



Matematika

za 7. razred osnovne škole

Modul 6: Sličnost trokuta

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, Aleksandra Brmbota, Tanja Soucie,
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:

Snježana Ercegovac

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 6: Sličnost trokuta	34
Ciljevi, ishodi, kompetencije	34
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja modula	34
Digitalni alati i dodatni sadržaji	35
6.1. Proporcionalne dužine	37
Ciljevi, ishodi, kompetencije	37
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	38
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	40
6.2. Dijeljenje dužine u zadanom omjeru	42
Ciljevi, ishodi, kompetencije	42
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	43
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	45
6.3. Sličnost trokuta	47
Ciljevi, ishodi, kompetencije	47
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	48
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	50
6.4. Poučci o sličnosti trokuta	51
Ciljevi, ishodi, kompetencije	51

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	52
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	54
6.5. Primjena sličnosti trokuta	57
Ciljevi, ishodi, kompetencije	57
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	58
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	60
6.6. Opseg i površina sličnih trokuta.....	62
Ciljevi, ishodi, kompetencije	62
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	63
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	65
Aktivnosti za samostalno učenje	67
Ciljevi, ishodi, kompetencije	67
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	67
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	69
Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda	71
Ciljevi, ishodi, kompetencije	71
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	71
Pojmovnik.....	73

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:

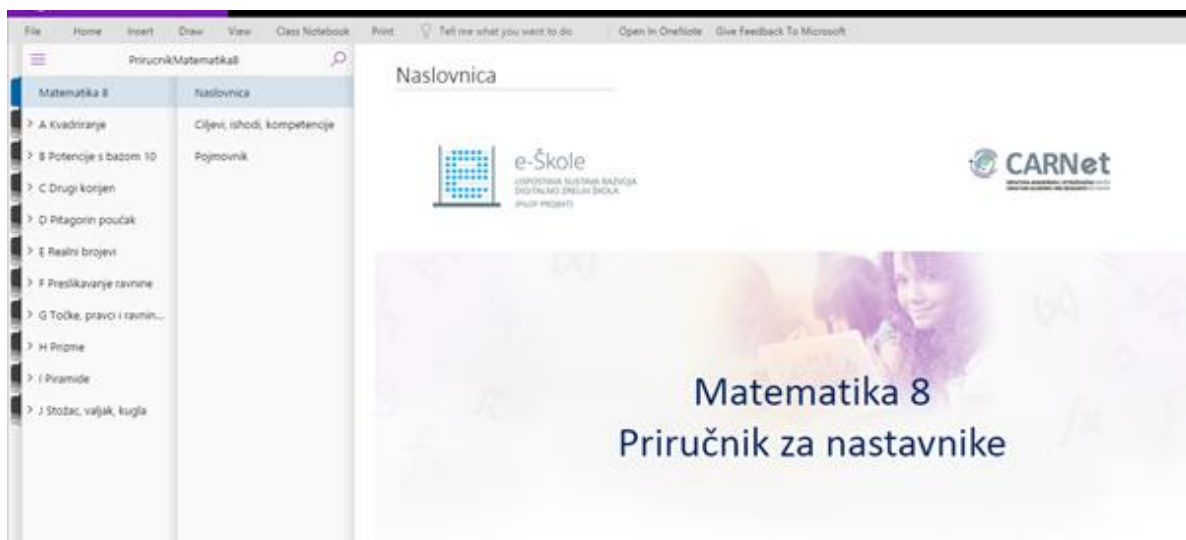
- automatsko spremanje
- mogućnost pisanja na proizvoljnom mjestu svake stranice
- mogućnost ubacivanja svih vrsta sadržaja, dokumenata i poveznica
- mogućnost reorganiziranja i ponovnog korištenja stranica i odjeljaka
- pripadni moćni alati za označavanje i pretraživanje
- mogućnost spremanja poveznice 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 interface 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, 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
 - Osjećajivanje 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 odjeljci 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.

Priručnik Matematika 8

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Metodički prijedlozi

Operativni plan

DOS Matematika 8

1. Kvadriranje

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, uvažavanje te pozitivnog odnosa prema matematici i radu općenito
- Osvještavanje važnosti matematike i prepoznavanje njene uloge u svakodnevnom životu.

Odgojno-obrazovni ishodi

- Kvadrirati racionalni broj
- Procijeniti vrijednost kvadrata
- Napisati umnožak kvadrata kao kvadrat umnoška te količnik kvadrata kao kvadrat količnika i obrnuto
- Kvadrirati zbroj i razliku dvaju brojeva
- Prepoznati u algebarskim izrazima kvadrat zbroja i kvadrat razlike
- Rastaviti razliku kvadrata na faktore
- Primijeniti kvadriranje pri rješavanju problema iz matematike, drugih područja ili svakodnevnog života

Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti
- Razvoj sposobnosti rješavanja problema
- Razvoj kritičkog mišljenja
- Razvoj kreativnosti
- Komunikacija i suradnja

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.

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 A through J. The main content area is titled "Digitalni alati i dodatni sadržaji" and lists various digital tools and resources for quadratic equations, including GeoGebra, LearningApps, Polynomials Calculator, Kahoot, and Sway.

Operativni plan

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

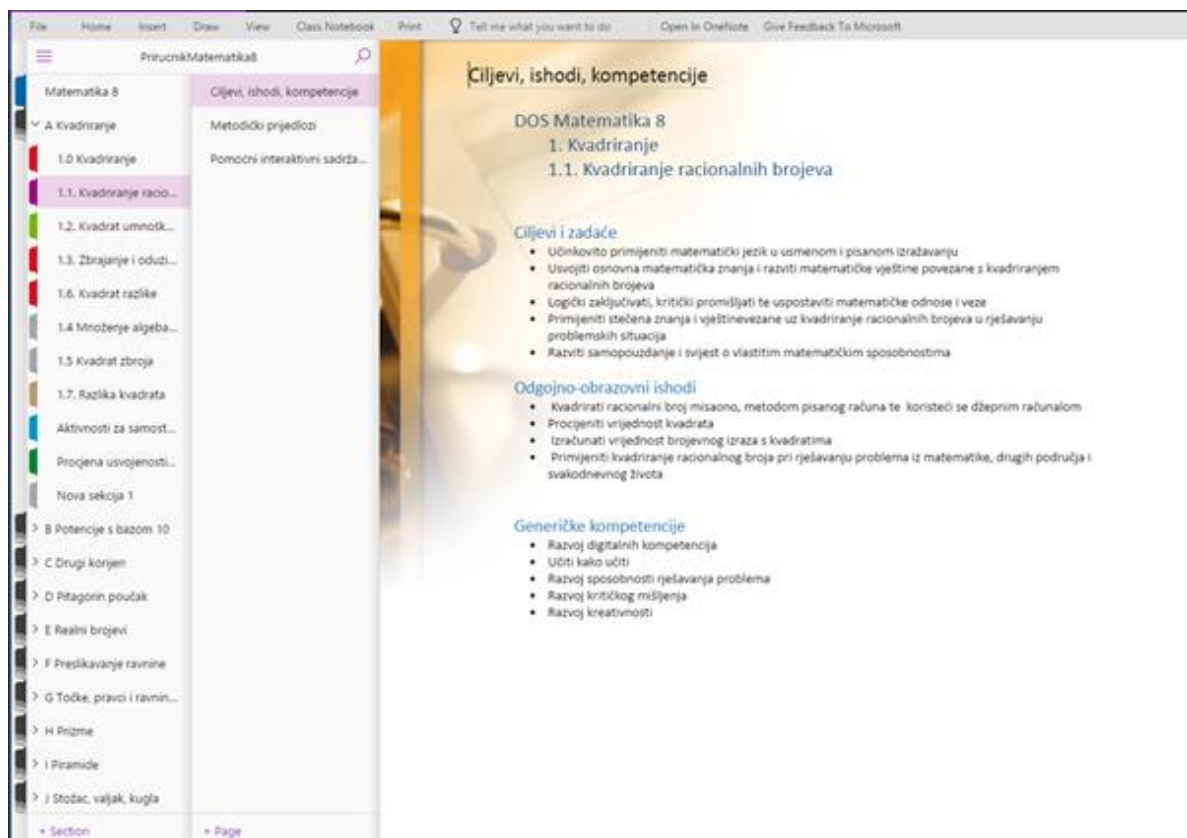
The screenshot shows a OneNote interface with a sidebar on the left containing a table of contents for 'Priručnik Matematika 8'. The main content area displays the 'Operativni plan' for 'DOS Matematika 8', specifically for '1. Kvadriranje'. Below the title is a table with the following data:

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 redosljedom izdvojeni su dijelovi sadržaja koje je pogodno koristiti u nastavi. Redosljed 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.

The screenshot displays a digital textbook interface for 'Matematika 7 / Uvodni dio priručnika'. The interface is divided into three main sections:

- Sidebar (Table of Contents):** Lists chapters from 'A Kvadriranje' to 'J Stožac, valjak, kugla'. The current chapter, 'A Kvadriranje', is expanded to show sub-topics like '1.0 Kvadriranje', '1.1. Kvadriranje racionalnih brojeva', '1.2. Kvadrat umnoška...', etc.
- Main Content Area:** Titled 'Metodički prijedlozi', it contains detailed pedagogical suggestions for the '1.1. Kvadriranje racionalnih brojeva' section. It includes:
 - Planirani broj nastavnih sati: 3 sata**
 - Uvod i motivacija:** Discusses the importance of motivation and the use of real-world examples.
 - Razrada sadržaja učenja i poučavanja:**
 - Kvadrat prirodnog broja:** Explains the concept of a square of a natural number and provides examples.
 - Kvadrat racionalnog broja:** Discusses the properties of squares of rational numbers.
 - Interaktivnim predloškom:** Mentions an interactive template for exploring the existence of squares of rational numbers.
 - Interaktivnim predloškom:** Mentions an interactive template for exploring the existence of squares of rational numbers.
 - Interaktivnim predloškom:** Mentions an interactive template for exploring the existence of squares of rational numbers.
 - Proračunavanje mjernih jedinica za površinu:** Discusses the conversion of units for area calculations.
 - Redoslijed računskih operacija:** Discusses the order of operations in calculations.
 - Primjena:** Provides practical applications of the concepts.
 - Zanimljivost:** Includes an interesting fact related to the topic.
- Footer:** Contains navigation options like 'Section' and 'Page'.

