka kako za određene podatke može bolje primijeniti jedan, dok za druge podatke može bolje primijeniti drugi dijagram, ovisno o vrsti pitanja koja su mu postavljena. Interaktivnim zadatkom učenici mogu upariti dijagrame s pitanjima čije odgovore treba iščitati iz dijagrama.

Učenike možete potaknuti da i sami naprave interaktivni, multimedijски sadržaj na temu analize podataka, kao što je ovaj video s Markom, koji je napravljen uporabom Office Mix dodatka za PowerPoint.

Ako ostane vremena, sugeriramo da učenicima pokažete i višestruke stupčaste dijagrame.

Završetak

Na samom kraju ove jedinice DOS-a pronaći ćete podsjetnik na najvažnije dijelove ove jedinice te prijedlog projektnog zadatka kojim povezujemo sadržaje iz matematike s učeničkim okruženjem i interesima.

Dodatni prijedlozi

Interaktivni sadržaji dostupni su vam i u OneNote metodičkom priručniku, pa ih lako možete upotrijebiti i u svojim sadržajima za nastavu, primjerice u OneNote razrednoj bilježnici.

Pogledajte i scenarij poučavanja [Kroz šumu podataka](#) pa neke od predloženih aktivnosti upotrijebite za samostalni ili timski rad učenika.

Predložemo uključivanje aktivnosti o kritičkom vrednovanju podataka i njihovih vizualizacija, koje učenici mogu vidjeti u različitim medijima. Skrenite učenicima pažnju na pojavu "filter mjehurića", kako se naziva efekt kad nam mrežni pretraživači prikazuju informacije koje smatraju relevantnijim za nas – tako nam šira slika postaje nevidljiva i ostajemo "zatvoreni u mjehuriću". Predložemo [TED govor Eli Parisera](#) na tu temu.

Korisne poveznice:

- Carbon Brief: [How temperature has changed since 1900](#) (animacija korisna za izradu projektnog zadatka)
- Odrazi se: [Prikazivanje i analiza podataka](#)

- Pogled kroz prozor, M.Mesarić: [Prikazivanje i analiza podataka – primjer dobre prakse](#)
- Eduvizija: [Prikazivanje i analiza podataka](#).

Igra s analizom podataka:

- [Naruto, Line of the Best Fit](#) (engleski jezik).

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima

Za učenike koji žele znati više i darovite učenike predložimo nekoliko primjera i zadataka s produženim omjerima i njihovom primjenom u različitim područjima te projektne istraživačke zadatke o uporabi omjera u svakodnevnom životu (nasljedstvo, zarada, smjese) i različitim područjima (kemija, geografija). U prvom primjeru i zadatku poslije njega je osnovni omjer triju sastojaka i treba vidjeti kako se mijenja količina sastojaka kad se jedan od njih poveća ili smanji nekoliko puta. Slijedi jedan zadatak iz geometrije, gdje se učenici moraju sami dosjetiti zbroja kutova u trokutu. U sljedećim zadacima se naučeno o produženim omjerima primjenjuje u problemima iz svakodnevnog života.

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Uz definicije o stupčastom dijagramu relativnih frekvencija, kružnom dijagramu potrebno je priložiti i sliku takvog dijagrama, kako bi se učenicima lakše objasnilo što se nalazi na kojoj osi.

Učenicima sa specifičnim poteškoćama u učenju jednostavniji i pregledniji zapis zadataka bio bi kada bi svaki podatak bio odijeljen u posebnom retku. Primjerice, u zadatku 1 bolji zapis bi bio:

Hrvatski lovački savez **2011.** godine brojio je **62 129** lovaca.

- godine **64 617** lovaca.
- godine **65 399** lovaca.
- godine **62 704** lovca.
- godine **61 506** lovaca.

Učenicima s motoričkim poteškoćama valja osigurati rad s pomoćnikom u svim zadacima koji uključuju upisivanje brojeva, povlačenje zapisa te odabir odgovora.