The image shows a OneNote interface with a lesson plan for 'Priručnik Matematika 8'. The left sidebar lists sections from 'Matematika 8' to 'I Stodac, valjak, kugla'. The main content area is titled 'Metodički prijedlozi' and contains several paragraphs of text and links.

Zanimljivost
Prije kraja, predstavljena je zanimljivost vezana za lahovske poja i promjer postoja lahovske figure pjesaka. Ta je zanimljivost iskorisćena i za zadatak. Zadatak može biti osmišljen i kao projektni i nagradni zadatak za učenike.

Završetak
U završnom je dijelu dan osvrt na najvažnije ishode koje je učenik trebao ostvariti u ovoj jedinici.

Dodatni prijedlozi

- Motivacijski primjer može biti ideja za školski projekt Matematika u školskom vrtu. Prilikom kvadrati ne moraju biti jedan iznad drugog već jedan unutar drugog. Svaki razred može u svom dijelu zasaditi cvijeće, ljekovito bilje, itd.

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 predlažemo:

Pet načina za izračun kvadrata dvoznamenkastog broja:
<http://math-equation.com/methods-to-square-two-digit-numbers-in-seconds/>

Kako izračunati kvadrate velikih brojeva:
<http://wiredaboutmath.com/2007/11/04/how-to-square-large-numbers-quickly-part-1/>

Metode starih Veda za mentalno računanje kvadrata brojeva:
<http://brilliant.org/discussions/thread/vedic-maths-trick-to-find-squares-of-numbers-2/>

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

Kako biste sadržaje ove jedinice prilagodili učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama, predlažemo da učenici koriste konkretne didaktičke materijale, dječno računalo i slično. Neka kvadratu samo prirodne brojeve i taj kvadrat i prikazuju staganjem konkrata u obliku kvadrata.

Računalna igra:
<https://sites.google.com/site/ymvukovicmatematika/8-razred/8-1-kvadriranje-igra>
<https://www.mathlearningcenter.org/web-apps/geomobots/>
<https://www.mathsfun.com/qaqaq-root.html>

Za učenike s oštećenjem vida preporuča se voditi računa o prilagodbi učioničkog prostora (primjerice mjesto sjedenja) kao i radnog prostora (osigurati dodatnu rasvjetu, povećala, lupu s nagibom). Isto tako, važno je imati na umu da pomagala koja učenicima olakšavaju rad ustružno valja koristiti (tablica, šilo, štapić ekrana, itd.). U scenarijima valja odabrati one elemente koji imaju zvučni zapis kao što su videozapisi koje je dobro unaprijed najaviti i/ili popratiť usmeno ili predločima s kratkom uputom na što učenik valja usmjereni pozornost tijekom gledanja videozapisa.

Za učenike s oštećenjem sluha preporuča se unaprijed pripremiti pisani materijal koji će pratiti ključne dijelove nastave jedinice. Posebnu pozornost valja posvetiti pripremi učenika za gledanje videozapisa. Učenici s motoričkim teškoćama brže se umaraju i služe se uređajima u skladu s motoričkim mogućnostima. Ako je učenik s motoričkim teškoćama korisnik govorne tehnologije, istu valja koristiti s ciljem aktivnog sudjelovanja na nastavi (da učenik odgovori putem uređaja). S izborom na to da učenici s motoričkim teškoćama obično imaju stružnu podršku u vidu asistenta, preporuča se pomoć asistenta pri uvježavanju zaslona tijekom prolazanja nastavnim jedinicama i označavanju količina na brojevnom pravcu.

Za učenike s intelektualnim teškoćama valja prilagoditi vrijeme izvođenja aktivnosti, nastavne materijale, kao i sadržaje, u skladu s obrazovnim programom po kojem se učenik školuje. Važno je napraviti odabir zadataka koje učenik može riješiti, ali ne na taj način da učenik jednostavno rješava prva tri zadatka već valja odrediti one ključne zadatke koji će mu omogućiti usvajanje izdvojenih odgojno-obrazovnih ishoda. U radu s učenicima valja koristiti elemente kao što su ilustracije i fotografije te na taj način temu kvadriranja, što je moguće više, povezati sa svakodnevnim životom. Zadatke valja rastavljati na manje korake i usmjeravati učenika prilikom rješavanja. Ako je moguće, preporuča se više puta ponoviti gledanje videozapisa. Učenici s intelektualnim teškoćama mogli bi dobiti prvi ishod učenja ove jedinice uz korištenje dječjeg računala, te četviti ishod – primjeniti kvadriranje racionalnih brojeva pri rješavanju problema iz svakodnevnog života. Kad god je to moguće, zadatak valja popratiť vizualnom podrškom, primjerice, dodati slike/grafičke simbole koji prate ključne pojmove iz zadatka. Simbole je moguće preuzeti iz neomercatorijalne galerije simbola: <http://www.arsapac.org/>

Za učenike s poremećajima govorno-jezično-govorne komunikacije u kojih je utvrđeno mucanje ili dječja govorna apraksija valja koristiti individualizirani pristup. Primjerice, važno je voditi računa o načinu odgovaranja pred drugim učenicima i o njihovoj ulozi tijekom rada u grupi. Učenike koji ne govore tečno (mucanje) ne valja izlagati prezentiranju sadržaja pred cijelim razredom i nužno odgovaranje usmenim putem.

Za učenike sa specifičnim teškoćama učenja (primjerice učenici s disleksijom, diagrafijom, diskalkulijom i jezičnim teškoćama) potrebno je prilagoditi veličinu slova (najmanje 12 pt) te upotrijebiti jedan od ponuđenih fontova (primjerice Dyslexia). U pripremi se dodatnih materijala savjetuje: povećati razmak između redova, tekst poravnati na lijevu stranu, važne informacije ili ključne riječi istaknuti podcrtavanjem teksta. Valja voditi računa da im se pojednostavne sve upute (posebno učenicima s jezičnim teškoćama). U istaknutog definiciji kvadriranja potrebno je maknuti elekt odraz. Dopustiti im korištenje dječjeg računala pri rješavanju zadataka.

Za učenike s poremećajima u ponašanju valja je osigurati aktivno sudjelovanje u nastavi putem nekih drugih aktivnosti, primjerice, izrade plakata ili PowerPoint prezentacije pri rješavanju problema iz svakodnevnog života. Po završetku nastave jedinice valja pohvaliti učenika za sve primjenjena ponašanja, ali ga ne treba kritizirati i uspoređivati s drugima ako je došlo do neprijetnih ponašanja.

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, pravci i ravnin...
H Prizme
I Piramide
J Stožac, valjak, kugla

Ciljevi, ishodi, kompetencije
Metodički prijedlog
Pomoćni interaktivni sadržaji

Tuesday, May 23, 2017 10:35 PM

Pomoćni interaktivni sadržaji

DOS Matematika 8
1. Kvadriranje
1.1. Kvadriranje racionalnih brojeva

Geogebra:
Za usjetbavanje izračuna craza 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

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

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

Europska unija
Zajedno do fondova EU

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 m^3 . Kolika je duljina plošne 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 osmisлити 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

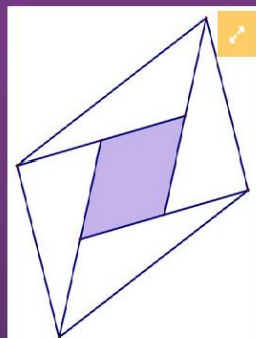
...i na kraju

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 popočiti 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 iznjedriti 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 left sidebar lists the following sections:

- Metodika 7
- A Koordinatni sustav
 - 1.0. Koordinatni sust...
 - 1.1. Koordinatni sust...
 - 1.2. Uređeni par
 - 1.3. Pravokutni koor...
 - 1.4. Pravokutni koor...
- Aktivnosti za samost...
- Proječna uvođenost...
- B Proporcionalnost i o...
- C Postotni i jednostav...
- D Prilazivanje i analiza...
- E Vjerojatnost slučajno...
- f Slijeđeni trnaka

The main content area displays the following text and questions:

imaju stručnu pomoć asistenta, preporučuje se da asistent pomogne pri uvećanju zaslona u obradi nastave jedinice i u označavanju karkolina na brojevnom pravcu. Pojedine zadatke valja jezično prilagoditi (ili skratiti i ispisati slikom (grafičkim simbolima): <https://www.arasaac.org/>). Zadatak serop građom može se predstaviti učenicu na sljedeći način:

Luna i Nikola sastaju se kod (29.4, 8.16), prošetat će do (20.22, 13.27). Nagledat će (29.4, 17.26), (36.62, 22.52), (18.13, 23.2), (23.8, 27.52) te na kraju (19.21, 30.15).

a) U kojem se gradu nalaze Luna i Nikola?

b) Imenuj ulicu ispred koje su se našli i park pokraj te ustanove.

c) Na kojem tigu su pojeli sladoled?

d) Na karti pronađimo i imenujmo znamenitosti koje su posjetili.

e) Ako ih baka želi odvesti na (0.02, 2.07), što bi taruo Luna i Nikola mogli raditi?

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 svojevrsni „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 6: Sličnost trokuta

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće MODULA

- Primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane sa Talesovim poučkom i sličnosti trokuta
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Podijeliti dužinu na jednake dijelove i u zadanom omjeru koristeći se Talesovim poučkom o proporcionalnim dužinama
- Izračunati nepoznatu duljinu dužine koristeći se Talesovim poučkom o proporcionalnim dužinama
- Opisati poučke sličnosti trokuta matematičkim jezikom
- Primijeniti sličnost trokuta 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 primjene sadržaja modula

U ovom modulu učenici 7. razreda ponavljaju sadržaje o omjerima, razmjerima, sukladnosti trokuta, opsegu i površini trokuta o kojima su učili u prethodnim modulima ili razredima.

Postojeće znanje obogaćuje se novim znanjem o proporcionalnim dužinama i sličnim trokutima te se povezuje s primjenama u geografiji, fizici te svakodnevnom životu.

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

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

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

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

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

Digitalni alati i dodatni sadržaji

Popis i kratki savjeti za primjenu digitalnih alata

GeoGebra

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

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

Dodatni materijali i poveznice za izvođenje nastave uz DOS

U zbirci scenarija poučavanja projekta e-Škole dostupan je i scenarij [Slično sličnomu](#) koji je osmišljen za 7. razred osnovne škole.

Igre sa sličnosti trokuta:

- [Divide](#) (engleski jezik, Adobe Flash Player)
- [Congruent Similar](#) (engleski jezik)
- [Triangle Factory](#) (engleski jezik)
- [Similar and Congruency](#) (engleski jezik)
- [Area of Triangle](#) (engleski jezik)
- [Congruent Triangles](#) (engleski jezik)
- [Congruent Triangles](#) (engleski jezik)

Kvizovi sa sličnosti trokuta:

- Similarity of Triangles (engleski jezik)

- [Similarity and Congruence](#) (engleski jezik)
- [Similar Triangles](#) (engleski jezik)

Kalkulator dijeljenja dužina:

- [Kalkulator dijeljenja dužine](#) (engleski jezik)

Poveznice na dodatne izvore i važne reference za nastavnika

- Plovput, [Svjetionici](#)
- Udruga Normala, [Podjela dužine u danom omjeru](#)
- Odrazi se, [Dijeljenje dužine u danom omjeru](#)
- Matematički priručnik, [Dijeljenje dužine u zadanom omjeru](#)
- CARNET, Medusa, Antonija Horvatek, [Dijeljenje dužine u zadanom omjeru](#)
- Čulina, G. Paić, Ž. Bošnjak: [Pojam sličnosti u osnovnoj školi](#)
- Mladi nadareni matematičari "Marin Getaldić": [Sukladnost i sličnost](#)
- Osnove matematike: [Sličnost trokuta](#)
- Element: Proporcionalnost dužina, [Talesov poučak](#)
- Sysprint, [Petica 7](#), udžbenik za 7. razred osnovne škole
- [Minimundus](#) (engleski jezik)
- [Similarity and Congruence](#) (engleski jezik)
- [Proving Triangle Similarity](#) (engleski jezik)
- [Similar Triangles, ratio of area](#) (engleski jezik)
- [CCSS High School Geometry \(Similarity\)](#) (GeoGebra, engleski jezik)

Operativni plan

Modul	Jedinice DOS-a	Broj sati
6.	Sličnost trokuta	14 + 1
	6.1. Proporcionalne dužine	2
	6.2. Dijeljenje dužine u zadanom omjeru	2
	6.3. Sličnost trokuta	1
	6.4. Presjek pravca i parabole	3
	6.5. Poučci o sličnosti trokuta	3
	6.6. Opseg i površina sličnih trokuta	3
	Aktivnosti za samostalno učenje	1
	Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda	

6.1. Proporcionalne dužine



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s proporcionalnim dužinama
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Opisati proporcionalne dužine
- Iskazati Talesov poučak o proporcionalnim dužinama
- Odrediti duljinu nepoznate dužine koristeći se Talesovim poučkom

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene 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

Motivacijski primjer je **animacija** kojom na učenicima zanimljiv način objašnjavamo omjer duljina (visina).

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Ponovimo

Na početku ponavljamo nekoliko pojmova iz modula Proporcionalne i obrnuto proporcionalne veličine. Nakon kratkog ponavljanja pomoću interaktivnih zadataka vraćamo se na uvodnu **animaciju**.

Kratko se osvrćemo na zaokruživanje rješenja na dvije ili tri decimale i potičemo učenike da uoče kako za preciznije mjerenje i računanje treba zaokruživati na što više decimala.

Napominjemo važnu razliku u rečenicama koliko puta i za koliko, te ponavljamo računanje postotka.

Proporcionalne dužine

U **primjeru 1** uvodimo izraz omjer dužina, koji iskazujemo omjerom njihovih duljina i to povezujemo s naučenim u modulu Proporcionalnost i obrnuta proporcionalnost. Slijedi **interaktivna GeoGebra** kojom pokazujemo što je omjer dužina, kako izračunati koeficijent proporcionalnosti duljina tih dužina, te uvodimo pojam proporcionalne dužine. Važno je naglasiti da duljine dužina moraju biti izražene istom mjernom jedinicom.

Slijedi nekoliko zadataka za vježbu.

Talesov poučak

Započinjemo anegdotom o Talesu iz Mileta, te dajemo poveznicu na kojoj učenici mogu pročitati više o njemu ako ih zanima. Predlažemo izradu plakata ili postera o Talesu za razredni pano.

Primjer 2 navodi učenike da uoče koje dužine vide ako neki kut presijeku parom usporednih pravaca. Odmah slijedi **primjer 3** u kojem treba izračunati i usporediti vrijednosti omjera uočenih duljina dužina. Dužine i omjeri duljina mogu se lakše uočiti u **interaktivnoj GeoGebri**, u kojoj

učenici mogu, mijenjajući položaj usporednih pravaca ili veličinu kuta, uočiti koji su omjeri jednaki, a koji nisu.

Slijedi zaključak i iskaz Talesovog poučka o proporcionalnim dužinama. Učenicima bi moglo biti zanimljivo saznati zašto je poučak dobio ime po Talesu te kako je on izmjerio visinu piramide pomoću poučka. Slijede **zadatci i interakcije** u kojima učenici provjeravaju razmjere i povezuju proporcionalne dužine.

Uz zadatke koji slijede pripremljen je predložak koordinatnog sustava pa učenici mogu odabrati okruženje za rješavanje zadataka, primjerice u GeoGebri, digitalnoj bilježnici OneNote ili u papirnatj bilježnici.

Svi predlošci dostupni su i u OneNote metodičkom priručniku pa ih lako možete upotrijebiti i u svojim sadržajima za nastavu, primjerice za razrednu bilježnicu OneNote.

Računanje nepoznate duljine

Započinjemo zadatkom kojim ispisujemo proporcije koje vrijede za proporcionalne dužine dobivene presjekom kuta s dvama usporednim pravcima. **Primjer 4** povezuje proporcije iz prethodnog zadatka s pravilima računanja proporcija iz modula Proporcionalne i obrnuto proporcionalne veličine. Slijede zadatci kojima uvježbavamo računanje duljine nepoznate dužine pomoću Talesovog poučka. Učenici naučeno primjenjuju u interaktivnim zadacima na primjeru iz svakodnevnog života.

Uvježbajmo

Niz **interaktivnih vježba** različitih razina složenosti pripremljen je za uvježbavanje različitih aspekata primjene pravokutnog koordinatnog sustava u ravnini. Interaktivne vježbe mogu izvrsno poslužiti za samoprocjenu usvojenosti jer učenici odmah dobivaju povratnu informaciju te mogu vježbe ponavljati koliko god puta žele.

Predlažemo da odaberete zadatke koji najbolje odgovaraju mogućnostima vaših učenika, a svakako bi bilo dobro da dio zadataka bude njihov samostalni rad.

Za učenike koji žele znati više pripremljen je **primjer 4** i prateći zadatak u kojima ima više nepoznanica. **Primjer 6** i prateći zadatak pokazuju da Talesov poučak vrijedi i ako je kut presječen s više od dviju paralela.

Završetak

Na kraju ćete pronaći **interaktivnu GeoGebru** u kojoj uz pomoć klizača učenici mogu odabrati željeni broj paralelnih pravaca koji presijecaju kut i dijele dužinu na manje dužine jednakih duljina. Zapravo je ta interakcija uvod u sljedeću jedinicu.

Dodatni prijedlozi

Odradite i neku od ponuđenih aktivnosti – u zbirci scenarija poučavanja projekta e-Škole dostupan je i scenarij [Slično sličnomu](#) koji je osmišljen za 7. razred osnovne škole.

Da bi učenici još bolje svladali proporcionalne dužine predložimo sljedeće sadržaje:

- [Divide](#) (engleski jezik, Adobe Flash Player) – igra
- [Kalkulator dijeljenja dužine](#) (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 pripremljen je **primjer 5** i prateći zadatak u kojima ima više nepoznanica. **Primjer 6** i prateći zadatak pokazuju da Talesov poučak vrijedi i ako je kut presječen s više od dviju paralela.

Učenici mogu samostalno proučiti primjere i riješiti zadatke koristeći se povratnim informacijama u rješenjima zadataka.

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

Kako biste sadržaje ove jedinice prilagodili učenicima s teškoćama u razvoju i učenicima sa specifičnim teškoćama u učenju, uvijek valja imati na umu da oni predstavljaju heterogenu skupinu i da odabir prilagodaba valja temeljiti na individualnim obilježjima pojedinog učenika.

Za učenike sa specifičnim teškoćama u učenju (primjerice učenici s disleksijom, disgrafijom, diskalkulijom i jezičnim teškoćama) treba prilagoditi veličinu slova (najmanje 12 pt), upotrijebiti jedan od ponuđenih fontova (primjerice *Verdana* ili *Dyslexia*). Kod pojedinih zadataka savjetuje se povećati razmak između redova (u editoru uređaja) ili uvećati zaslon. Djeci sa specifičnim teškoćama učenja treba osigurati uporabu džepnog računala.

Iako postoji ponavljanje ključnih pojmova iz jedinice Proporcionalne i obrnuto proporcionalne veličine učenike s teškoćama trebat ćete dodatno, kroz više zadataka, podsjetiti na činjenice iz te jedinice.

U zadatku Povezani sadržaji, prema potrebi, podsjetite učenike na računanje postotka.