Aktivnosti za samostalno učenje

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Primijeniti matematički jezik u usmenom i pismenom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s prikazivanjem i analizom podataka
- Uočiti primjere prikazivanja i analize podataka u učeničkom okruženju (škola, obitelj, sportske aktivnosti i sl.)
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Prikupiti podatke uz kritičko procjenjivanje izvora
- Prikazati podatke različitim grafičkim prikazima
- Odrediti frekvenciju, relativnu frekvenciju i aritmetičku sredinu
- Analizirati prikupljene podatke i njihovu povezanost te kritički donositi odluke na temelju analize
- Primijeniti prikazivanje i analizu podataka pri rješavanju problema iz matematike, drugih područja ili svakodnevnog života

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija
- Suradnja
- Digitalna pismenost i uporaba tehnologija
- Aktivno građanstvo

Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja jedinice

Planirani broj sati: minimalno 1 sat

U svim jedinicama DOS-a dostupni su različiti zadaci i primjeri koji omogućuju i potiču samostalno učenje i samovrednovanje te dodatni sadržaji za učenike koji žele znati više.

U ovoj zasebnoj jedinici pripremljeni su različiti oblici zadataka, interaktivnih i multimedijских sadržaja koji omogućuju učenicima uvježbavanje i utvrđivanje sadržaja te njihovo proširivanje i primjenu u novom kontekstu.

Uvod i motivacija

Aktivnosti za samostalno učenje počinjemo animacijom u kojoj djevojčice razgovaraju o anketama. Uvodna animacija može vam poslužiti kao podloga za razgovor s učenicima, a ako su od početka cjeline radili na svom projektu, onda u ovom koraku dodajemo aktivnosti za prezentiranje rezultata projekta. Predlažemo i digitalne alate kojima učenici mogu vizualizirati svoje podatke i prezentirati cijeli projekt. U jedinici su spomenuti programi Piktochart i Canva, no vi sami procijenite koji su programi ili aplikacije odgovarajući za vaše učenike.

Riješite, provjerite i podijelite

Za uvježbavanje prikupljanja i analize podataka predlažemo nekoliko zadataka koje učenici mogu samostalno riješiti u bilježnicu, u nekom interaktivnom elementu, odnosno u digitalnoj bilježnici. Zadnjih nekoliko zadataka je za one koji žele znati više, ali predlažemo svima da ih pokušaju riješiti.

Učenike potičemo na suradničko učenje, empatiju i pomaganje, čime ujedno dobivaju i povratnu informaciju od vršnjaka o svojim matematičkim i emocionalnim kompetencijama.

Izmjenjuju se "obični", interaktivni te kontekstualni zadaci, tako da se promjenom dinamike dulje zadržava pažnja učenika na samim sadržajima, čime se potiče i ustrajnost i samostalnost u radu. Prije samog rješavanja zadatka potičite učenike da procijene rješenje i onda ga usporede s točnim rješenjem.

Svaki zadatak ima i pripremljeno rješenje, pa učenici mogu samovrednovanjem procijeniti svoju uspješnost u rješavanju zadataka te se prema potrebi vratiti na prethodne jedinice i ponoviti načine rješavanja zadataka.

Osim rješavanja danih zadataka učenicima smo sugerirali i nekoliko praktičnih radova u kojima sami moraju prikupiti podatke iz preporučenih izvora, obraditi ih i prikazati.

Primijetite kako je većina podataka preuzeta od Državnog zavoda za statistiku. Predlažemo istraživanje [Statističkog ljetopisa 2016. godine](#) i skrećemo pažnju učenicima na podatke o obrazovanju. Te podatke možete iskoristiti i za razgovor s učenicima o razinama obrazovanja u Hrvatskoj i njihovim planovima za buduće školovanje.

Za one koji žele znati više pripremili smo poveznice na zadatke iz ovog područja koji su se pojavljivali prošlih godina na državnoj maturi.

Sugeriramo da objasnite učenicima pojmove kao što je *odgovarajući dijagram* u zadatku 4., kao i geografske pojmove koji se spominju u zadacima, primjerice *sliv* i *vodostaj*. U zadatku 5. spominju se počinitelji kaznenih djela prema vrsti odluke. Ovdje sugeriramo da stavite naglasak na štetnost kriminala. Možete organizirati i projektni dan s predstavnicima policije, koji će učenicima odgovoriti na sva pitanja što ih zanimaju.