U 3. primjeru učenicima s oštećenjem vida, intelektualnim teškoćama i specifičnim teškoćama učenja prstom pokažite svaku proporciju na grafu kako biste provjerili razumiju li na koje dužine se odnose omjeri.

Učenicima s oštećenjem vida i specifičnim teškoćama učenja potrebno je izraditi uvećane slikovne predloške za zadatke 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14 i primjer 4 kako bi lakše mogli očitati tražene podatke i riješiti zadatak.

6.2. Dijeljenje dužine u zadanom omjeru



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s dijeljenjem dužine u zadanom omjeru
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Podijeliti dužinu na jednake dijelove koristeći se Talesovim poučkom o proporcionalnim dužinama
- Podijeliti dužinu u zadanom omjeru koristeći se Talesovim poučkom o proporcionalnim dužinama
- Nacrtati trokut i pravokutnik koristeći se Talesovim poučkom o proporcionalnim dužinama

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene 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

U **motivacijskom primjeru** uvodimo podjelu dužine na tri jednaka dijela na primjeru iz života. Povezujemo i podjelu s omjerom i crtanjem u umanjenom mjerilu. Naglasak je na podjeli dužine na tri jednaka dijela bez mjerenja.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Ponovimo

Na početku ponavljamo nekoliko pojmova iz 5. razreda o skupovima točaka u ravnini pomoću interaktivnih zadataka. U zadnjem je dužina podijeljena na 6 jednakih dijelova i postavlja se pitanje kako to napraviti bez mjerenja.

Dijeljenje dužine na jednake dijelove

Započnemo podjelom dužine na dva jednaka dijela bez mjerenja i podsjećamo učenike **interaktivnom GeoGebrinom** simulacijom kako se konstruira simetrala dužine. Osim na dva jednaka dijela, na taj način možemo podijeliti dužinu na 4, 8, 16 i više dijelova, ali samo ako je broj na koji dijelimo dužinu potencija broja 2.

Prisjećamo se Talesovog poučka i proporcionalnosti dužina koje odsijecaju paralelni pravci na krakovima kuta. Ponovno gledamo **interaktivnu GeoGebru** u kojoj dužinu dijelimo na više jednakih dijelova.

Slijedi zadatak u kojem treba u **interakciji** dužinu podijeliti na 5 jednakih dijelova s 4 paralelna pravca. Treba pogledati što se događa s dobivenim duljinama na dužini AB, a što se događa na drugom kraku kuta s duljinama dobivenih odsječaka i odgovoriti na postavljena pitanja u interaktivnim zadatcima.

Možemo zaključiti da podjela dužine na jednake dijelove ne ovisi o duljinama jednakih dužina na pomoćnom polupravcu.

Za one koji žele znati više slijedi vizualni **interaktivni** dokaz da su dobivene dužine sukladne.

Nastavljamo s interaktivnim zadatkom koji u prvom dijelu podsjeća na poučke o sukladnosti, a u drugom dijelu učenicima se nudi da sami pokušaju utvrditi redosljed crtanja elemenata kod dijeljenja dužine na jednake dijelove.

Nakon toga treba uzeti u ruke šestar, ravnalo, olovku i bilježnicu te podijeliti dužinu nacrtanu u bilježnici na 5 jednakih dijelova.

Slijedi **interaktivna GeoGebra** koja detaljno pokazuje korake konstrukcije. Nastavljamo sa zadatkom za vježbu u kojem treba podijeliti dužinu na 7 jednakih dijelova te pratećom interakcijom kojom određujemo vrijednosti zadanih omjera.

Dijeljenje dužine u zadanom omjeru

Nakon interakcije s određivanjem omjera slijedi još jedan primjer i prateći zadatci u kojima treba odrediti u kojem omjeru točka dijeli dane dužine.

Slijedi **interaktivna GeoGebra animacija** u kojoj je detaljno prikazan postupak podjele dužine u omjeru 2 : 3 pomoću Talesovog poučka. Koracima konstrukcije može se upravljati pomoću klizača ili treba pokrenuti konstrukciju.

Nakon toga zadan je niz zadataka u kojima je dužina podijeljena po nekom omjeru i treba odrediti na koliko je jednakih dijelova podijeljena dužina.

Slijedi zadatak u kojem je dužina podijeljena na jednake dijelove, zadana je točka M na jednom od njih i treba odrediti omjer u kojem točka dijeli dužinu.

Zatim je dana **interaktivna simulacija** u kojoj pomoću klizača biramo prvi i drugi član omjera i vizualiziramo podjelu dužine u zadanom omjeru.

Slijedi još jedan zadatak u kojem treba podijeliti zadanu dužinu u omjeru dvjema točkama.

Kako iskoristiti Talesov poučak za konstrukciju geometrijskih likova?

Počnemo **praktičnom vježbom** u kojoj učenici trebaju savijati žicu ili konop da dobiju likove, da iz toga shvate kako iz opsega dobiti određeni lik. Slijedi interakcija kojom ponavljamo formule za opsege nekih likova.

U primjeru konstruiramo jednakostranični trokut pomoću opsega i podjele dužine na tri jednaka dijela, a u **interaktivnoj GeoGebri** sami učenici mogu pomicati korake te prateći upute riješiti zadatak u svojoj bilježnici, uz napomenu da ovu vježbu mogu upotrijebiti za konstrukciju jednakostraničnog trokuta bilo kojeg opsega.

Slijedi zadatak u kojem treba primijeniti naučeno na primjeru iz svakodnevnog života.

Nastavljamo s konstrukcijom kvadrata i pravokutnika pomoću dijeljenja dužine u zadanom omjeru. Za te konstrukcije treba ponoviti formule za opseg tih likova.

Za učenike koji žele znati više pripremljeni su **primjer 4** i prateći zadatci koji pokazuju konstrukciju jednakokravnog trokuta pomoću podjele dužine u zadanom omjeru.

Završetak

Na kraju ćemo riješiti zadatak s početka priče, tj. podijeliti bakin vrt na tri jednaka dijela, ali na papiru u zadanom omjeru, i time napraviti uvod u iduću jedinicu u kojoj se govori o sličnosti trokuta.

Dodatni prijedlozi

Odradite i neku od ponuđenih aktivnosti u zbirci e-Škole scenarija poučavanja dostupan je i scenarij [Slično sličnomu](#) koji je osmišljen za 7. razred osnovne škole.

Da bi učenici još bolje svladali vještinu dijeljenja dužine u zadanom omjeru predložimo sljedeće sadržaje:

Odradite i neku od ponuđenih aktivnosti – u zbirci scenarija poučavanja projekta e-Škole dostupan je i scenarij [Slično sličnomu](#) koji je osmišljen za 7. razred osnovne škole.

Da bi učenici još bolje svladali vještinu dijeljenja dužine u zadanom omjeru predložimo sljedeće sadržaje:

- Udruga Normala, [Podjela dužine u danom omjeru](#)
- Odrazi se, [Dijeljenje dužine u danom omjeru](#)
- Matematički priručnik, [Dijeljenje dužine u zadanom omjeru](#)
- CARNET, Medusa, Antonija Horvatek, [Dijeljenje dužine u zadanom omjeru](#)

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, pripremljeni su **primjer 4** i prateći zadatci koji pokazuju konstrukciju jednakokrakog trokuta pomoću podjele dužine u zadanom omjeru.

Učenici mogu samostalno proučiti primjer i riješiti zadatke koristeći se povratnim informacijama zadataka.

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

U zadatku Na početku umjesto fotografije livade, učenicima s teškoćama napraviti sliku vrta pravokutnog oblika te označiti dimenzije kao što su zadane.

Učenicima s teškoćama pripremiti dodatne zadatke za ponavljanje gradiva o skupovima točaka u ravnini, a možete pripremiti i kratak sažetak toga gradiva. Također, provjerite razumiju li učenici značenje riječi sukladan.

Učenici s diskalkulijom mogli bi imati teškoća pri rješavanju 2. primjera i određivanja omjera. Provjerite jesu li shvatili na koji se način rješava taj zadatak.

U dijelu Praktične vježbe u kojoj učenici moraju prepoznati koja formula za opseg pripada kojem liku, učenicima možemo pomoći tako da na tiskanom materijalu ispišemo sve formule i napišemo kojem geometrijskom liku pripadaju pa da oni samo po tome traže odgovarajuće formule iz DOS-a i onda ih upišu u zadatak.

Učenicima s motoričkim teškoćama valja osigurati pomoć pomoćnika u nastavi kod svih zadataka koji uključuju upisivanje brojeva, povlačenje zapisa te odabir odgovora.

6.3. Sličnost trokuta



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s pojmom sličnosti trokuta
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Prepoznati slične likove
- Riječima iskazati sličnost trokuta
- Objasniti koeficijent sličnosti
- Pronaći slične trokute

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene 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 **motivacijskim primjerom** iz svakodnevnog života u kojem uspoređujemo dva uzorka. Uočavamo da su jednaki po boji i obliku, ali nisu po veličini.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Izbacite uljeza

Počinjemo nizom interakcija u kojima moramo prepoznati da su tri sličice potpuno jednake, a da se četvrta razlikuje od ostalih. U prvim dvama zadacima sličica se razlikuje po veličini, a u jednom zadatku četvrta sličica razlikuje se i izgledom. Uvodimo izraz sličan lik. Slijedi zadatak iste vrste ali je sada u zadatku trokut. Podsjećamo se da su trokuti koji su jednaki oblikom i veličinom sukladni trokuti. Za trokut koji se razlikuje od ostalih napominjemo da su mu kutovi jednaki po veličini s ostalima, a duljine stranica kraće od duljina stranica preostalih trokuta.

U **primjeru 1** uspoređujemo geometrijske likove po obliku i veličini i primjećujemo da su jednaki po obliku, a da se jedan razlikuje po veličini od ostalih u svakom podzadatku.

Podsjećamo učenike da likove koji su istog oblika i veličine nazivamo sukladnima i navodimo ih na pojam sličnih likova.

Slični likovi

Vizualiziramo značenje sličnosti likova i upućujemo učenike da u matematici pojam sličnosti ima specifično značenje.

Slijedi definicija sličnosti.

U **primjeru 2** treba među ponuđenim likovima pronaći parove sličnih likova te u pripadajućim zadacima zaključiti ovisi li sličnost likova o njihovu položaju u ravnini.

Zadatkom s osnom simetrijom prisjećamo se gradiva 5. razreda i povezujemo naučeno gradivo s novim gradivom.

Slični trokuti

Primjer 3 je interaktivna **GeoGebra** kojom istražujemo svojstva sličnih trokuta. Nacrtna su dva trokuta u ravnini, na zaslonu se pojavljuju mjere kutova oba trokuta, zatim duljine stranica i omjeri odgovarajućih stranica, po veličini.

Uočava se da su odgovarajući kutovi jednakih veličina, i da su jednaki omjeri odgovarajućih duljina stranica.

Iz toga slijedi definicija sličnosti trokuta, i pojam koeficijenta sličnosti.

Nacrtna su dva slična trokuta i uvodimo oznake i način zapisivanja odgovarajućih duljina stranica i veličina kutova. Pokazujemo mali trik kako lakše odrediti parove odgovarajućih stranica ako je sličnost pravilno zapisana.

Primjerom 4 i pripadajućim zadatcima uvježbavamo ispravan zapis oznaka sličnih trokuta.

Uz svaki zadatak pripremljeno je i rješenje tako da učenici mogu samoprocjenom zaključiti kako im ide rješavanje takvih zadataka.

Koeficijent sličnosti

Primjer 5 i prateći zadatak pokazuju kako odrediti koeficijent sličnosti ako su nam poznate duljine stranica dvaju sličnih trokuta.

Napominjemo kako prepoznati odgovarajuće stranice u dvama trokutima te što znači izraz manji ili veći trokut, iako to učenici već intuitivno vjerojatno i znaju.

Primjer 6 i prateći zadatak navode učenike da shvate vezu između koeficijenta sličnosti i povećanja ili smanjenja lika.

Slijedi jedan zadatak iz života, u kojem fotografiju povećavamo dva puta i povezujemo to povećanje s koeficijentom sličnosti.

Slijedi **animacija** pomoću koje učenici uočavaju da su sukladni likovi zapravo slični s koeficijentom 1.

Završetak

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

Završavamo kratkom procjenom usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.

Dodatni prijedlozi

Odradite i neku od ponuđenih aktivnosti – u zbirci scenarija poučavanja projekta e-Škole dostupan je i scenarij [Slično sličnomu](#) koji je osmišljen za 7. razred osnovne škole.

Da bi učenici još bolje svladali vještinu pronalaženja sličnosti trokuta, predložimo sljedeće sadržaje:

- [Congruent Similar](#) (engleski jezik) – igra
- Čulina, G. Paić, Ž. Bošnjak: [Pojam sličnosti u osnovnoj školi](#)

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 projektne zadatke povezane pojmom sličnosti. Učenici mogu istražiti pojam sličnosti za druge likove ili za tijela u prostoru te napraviti plakat ili prezentaciju u PowerPointu.

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

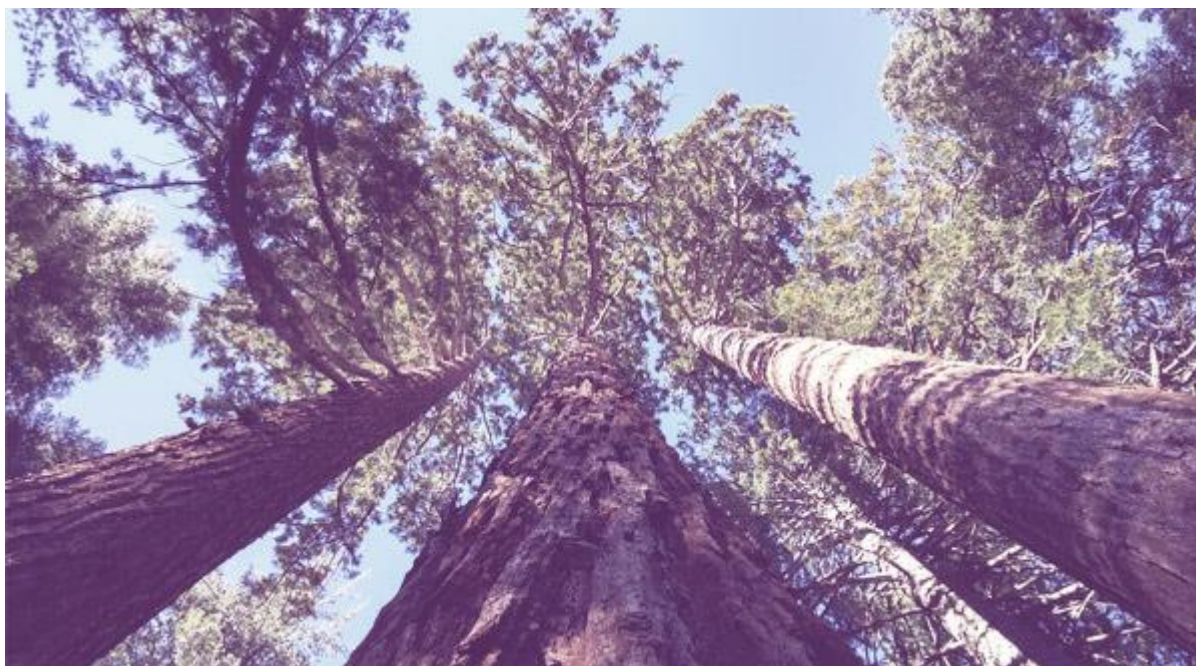
U zadatku Na početku učenicima s teškoćama potrebno je dati uvećani tiskani slikovni prikaz uzorka. Uzorak je složen pa učenici možda neće vidjeti sve dijelove u prikazu na zaslonu.

Učenicima s teškoćama u trećem je primjeru potrebno objasniti riječ aplet. Provjerite razumiju li značenje riječi uljez iz 1., 2. i 3. zadatka.

U dijelu jedinice u kojem se objašnjava koeficijent sličnosti parove odgovarajućih stranica trebalo bi obojiti istim bojama kako bi se učenicima jednostavnije mogla pojasniti teorija.

Učenicima s diskalkulijom potrebno je detaljnije objasniti rješavanje primjera 5 i 6 te 11. i 12. zadatka.

6.4. Poučci o sličnosti trokuta



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s poučcima o sličnosti trokuta
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Matematičkim jezikom opisati poučke sličnosti
- Izračunati duljine stranica sličnog trokuta koristeći se poučkom SSS
- Odrediti nepoznatu duljinu dužine sličnog trokuta koristeći se poučkom SKS
- Izračunati nepoznate duljine stranica i veličine kutova sličnih trokuta koristeći se poučkom KK

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene 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 **motivacijskim videozapisom** iz svakodnevnog života u kojem pomoću sjene drveta te ravnala (štap) i njegove sjene mjerimo visinu drveta. Taj videozapis već smo vidjeli u jedinici Proporcije ili razmjeri. Sada ćemo uočiti dva trokuta koje čine drvo, njegova sjena i zamišljena zraka Sunca te štap, njegova sjena i zraka Sunca u isto vrijeme. **Animacija** koja slijedi pokazuje da su u tim trokutima dva kuta sukladna – oba trokuta imaju pravi kut, kut stabla i tla te kut štapa i tla, i vizualizira se preklapanje kuta zrake Sunca s tlom u oba trokuta. Pitamo se jesu li ti trokuti slični.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Kut - Kut poučak o sličnosti trokuta

Naučili smo u prethodnoj jedinici da su dva trokuta slična ako imaju isti oblik, tj. ako su im parovi odgovarajućih kutova jednakih veličina. U animaciji smo dobili dva para kutova jednakih veličina. Prisjetimo se gradiva 6. razreda, da je zbroj kutova u svakom trokutu 180° .

U trokutima postoje dva para sukladnih kutova, pa je pomoću tog svojstva jednostavno zaključiti da će i treći par kutova biti sukladan. Time dolazimo do zaključka da je dovoljno znati dva para veličina odgovarajućih unutarnjih kutova da bismo mogli zaključiti jesu li ili nisu trokuti slični.

Sada učenici i sami mogu iskazati poučak KK.

Slijedi **primjer 1** i prateći zadatci u kojima pomoću poučka KK određujemo jesu li ili nisu trokuti slični. **Primjer 2** i prateći zadatak malo su zahtjevniji jer sada nisu zadane veličine kutova, nego učenici moraju sami zaključiti koji su kutovi sukladni prisjećajući se kutova uz presječnicu i vršnih kutova što su naučili u 5. i 6. razredu.

Na slici s dvama sličnim trokutima pokazujemo kako se zapisuje da su omjeri odgovarajućih duljina stranica jednaki koeficijentu sličnosti k i ponavljamo što su to veći i manji trokut.

U **primjeru 3** i pratećem zadatku zadana su dva trokuta s duljinama stranica i veličinama kutova te treba provjeriti sličnost i izračunati duljine nepoznatih stranica ako su trokuti slični.

Uz svaki zadatak pripremljeno je i rješenje tako da učenici mogu samoprocjenom zaključiti kako im ide rješavanje takvih zadataka.

Stranica - Kut - Stranica poučak o sličnosti trokuta

U **animaciji** se pojavljuje zadatak u kojem treba izračunati širinu jezerca ispred hotela. Pitanje je jesu li trokuti slični ako znamo da su omjeri dviju odgovarajućih duljina stranica jednaki i ako se trokuti podudaraju u kutu koji se nalazi između tih dviju stranica. U animaciji pokazujemo pomoću Talesovog poučka da su pravci usporedni. A budući da su pravci usporedni, jednaki su im i odgovarajući kutovi uz presječnicu pa su trokuti slični.

Time smo došli do poučka SKS, koji sada učenici mogu pokušati i sami iskazati.

Primjer 4 i 5 i prateći zadatci provjeravaju sličnost trokuta koristeći se poučkom SKS.