Završni dio

Završavamo zadatkom o dubinama jezera u Hrvatskoj te sugeriramo učenicima da neka od njih pokušaju tijekom ljeta istražiti i okupati se u njima.

Dodatni prijedlozi

Interaktivni sadržaji dostupni su vam i u OneNote metodičkom priručniku, pa ih lako možete upotrijebiti i u svojim sadržajima za nastavu, primjerice OneNote razrednoj bilježnici.

Teme povezane s anketama, prikupljanjem i analiziranjem podataka prikladne su i za međunarodne i nacionalne projekte – primjerice uspoređivanje prehrambenih, kulturoloških ili tehničkih navika trinaestogodišnjaka u različitim zemljama.

Predlažemo vam uključivanje u zajednicu učitelja i nastavnika na portalu eTwinning, pa neke od predloženih aktivnosti iz ove cjeline napravite u sklopu eTwinning projekta. Više o eTwinningu možete saznati na mrežnim stranicama [zajednice eTwinning](#) ili na stranicama [Agencije za mobilnost i programe EU](#).

Dodatne poveznice:

- A.M.Vuković: [Aritmetička sredina](#)
- OŠ Ljudevita Gaja, Zaprešić, [Prikazivanje i analiza podataka](#)
- Odjel za matematiku, Uvod u vjerojatnost i statistiku, [Statistika](#)
- Project Maths Development Team: [5 Week Modular Course in Statistics and Probability, Module 1](#) (Engleski jezik)
- Amrita learning activity: [Collection and presentation of data](#)
- Amstat: [Dana Analysis](#)
- Primaryresources: [Tally and Bar Charts](#)
- Solvemymaths: [Correlation Investigation Ideas](#).

Igre uz aktivnosti za samostalno učenje:

- [Data Analysis Explorer](#) (Adobe Flash Player, engleski jezik).

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima

Za one koji žele znati više sugerirani su zadaci sa državne mature. Možete ih dati učenicima koji su značajno prije svih dovršili sve što su trebali na satu, na dodatnoj nastavi Matematike ili za rješavanje kod kuće.

- [Državna matura, ljetni rok šk.god. 2014./2015., Matematika, osnovna razina B, zadatak 16.](#)
- [Državna matura, ljetni rok šk.god. 2013./2014., Matematika, osnovna razina B, zadaci 26. i 28.](#)

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Sugestija: Prikazivanje dijagrama na različitim medijima. Dati prednost crtanju dijagrama na računalu (npr Excel) u odnosu na crtanje rukom. Koristiti končiće, pijesak i slično za crtanje. Pri izradi ankete, izraditi im anketu sa 5 pitanja kako bi lakše prikupili i obradili gradivo

Učenicima s disleksijom i diskalkulijom pružiti pomoć prilikom ispunjavanja ankete u početnom zadatku.

U zadatku 6. potrebno je objasniti nepoznate izraze – obustavljena istraga, odbačena prijava, podnesena optužnica.

Učenicima s motoričkim teškoćama valja osigurati pomoć od strane pomoćnika kod svih zadataka koji uključuju upisivanje brojeva, povlačenje zapisa te odabira odgovora.

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Primijeniti matematički jezik u usmenom i pismenom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s prikazivanjem i analizom podataka
- Uočiti primjere prikazivanja i analize podataka u učeničkom okruženju (škola, obitelj, sportske aktivnosti i sl.)
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Prikupiti podatke uz kritičko procjenjivanje izvora
- Prikazati podatke različitim grafičkim prikazima
- Odrediti frekvenciju, relativnu frekvenciju i aritmetičku sredinu
- Analizirati prikupljene podatke i njihovu povezanost te kritički donositi odluke na temelju analize
- Primijeniti prikazivanje i analizu podataka pri rješavanju problema iz matematike, drugih područja ili svakodnevnog života

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija
- Suradnja
- Digitalna pismenost i uporaba tehnologija
- Aktivno građanstvo

Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja jedinice

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda na kraju modula Prikazivanje i analiza podataka osmišljena je u obliku interaktivnih provjera znanja, vještina i stavova, s ciljem ponavljanja i samoprocjene učenja te davanja povratnih informacija koje će pomoći učeniku u samovrednovanju znanja i vještina u svrhu praćenja vlastitog napretka.