U **primjeru 6** i zadatku koji slijedi zadana su dva trokuta s duljinama stranica i veličinama kutova te treba provjeriti sličnost i izračunati duljine nepoznatih stranica ako su trokuti slični.

Uz svaki zadatak pripremljeno je i rješenje tako da učenici mogu samoprocjenom zaključiti kako im ide rješavanje takvih zadataka.

Prisjećamo se poučaka o sukladnosti dvaju trokuta i upućujemo na sličnost naziva i iskaza poučaka.

Stranica – Stranica – Stranica poučak o sličnosti trokuta

Predložimo projektni zadatak koji je prikazan u **animaciji**. Ako odrade zadatak ili pogledaju animaciju, učenici će uočiti da su trokuti slični ako su im odgovarajuće duljine stranica proporcionalne.

Tako dolazimo do trećeg poučka sličnosti SSS.

U zanimljivostima podsjećamo kako pronalazimo odgovarajuće stranice dvaju trokuta.

Slijedi **primjer 7** sa zadatcima u kojima pomoću poučka SSS provjeravamo sličnost dvaju trokuta.

Slijede primjeri i zadatci u kojima sličnim trokutima pomoću koeficijenta sličnosti određujemo duljine preostalih stranica ili pomoću duljina odgovarajućih stranica određujemo koeficijent sličnosti.

Uz svaki zadatak pripremljeno je i rješenje tako da učenici mogu samoprocjenom zaključiti kako im ide rješavanje takvih zadataka.

Različitim vrstama zadataka zadržava se pozornost učenika te omogućava usvajanje odgojno-obrazovnih ishoda na različite načine.

Uvježbajmo

Niz interaktivnih vježba različitih razina složenosti pripremljen je za uvježbavanje poučaka o sličnosti trokuta. Interaktivne vježbe mogu izvrsno poslužiti za samoprocjenu usvojenosti jer učenici odmah dobivaju povratnu informaciju te mogu vježbe ponavljati koliko god puta žele.

Predlažemo da odaberete zadatke koji najbolje odgovaraju mogućnostima vaših učenika, a svakako bi bilo dobro da dio zadataka bude njihov samostalni rad.

Za one koji žele znati više pripremljeni su primjer i zadatci složenijeg sadržaja u kojima treba pokazati sličnost trokuta pomoću poučaka. Rješenja tih primjera i zadataka detaljno su objašnjena pa ih mogu pokušati riješiti svi učenici te provjeriti svoja razmišljanja u ponuđenim rješenjima.

Završetak

Na kraju ćete pronaći podsjetnik na najvažnije dijelove ove jedinice DOS-a kao i interakciju kojom ponavljamo iskaze poučaka o sličnosti trokuta.

Dodatni prijedlozi

Odradite i neku od ponuđenih aktivnosti – u zbirci scenarija poučavanja projekta e-Škole dostupan je i scenarij [Slično sličnomu](#) koji je osmišljen za 7. razred osnovne škole.

Da bi učenici još bolje svladali poučke o sličnosti trokuta, predlažemo sljedeće sadržaje:

- [Triangle Factory](#) (engleski jezik) – igra
- [Similarity of Triangles](#) (engleski jezik) – kviz
- Mladi nadareni matematičari "Marin Getaldić": [Sukladnost i sličnost](#)
- Osnove matematike: [Sličnost trokuta](#)
- Element: Proporcionalnost dužina, [Talesov poučak](#)

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 pripremljeni su primjer i zadatci složenijeg sadržaja u kojima treba pokazati sličnost trokuta pomoću poučaka. Rješenja tih primjera i zadataka detaljno su objašnjena pa ih mogu pokušati riješiti svi učenici te provjeriti svoja razmišljanja u ponuđenim rješenjima.

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

Ova cijela jedinica sadržava veliku količinu teksta što je posebno zahtjevno za učenike s teškoćama čitanja (disleksija, diskalkulija...). Potrebno je napraviti sažetak po kojemu mogu učiti – pojednostavniti tekstove te istaknuti ključne pojmove.

Primjer pojednostavnjenja:

Kut – poučak o sličnosti trokuta:

Dva trokuta su slična ako imaju isti oblik i ako su im parovi odgovarajućih kutova jednakih veličina.

Da bismo to provjerili, moramo **izračunati** sve **kutove trokuta** i **usporediti ih**.

Kako znamo da su trokuti iz videozapisa slični?

Prvi kut: Drvo i štap stoje pod **pravim kutom** uz tlo. Taj kut iznosi **90 stupnjeva**.

Drugi kut: Kut između zrake Sunca i tla isti je za oba kuta.

Treći kut: Sjetimo se da je **zbroj svih kutova** u trokutu **180** stupnjeva. Ako znamo 2 kuta trokuta, 3. ćemo izračunati tako da ta dva kuta **oduzmemo od 180** ($180 - a - b = c$).

Za trokute je dovoljno znati **iznos dvaju kutova** da možemo zaključiti **jesu li slični** jer treći uvijek možemo izračunati.

Za učenike sa specifičnim teškoćama učenja u 3. primjeru te ostalim sličnim zadacima potrebno je ključne podatke iz zadatka odvojiti u posebne redove. To možemo napraviti na ovaj način:

Veličine kutova trokuta ABC iznose:

$$A = 40^\circ$$

$$B = 60^\circ$$

Duljina stranice je **a = 4 cm**.

Veličine kutova trokuta A'B'C' iznose:

$$A = 40^\circ$$

$$\Gamma = 80^\circ$$

Duljine stranica iznose:

$$A' = 2 \text{ cm}$$

$$B' = 3 \text{ cm}$$

$$C' = 3,5 \text{ cm.}$$

Jesu li ovi trokuti **slični**? Obrazložite odgovor.

Izračunajte nepoznate **duljine** stranica trokuta ABC.

U tekstu ispod 8. zadatka u kojem se navode poučci o sukladnosti potrebno je istaknuti ključne riječi (podebljati i podcrtati).

6.5. Primjena sličnosti trokuta



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane sa sličnim trokutima
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Primijeniti poučke sličnosti trokuta na matematičke probleme
- Primijeniti sličnost na crtanje uvećanih ili umanjениh likova
- Primijeniti sličnost na određivanje udaljenosti i visine
- Koristiti se sličnošću trokuta u rješavanju problemskih situacija iz svakodnevnog života

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene 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 **motivacijskim primjerom** iz učionice, uočavamo da su veliki drveni trokuti iz geometrijskog pribora za ploču slični malim plastičnim trokutima za crtanje u bilježnicu, i to zorno pokazujemo preklapanjem kutova na slici. Učenicima nudimo istraživački zadatak u kojem trebaju izmjeriti potrebne podatke i odrediti koeficijent sličnosti svog trokuta i velikog trokuta za ploču u učionici matematike.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Sličnost u arhitekturi

Nastavljamo s uočavanjem sličnih trokuta. U interakcijama učenici trebaju uočiti slične trokute na krovu ili na prozoru. Potičemo učenike da se malo ogledaju oko sebe i u svojoj okolini pokušaju pronaći slične trokute.

U zraku

Niz zadataka i interaktivnih vježba različitih razina složenosti pripremljen je za uvježbavanje računanja visine objekata koje nije lako izmjeriti, pomoću sličnih trokuta.

U zadacima se izmjenjuju različite metode rješavanja: uobičajeno rješavanje i rješavanje interaktivnih zadataka u kojima učenici odmah dobivaju povratne informacije o točnom rješenju.

Za učenike koji žele znati više pripremljen je i detaljno objašnjen zadatak u kojem treba izmjeriti visinu objekta pomoću zrcala.

Za sve učenike predlažemo projektni zadatak kojim će pomoću zrcala stvarno izmjeriti neki viši objekt u školskom dvorištu.

Na tlu

Zadatak 8 nadovezuje se na mjerenje širine jezera uz hotel iz animacije u jedinici Poučci o sličnosti trokuta. Nadalje slijede interaktivne vježbe računanja udaljenosti pomoću sličnosti trokuta.

Uz svaki zadatak pripremljeno je i rješenje, tako da učenici mogu samoprocjenom zaključiti kako im ide rješavanje takvih zadataka.

Za učenike koji žele znati više pripremili smo nekoliko složenijih zadataka s udaljenostima, ali predlažemo svim učenicima da se okušaju u rješavanju tih zadataka.

Slijedi projektni zadatak u korelaciji s fizikom, u kojem učenici mogu istražiti što su leće i gdje su trokuti u fotografiranju. Uz projekt i zadnji zadatak dana je mala zanimljivost koja se odnosi na pojam *camera obscura*.

Mali-veliki

Slijede još neke primjene sličnih likova. Koeficijent sličnosti govori nam koliko je puta neki lik manji ili veći od drugog lika. Tako u prvom zadatku povećavamo malu bubu 200 puta i dobivamo čudovište za neki film.

Napominjemo da se, ako je koeficijent sličnosti veći od 1, lik povećava, ako je manji od 1, lik se smanjuje, a ako je jednak 1, likovi su sukladni.

Slijede dva zadatka, **interaktivna GeoGebra** i projektni zadatak u kojima vizualiziramo sličnost likova i potičemo učenike da bolje shvate pojam sličnosti.

Crtamo slične trokute

Učenicima samo informativno objašnjavamo što je homotetija, te koji su digitalni i mehanički alati za crtanje umanjjenih ili uvećanih likova u različitim granama gospodarstva.

Slijedi primjer 1 i prateći zadatci u kojima zadani trokut treba umanjiti ili uvećati s koeficijentom sličnosti. Predlaže se učenicima prvo sve izračunati pa onda nacrtati u bilježnicu. Nakon toga sve mogu nacrtati u interaktivnom GeoGebrinom predlošku.

Svi predlošci dostupni su vam i u [OneNote metodičkom priručniku](#) pa ih lako možete upotrijebiti i u svojim sadržajima za nastavu, primjerice u razrednoj bilježnici OneNote.

Za one koji žele znati više pokazali smo kako se pomoću dijeljenja dužine u zadanom omjeru mogu crtati slični trokuti. I uz to predlažemo projektni zadatak da se i sami u bilježnici okušaju u crtanju sličnih trokuta na taj način.

I još malo matematike

Niz zadataka i interaktivnih vježba različitih razina složenosti pripremljen je za uvježbavanje različitih tipova zadataka sa sličnim trokutima.

Interaktivne vježbe mogu izvrsno poslužiti za samoprocjenu usvojenosti jer učenici odmah dobivaju povratnu informaciju te ih mogu ponavljati koliko god puta žele.

Različitim vrstama zadataka zadržava se pozornost učenika te omogućava usvajanje odgojno-obrazovnih ishoda na različite načine.

Predlažemo da odaberete zadatke koji najbolje odgovaraju mogućnostima vaših učenika, a svakako bi bilo dobro da dio zadataka bude njihov samostalni rad.

Završetak

Završavamo s nekoliko zadataka za samovrednovanje.

Dodatni prijedlozi

Odradite i neku od ponuđenih aktivnosti – u zbirci scenarija poučavanja projekta e-Škole dostupan je i scenarij [Slično sličnomu](#) koji je osmišljen za 7. razred osnovne škole.

Da bi učenici još bolje svladali primjenu sličnosti trokuta predlažemo sljedeće sadržaje:

- [Similar and Congruency](#) (engleski jezik) – igra
- [Similarity and Congruence](#) (engleski jezik)
- [Proving Triangle Similarity](#) (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 predlažemo zadatak u kojem treba izmjeriti visinu objekta pomoću zrcala.

Zatim smo pripremili nekoliko složenijih zadataka s udaljenostima, ali predlažemo svim učenicima da se okušaju u rješavanju tih zadataka.

Slijedi projektni zadatak u korelaciji s fizikom, u kojem učenici mogu istražiti što su leće i gdje su trokuti u fotografiranju. Uz projekt i zadnji zadatak dana je mala zanimljivost koja se odnosi na pojam *camera obscura*.

Pokazali smo kako se pomoću dijeljenja dužine u zadanom omjeru mogu crtati slični trokuti. I uz to predlažemo projektni zadatak da se i sami u bilježnici okušaju u crtanju sličnih trokuta na taj način.

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

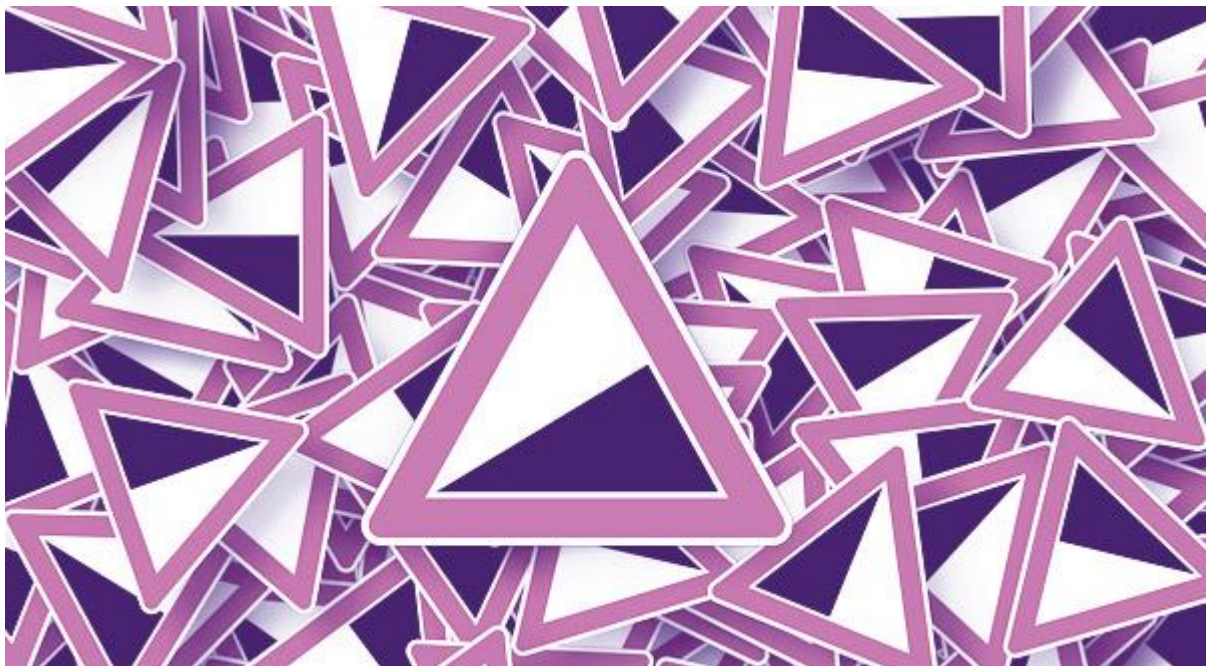
Učenicima s teškoćama, ako im je samima teško riješiti 2. i 3. zadatak, pomoći pri rješavanju i pokazati gdje sve možemo pronaći trokute.

U definiciji koeficijenta sličnosti te u navodima ispod same definicije važno je istaknuti ključne riječi.

U 1. primjeru podnaslova *Crtamo slične trokute* kao i u 18., 19., 20. i 22. zadatku potrebno je učenicima izdvojiti ključne podatke iz zadatka kako bi bili uočljiviji.

Učenicima s motoričkim teškoćama valja osigurati pomoć pomoćnika u nastavi kod svih zadataka koji uključuju upisivanje brojeva, povlačenje zapisa te odabir odgovora.

6.6. Opseg i površina sličnih trokuta



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s opsegom i površinom sličnih trokuta
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Odabrati i preračunati prikladne mjerne jedinice za duljinu i površinu
- Izračunati opseg sličnih trokuta
- Odrediti omjere površina sličnih trokuta
- Izračunati površinu sličnih trokuta
- Primijeniti svojstva opsega i površine sličnih trokuta na probleme iz matematike, drugih područja i svakodnevnog života

Generičke kompetencije

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

- Aktivno građanstvo

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene 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 **motivacijskim primjerom** iz svakodnevnog života u kojem ponavljamo kako prepoznati slične likove. Također se prisjećamo što je opseg lika i kako ga izračunati.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Opseg sličnih likova

Nastavljamo s ponavljanjem definicije sličnosti i značenja koeficijenta sličnosti, te istraživačkim zadatkom u kojem učenici računaju opsege sličnih trokuta i stavljaju ih u omjer, te zaključuju da je omjer opsega sličnih trokuta jednak koeficijentu sličnosti tih trokuta.

Slijedi **interaktivna simulacija** kojom se učenici mogu uvjeriti da zaključak nije slučajan samo za ta dva trokuta, već da vrijedi i za druge slične trokute.

Zapisujemo tvrdnju riječima i matematičkim oznakama.

Slijede **primjeri** i prateći zadatci za uvježbavanje u kojima za zadani koeficijent sličnosti dvaju trokuta računamo opsege tih trokuta.

U zadacima se izmjenjuje uobičajen način rješavanja s rješavanjem interaktivnih zadataka u kojima učenici odmah dobivaju povratne informacije o točnom rješenju.

Takvim pristupom zadržava se pozornost učenika te omogućava usvajanje odgojno-obrazovnih ishoda na različite načine.

Zadatak 5 interaktivni je zadatak u kojem se ponavlja značenje koeficijenta sličnosti.

Površina sličnih trokuta

Započinjemo **motivacijskim primjerom** s prometnim znakom u obliku trokuta na kojem su nacrtani slični trokuti i navodimo učenike na razmišljanje o površini sličnih trokuta.

Slijedi **istraživački zadatak** koji se može pripremiti i prije, u učionici u suradnji s učiteljem tehničke kulture, pri čemu učenici mogu izraditi različite prometne znakove od kartona u pravoj veličini. A mogu se mjeriti i potrebne duljine na pravom znaku uz cestu.

Prisjećamo se formula za površinu trokuta i učenici pomoću interaktivnog zadatka istražuju što se događa s visinama sličnih trokuta.

Ovdje opet predlažemo **istraživački zadatak** kojim se učenici uvjeravaju u svoje zaključke o omjeru visina na različitim trokutima koje su sami nacrtali.

Zapisujemo zaključak i slijedi interaktivni zadatak za vježbu koji učenici mogu samostalno riješiti i svoje rješenje provjeriti u povratnim informacijama, a ako ima kakvih nejasnoća pripremljene su i detaljne upute za rješavanje zadatka.

Slijedi interakcija ponavljanja mjernih jedinica za površinu. Nastavljamo sa zadatkom u kojem učenici primjećuju da omjer površina sličnih trokuta nije jednak koeficijentu sličnosti, ali zadnjim podzadatkom navodimo učenike da razmisle o kvadratu koeficijenta. U sedmom razredu još se ne uči kvadriranje pa zasada to pišemo samo kao množenje dvaju istih brojeva, ali ćemo ipak uputiti učenike da to znači kvadrat nekog broja i pokazujemo kako se zapisuje kvadrat broja.

Slijedi **interaktivna GeoGebra** kojom se učenici uvjeravaju da zaključak vrijedi i za druge slične trokute.

Zapisujemo tvrdnju riječima i matematičkim simbolima.

Nastavljamo sa zadatcima i interakcijama računanja omjera površina sličnih trokuta, te razumijevanja značenja povećanja ili smanjenja površine sličnih trokuta.

Uz svaki zadatak pripremljeno je i rješenje tako da učenici mogu samoprocjenom zaključiti kako im ide rješavanje takvih zadataka.

Uvježbajmo

Na početku ovog dijela napominjemo učenicima vezu mjernih jedinica za opseg i površinu i omjer opsega i površine sličnih likova. U zanimljivostima idemo dimenziju više i podsjećamo na mjerne jedinice za obujam, te opisujemo kakav bi bio omjer sličnih tijela.