Samovrednovanjem i praćenjem potiče se samoregulacija procesa učenja, tj. učenik dobiva smjernice za daljnje učenje na temelju vlastitih postignuća.

Svrha ovakvih procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda u cjelovitom digitalnom obrazovnom sadržaju je pedagoško-motivacijska (formativna), ne dijagnostička.

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda omogućuje provjeru različitih kognitivnih razina postignuća – reprodukcija, primjena i rješavanje problema, daje učeniku povratnu informaciju o točnosti rješenja zadataka koje je riješio te o usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda ovog modula.

Pojmovnik

Izvor: CARNET-ova Dokumentacija za nadmetanje: NABAVA USLUGA IZRADE OTVORENIH DIGITALNIH OBRAZOVNIH SADRŽAJA

Cjeloviti digitalni obrazovni sadržaj (cjeloviti DOS)

Cjeloviti digitalni obrazovni sadržaj je obrazovni sadržaj u digitalnom obliku koji pokriva cjelokupni kurikulum ili nastavni program određenog predmeta za određeni razred. Jedan cjeloviti DOS obuhvaća cjelokupni godišnji fond školskih sati za kurikulum ili nastavni program određenog predmeta za određeni razred, prema postojećem nastavnom planu te dodatne sate za samostalno učenje i vrednovanje kod kuće.

Darovita djeca

Darovita djeca su ona djeca koja posjeduju sklop osobina, visoko natprosječnih općih ili specifičnih sposobnosti, visokoga stupnja kreativnosti i motivacije koji im omogućava razvijanje izvanrednih kompetencija i dosljedno postizanje izrazito natprosječnoga postignuća i/ili uratka u jednome ili u više područja. (definicija preuzeta i prilagođena iz *Prijedloga okvira za poticanje iskustava učenja i vrednovanje postignuća darovite djece i učenika*, 2016.)

Digitalni obrazovni materijal

Digitalni obrazovni materijal je bilo kakav obrazovni materijal u digitalnom formatu neovisno o obliku (e-udžbenik, dio e-udžbenika, e-knjiga, cjeloviti multimedijalni materijali, obrazovna igra, digitalizirana verzija tiskanih obrazovnih materijala, on-line tečaj i dr.) i kontekstu za koji je izrađen (za primjenu u formalnom, neformalnom ili informalnom obrazovnom kontekstu).

Jedan digitalni obrazovni materijal je materijal koji sadržajno pokriva najmanje 5 nastavnih sati u potpunosti i podrazumijeva metodičko oblikovanje.

Jedan digitalni obrazovni materijal NIJE samo jedan izolirani grafički ili multimedijalni prikaz, niti prezentacija u digitalnom formatu. Nadalje, jedan digitalni obrazovni materijal NIJE tekstualni dokument (npr. word dokument) ili pdf verzija tekstualnog dokumenta koji ne podrazumijeva metodičko oblikovanje te sadržajno ne pokriva najmanje 5 nastavnih sati.

Digitalni obrazovni sadržaj (DOS)

Digitalni obrazovni sadržaj je sadržaj namijenjen korištenju za učenje i poučavanje, a koji je pohranjen na računalu, elektroničkom mediju ili je objavljen na Internetu. DOS je namijenjen prvenstveno učenicima za učenje, provjeru znanja i korištenje na nastavnom satu. Sekundarno, DOS je namijenjen i učenicima za samostalno učenje i rad kod kuće te, zajedno s pripadajućim priručnikom, nastavnicima za poučavanje.

Interakcija

Interakcija je multimedijalni element ugrađen u sadržaj čija interaktivnost podrazumijeva pokretanje, zaustavljanje ili pauziranje nekog elementa, akcije kao što su pomicanje ili grupiranje dijelova sadržaja povlačenjem miša ili nekom drugom komandom, obrazac za ispunjavanje, označavanje odgovora, unos teksta, formula ili audio zapisa, povećavanje grafičkog prikaza do velikih detalja, didaktična igra, simulacija s mogućnošću unosa ulaznih parametara i prikazivanja rezultata ovisno o unesenim parametrima, mogućnost dobivanja povratnih informacija, interaktivna infografika, interaktivni video, žiroskopski prikaz, 3D prikaz uz mogućnost manipulacije elementom i sl.

E-pristupačnost

E-pristupačnost je nadilaženje prepreka i poteškoća na koje osobe nailaze kada pokušavaju pristupiti proizvodima i uslugama koji se zasnivaju na informacijskim i komunikacijskim tehnologijama (Europska komisija, 2005.)

Inkluzivni odgoj i obrazovanje (uključivi odgoj i obrazovanje, inkluzija)

Inkluzivni odgoj i obrazovanje (uključivi odgoj i obrazovanje, inkluzija) je uvažavanje različitosti i specifičnosti svakog pojedinca kroz odgoj i obrazovanje koji odgovara na različite odgojno-obrazovne potrebe sve djece i svih učenika, a temelji se na uključivanju i ravnopravnom sudjelovanju svih u odgojno-obrazovnom procesu. (definicija preuzeta i prilagođena iz *Prijedloga okvira za poticanje i prilagodbu iskustava učenja te vrednovanje postignuća djece i učenika s teškoćama*, 2016.)

Jedinica DOS-a

Jedinica DOS-a obuhvaća dio, cijelu ili više tema određenih kurikulumom ili nastavnim programom nekog predmeta metodički obrađenih tako da obuhvaćaju sadržaj učenja i poučavanja predviđen za provođenje od jednog do tri školska sata. Jedinicu DOS-a čine sljedeći obavezni dijelovi: Uvod i motivacija, Razrada sadržaja učenja i poučavanja i Završetak.

Kognitivne razine postignuća

Kognitivne razine postignuća obuhvaćaju razinu reprodukcije znanja, primjene znanja i rješavanje problema. Reprodukcijska razina znanja kao najniža kognitivna razina postignuća obuhvaća razumijevanje gradiva (imenovanje, definiranje, ponavljanje, izvješćivanje, razmatranje, prepoznavanje, izražavanje, opisivanje). Viša kognitivna razina postignuća je primjena znanja koja podrazumijeva konceptualno razumijevanje gradiva (raspravljavanje, primjena, tumačenje, prikazivanje, izvođenje, razlikovanje). Rješavanje problema je najviša kognitivna razina postignuća koja podrazumijeva sposobnost analize, sinteze i vrednovanja gradiva (uspoređivanje, razlučivanje, predlaganje, uređivanje, organiziranje, kreiranje, klasificiranje, povezivanje, prosuđivanje, izabiranje, rangiranje, procjenjivanje, vrednovanje, kombiniranje, predviđanje).

Modul DOS-a

Jedan modul DOS-a obuhvaća smisleno povezan sadržaj učenja i poučavanja koji obuhvaća određeni broj jedinica DOS-a, koje obuhvaćaju jednu ili više tema određenih kurikulumom ili nastavnim programom nekog predmeta.

Multimedijalni element

Multimedijalni element je zvučni zapis, fotografije, ilustracije, video zapis ili 2D i 3D animacije.

Nastavni sadržaj

Nastavni sadržaj je konkretna građa i zadatci (aktivnosti) za usvajanje i razvijanje odgojnih i obrazovnih znanja, vještina i navika kojima se ostvaruje određeni odgojno-obrazovni ishod ili skup odgojno-obrazovnih ishoda.

Objavljeni obrazovni sadržaj

Objavljeni obrazovni sadržaj je sadržaj namijenjen korištenju u obrazovne svrhe objavljen u tiskanom ili digitalnom formatu uz pozitivnu stručnu recenziju ili pozitivnu evaluaciju od strane korisnika sadržaja.