Niz zadataka i interaktivnih vježba iz svakodnevnog života različitih razina složenosti pripremljen je za uvježbavanje različitih aspekata primjene opsega i površine sličnih trokuta. Interaktivne vježbe mogu izvršno poslužiti za samoprocjenu usvojenosti jer učenici odmah dobivaju povratnu informaciju te mogu vježbe ponavljati koliko god puta žele.

Predlažemo da odaberete zadatke koji najbolje odgovaraju mogućnostima vaših učenika, a svakako bi bilo dobro da dio zadataka bude njihov samostalni rad.

Za one koji žele znati više pripremljeni su zadatci u kojima iz površine ili omjera površina učenici trebaju izračunati koeficijent sličnosti. Učenici ovdje logičkim razmišljanjem i znanjem tablice množenja zaključuju od kojeg je broja zadan kvadrat.

Prije kraja ponuđen je još jedan **projektni zadatak**, kojim povezujemo sadržaje iz matematike s učeničkim okruženjem i interesima.

Učenici mogu nacrtati tlocrt svoje sobe u omjeru 1 : 100, izračunati površinu svoje sobe te malo ponoviti računanje postotaka.

Završetak

Na kraju ćete pronaći podsjetnik na najvažnije dijelove ove jedinice DOS-a. Završavamo kratkom procjenom usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.

Dodatni prijedlozi

Odradite i neku od ponuđenih aktivnosti – u zbirci scenarija poučavanja projekta e-Škole dostupan je i scenarij [Slično sličnomu](#) koji je osmišljen za 7. razred osnovne škole.

Da bi učenici još bolje svladali opsege i površine sličnih trokuta, predlažemo sljedeće sadržaje:

- [Area of Triangle](#) (engleski jezik) – igra
- [Similar Triangles, ratio of area](#) (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 predlažemo zadatke u kojima iz površine ili omjera površina učenici trebaju izračunati koeficijent sličnosti. Učenici ovdje logičkim razmišljanjem i znanjem tablice množenja zaključuju od kojeg je broja zadan kvadrat.

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

Na početku jedinice podsjetimo učenike kako računamo površinu i opseg trokuta.

U definiciji opsega sličnih trokuta potrebno je istaknuti ključne pojmove.

Interaktivni zadatak u sklopu 1. zadatka vizualno je nepregledan i zahtijeva pomoć nastavnika, pomoćnika u nastavi ili drugog učenika.

Učenicima s diskalkulijom potrebno je izraditi slikovni predložak odgovarajućeg trokuta u 1. i 2. primjeru te 2. i 3. zadatku.

U Projektima je mnogo teksta pa je, ako ih budete radili, potrebno tekst pročitati učenicima koji imaju teškoće čitanja.

U 16. zadatku potrebno je ponoviti pretvaranje mjernih jedinica (metri u centimetre...).

Aktivnosti za samostalno učenje

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane sa sličnim trokutima
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Podijeliti dužinu na jednake dijelove i u zadanom omjeru koristeći se Talesovim poučkom o proporcionalnim dužinama
- Izračunati nepoznatu duljinu dužine koristeći se Talesovim poučkom o proporcionalnom dužinama
- Opisati poučke sličnosti trokuta matematičkim jezikom
- Primijeniti sličnost trokuta 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 primjene sadržaja jedinice

Planirani broj sati: minimalno 1 sat

U svim jedinicama DOS-a dostupni su različiti zadatci i primjeri koji omogućavaju 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 omogućavaju učenicima uvježbavanje i utvrđivanje sadržaja te proširivanje i primjenu u novom kontekstu.

Uvod i motivacija

Na početku je zabavna **animacija** kojom na šaljiv način želimo pokazati primjenu sličnosti u svakodnevnom životu.

Riješi, provjeri i podijeli

Za uvježbavanje koordinatnog sustava u ravnini predložimo nekoliko zadataka koje učenici mogu samostalno riješiti u bilježnici, uporabom digitalnog predloška koordinatnog sustava ili u nekoj aplikaciji za dinamičnu matematiku kao što su [GeoGebra](#) ili [Desmos](#).

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

Izmjenjuju se "obični", interaktivni te kontekstualni zadatci, tako da se promjenom dinamike dulje zadržava pozornost učenika na samim sadržajima, čime se potiče i ustrajnost i samostalnost u radu.

Svaki zadatak ima i pripremljeno rješenje pa učenici mogu samovrednovanjem procijeniti svoju uspješnost u rješavanju zadataka.

Predložak za crtanje sličnog trokuta dostupan je i u [OneNote metodičkom priručniku](#), pa ga lako možete upotrijebiti i u svojim sadržajima za nastavu, primjerice za razrednu bilježnicu OneNote.

U Aktivnostima za samostalno učenje predložimo dva **projektna zadatka**. Prvi je da učenici odaberu u okolini neki objekt, izmjere njegovu visinu, pomoću sličnosti odrede koliko su udaljeni od tog objekta te provjere svoj izračun mjerenjem.

Drugi je da naprave model neke građevine u mjerilu 1 : 25 te naprave izložbu radova.

Za one koji žele znati više pripremljeni su složeniji zadatci sličnosti trokuta. Svaki zadatak ima i pripremljeno rješenje pa učenici mogu samovrednovanjem procijeniti svoju uspješnost u rješavanju zadataka.

Završni dio

Na samom kraju Aktivnosti za samostalno učenje pronaći ćete podsjetnik na najvažnije dijelove modula Sličnost trokuta, te prijedlog da učenici istraže i nacrtaju trokut Sierpinskog.

Dodatni prijedlozi

Odradite i neku od ponuđenih aktivnosti – u zbirci scenarija poučavanja projekta e-Škole dostupan je i scenarij [Slično sličnomu](#) koji je osmišljen za 7. razred osnovne škole.

Da bi učenici još bolje svladali vještinu pronalaženja sličnosti trokuta, predložimo sljedeće sadržaje:

- [Minimundus](#) (engleski jezik)
- Plovput, [Svjetionici](#)
- [Congruent Triangles](#) (engleski jezik) – igra
- [Congruent Triangles](#) (engleski jezik) – igra
- [Similarity and Congruence](#) (engleski jezik) – kviz
- [Similar Triangles](#) (engleski jezik) – kviz

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 i darovite učenike pripremljeni su složeniji zadatci sličnosti trokuta. Svaki zadatak ima i pripremljeno rješenje pa učenici mogu samovrednovanjem procijeniti svoju uspješnost u rješavanju zadataka.

Na Državnoj maturi također ima zadataka s postotcima, u DOS-u su svi zadatci koji su u jedinicama modula 3 popisani ovdje u Aktivnostima, ovdje su samo oni koji nisu u prethodnim jedinicama.

- [DM, ljetni rok, šk. god. 2009./2010., osnovna razina, B, zadatak 24](#)
- [DM, jesenski rok, šk. god. 2010./2011., osnovna razina, B, zadatak 4](#)

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

U provedbi aktivnosti za slobodno učenje preporučuje se primjenjivati smjernice o prilagodbi okruženja, materijala ili sadržaja. Prilagodbe valja odabirati temeljem specifičnih obilježja učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama.

Moguće prilagodbe materijala i načina poučavanja:

- ponoviti ili pojednostavniti upute
- jezično prilagoditi složenije zadatke
- koristiti se vizualnom podrškom: ključne pojmove iz zadataka popratiti slikama i ilustracijama, označiti bojom ili podebljati tisk
- razdijeliti podatke koji se ponavljaju u različite retke
- povećati razmak između redova
- formule, mjerne jedinice ili oznake uvećati i postaviti na vidljivo mjesto
- omogućiti uporabu džepnog računala
- voditi računa o primjerenosti prostornih uvjeta u odnosu na specifičnosti učenika
- omogućiti produljeno vrijeme rješavanja zadataka
- koristiti se različitim alatima koji olakšavaju učenje.

Ako učenik s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama rabi asistivnu tehnologiju, valja je integrirati i u aktivnosti za slobodno učenje.

Pojedini se postupci primjenjuju kod određene skupine učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama:

- povezati zadatke sa specifičnim interesima učenika u cilju osiguravanja motiviranosti, najaviti aktivnosti, osigurati zamjenske aktivnosti (poremećaj iz spektra autizma)
- smanjiti zahtjeve za pisanjem ili prepisivanjem s ploče, omogućiti promjenu aktivnosti u trenucima zasićenosti, uporaba podsjetnika (poremećaj pažnje)
- upotrijebiti font *sans serif* (ili *Verdana*, *Dyslexiu*), prilagoditi veličinu slova (najmanje 12 pt), poravnati tekst na lijevu stranu – posebno kod dodatnih materijala (specifične teškoće učenja)
- osigurati češće pauze tijekom rada, povezivati sadržaje s primjerima iz svakodnevnog života (intelektualne teškoće)
- usmeno prezentirati zadatak, omogućiti uporabu džepnog računala, uvećati radne materijale (motoričke teškoće)
- ukloniti distraktore, voditi računa o mjestu sjedenja u odnosu na izvor zvuka (oštećenje sluha).

U osmišljavanju prilagodaba uvijek treba raditi timski i kontinuirano surađivati sa stručnim timom škole, pomoćnikom u nastavi i roditeljima. Kod svih je učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama važno osigurati njihovo aktivno sudjelovanje tijekom aktivnosti za slobodno učenje. Ujedno se preporučuje ciljano organizirati učenje u grupama u kojima će učenik imati priliku surađivati s vršnjacima (uz jasne upute svim članovima grupe).

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane sa sličnosti trokuta
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Podijeliti dužinu na jednake dijelove i u zadanom omjeru koristeći se Talesovim poučkom o proporcionalnim dužinama
- Izračunati nepoznatu duljinu dužine koristeći se Talesovim poučkom o proporcionalnom dužinama
- Opisati poučke sličnosti trokuta matematičkim jezikom
- Primijeniti sličnost trokuta 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 primjene sadržaja jedinice

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda na kraju modula Sličnost trokuta 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 je procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda u cjelovitom digitalnom obrazovnom sadržaju pedagoško-motivacijska (formativna), ne dijagnostička.

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda omogućava 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 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.