Obrazovni sadržaj

Obrazovni sadržaj je sadržaj, tiskanog ili digitalnog tipa, razvijen s primarnom namjenom korištenja u obrazovne svrhe, bilo u nastavi ili izvan nje, za formalno, neformalno ili informalno obrazovanje.

Odgojno-obrazovni ishod (ishod učenja)

Odgojno-obrazovni ishod (ishod učenja) je jasni iskaz očekivanja od učenika (što učenici znaju, mogu učiniti i koje stavove/vrijednosti imaju razvijene) na kraju nekog dijela učenja i poučavanja. Ovisno o razini na kojoj je izražen, neki odgojno-obrazovni ishod može se odnositi na razdoblje od jednog nastavnog sata, tematske cjeline, cijele godine ili ciklusa učenja i poučavanja nekog nastavnog predmeta ili međupredmetne teme. Ishodi mogu biti određeni kao znanja, vještine i/ili stavovi/vrijednosti.

Osoba s invaliditetom

Osoba s invaliditetom je osoba koja ima dugotrajna tjelesna, mentalna, intelektualna ili osjetilna oštećenja, koja u međudjelovanju s različitim preprekama mogu sprečavati njihovo puno i učinkovito sudjelovanje u društvu na ravnopravnoj osnovi s drugima (Konvencija o pravima osoba s invaliditetom, 2006). Prema istoj konvenciji, invaliditet nije samo oštećenje koje osoba ima, nego je rezultat interakcije oštećenja osobe (koje nije samo tjelesno oštećenje kao najvidljivije) i okoline iz čega proizlazi da društvo neprilagođenošću stvara invaliditet, ali ga kroz tehničke prilagodbe prostora, osiguranje pomagala i drugih oblika podrške može i ukloniti. U kontekstu digitalnih obrazovnih sadržaja prilagodbe se odnose na primjenu principa univerzalnog dizajna i poštivanje standarda e-pristupačnosti pri izradi materijala.

Otvoreni obrazovni sadržaj

Otvoreni obrazovni sadržaj je sadržaj slobodno dostupan za korištenje, doradu i izmjenu od trećih strana bez dodatne naknade.

Repozitorij digitalnih obrazovnih sadržaja / Repozitorij digitalnih nastavnih materijala

Repozitorij digitalnih obrazovnih sadržaja/Repozitorij digitalnih nastavnih materijala je repozitorij digitalnih nastavnih materijala izrađen u sklopu pilot projekta e-Škole.

Suvremena pedagoška metoda

Suvremena pedagoška metoda je metoda koja potiče aktivan rad učenika kroz projektni i timski rad, rješavanje problema, učenje putem otkrivanja, stvaralačko učenje te poticanje kritičkog razmišljanja.

Učenik/dijete s posebnim odgojno-obrazovnih potrebama

Učenik/dijete s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama je daroviti učenik/dijete ili učenik/dijete s teškoćama u razvoju.

Učenici/djeca s teškoćama

Učenik/dijete s teškoćama je dijete/učenik kojemu je u odgojno-obrazovnom sustavu potrebna dodatna podrška u učenju i/ili odrastanju. Prema Zakonu o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi, NN 94/13. (pročišćeni tekst) učenici s teškoćama (Članak 65.) su: – učenici s teškoćama u razvoju, – učenici s teškoćama u učenju, problemima u ponašanju i emocionalnim problemima, – učenici s teškoćama uvjetovanim odgojnim, socijalnim, ekonomskim, kulturalnim i jezičnim čimbenicima. U Pravilniku o osnovnoškolskom i srednjoškolskom odgoju i obrazovanju učenika s teškoćama u razvoju (NN 24/15) navode se skupine vrsta teškoća: 1. Oštećenja vida, 2. Oštećenja sluha, 3. Oštećenja jezično-govorne-glasovne komunikacije i specifične teškoće u učenju, 4. Oštećenja organa i organskih sustava, 5. Intelektualne teškoće, 6. Poremećaji u ponašanju i oštećenja mentalnog zdravlja, 7. Postojanje više vrsta teškoća u psihofizičkom razvoju.