



Matematika

za 8. razred osnovne škole

Modul 4: Pitagorin poučak

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:

Sanja Janeš, Ivana Katalenac, Zvezdana Martinec,
Tanja Soucie, Renata Svedrec

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:

Ana Parać Burčul

Izdanje:

1. izdanje

Lektorica:

Jasna Bičanić

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	7
Kako koristiti priručnik	7
Što je DOS?	19
Didaktički trokut: učenik – učitelj – DOS	25
Didaktička uloga multimedijских i interaktivnih elemenata DOS-a	26
Povezivanje DOS-a s tradicionalnim pristupima	28
Motivacija, poticanje i vrednovanje uz DOS	30
Suvremene nastavne metode i DOS	32
Metodičko-didaktički aspekti uporabe DOS-a u radu s učenicima s posebnim obrazovnim potrebama	33
Modul 4: Pitagorin poučak	35
Ciljevi, ishodi, kompetencije	35
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja modula DOS Matematika 8	35
Digitalni alati i dodatni sadržaji	36
4.1. Pitagorin poučak	39
Ciljevi, ishodi, kompetencije	39
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS Matematika 8	40
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	41
4.2. Primjena Pitagorina poučka na pravokutni trokut	44
Ciljevi, ishodi, kompetencije	44
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS Matematika 8	45
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	46
4.3. Obrat Pitagorina poučka	49
Ciljevi, ishodi, kompetencije	49
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS Matematika 8	50
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	51
4.4. Primjena Pitagorina poučka na pravokutnik	53
Ciljevi, ishodi, kompetencije	53

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS Matematika 8	54
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	55
4.5. Primjena Pitagorina poučka na kvadrat	57
Ciljevi, ishodi, kompetencije	57
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS	58
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	59
4.6. Primjena Pitagorina poučka na jednakokračni trokut	61
Ciljevi, ishodi, kompetencije	61
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	62
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	63
4.7. Primjena Pitagorina poučka na jednakostranični trokut	64
Ciljevi, ishodi, kompetencije	64
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS	65
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	66
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju	66
4.8. Primjena Pitagorina poučka na romb	68
Ciljevi, ishodi, kompetencije	68
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS	69
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	70
4.9. Primjena Pitagorina poučka na trapez	72
Ciljevi, ishodi, kompetencije	72
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS	73
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	74
4.10. Modeliranje problemskih situacija Pitagorinim poučkom	75
Ciljevi, ishodi, kompetencije	75
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS	76
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	77

Aktivnosti za samostalno učenje	78
Ciljevi, ishodi, kompetencije	78
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS	78
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	79
Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda	82
Ciljevi, ishodi, kompetencije	82
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS	82
Pojmovnik.....	84

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

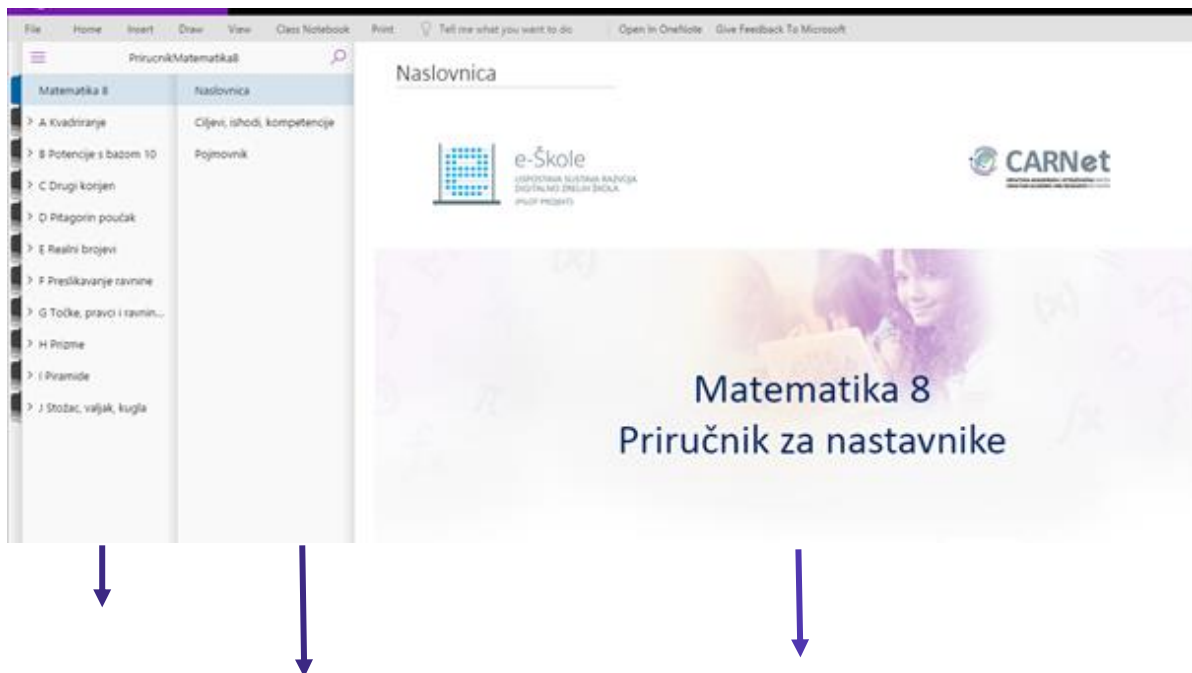
Osnovne značajke OneNote-a su:

- 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. On the left, a sidebar lists the contents of the 'Matematika 8' textbook, including sections A through J. The main content area is titled 'Ciljevi, ishodi, kompetencije' and lists the following:

- Ciljevi i zadaće**
 - Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine
 - Primjena matematičkog jezika u komunikaciji i izražavanju te u različitim okruženjima
 - Rješavanje problemskih situacija
 - Upotrebljavanje matematičkog načina rasuđivanja te kritičkog promišljanja
 - Učinkovita i promišljena uporaba tehnologije za usvajanje znanja i vještina
 - Razvijanje samopouzdanja, samoprocjene, upornosti, odgovornosti, uvažavanja te pozitivnog odnosa prema matematici i radu općenito
 - Osjećivanje važnosti matematike i prepoznavanje njene uloge u svakodnevnom životu
- Odgojno-obrazovni ishodi**
 - Primijeniti kvadriranje i korjenovanje pri rješavanju problema u matematici, drugim obrazovnim područjima i svakodnevnom životu
 - Primijeniti potenciranje s bazom 10 pri rješavanju problema u matematici, drugim obrazovnim područjima i svakodnevnom životu
 - Primijeniti Pitagorin poučak pri rješavanju problema u matematici, drugim obrazovnim područjima i svakodnevnom životu
 - Primijeniti realne brojeve pri rješavanju problema iz matematike, drugih područja ili svakodnevnom životu
 - Primijeniti preslikavanja ravnine
 - Prepoznati prostorne oblike u jednostavnim situacijama izvan matematičkog konteksta koristeći se mjernim jedinicama u matematici i svakodnevnim situacijama
 - Koristiti se mjernim jedinicama u matematici i svakodnevnim situacijama
 - Riješiti problem iz matematike i svakodnevnog konteksta koristeći se mjernim obilježjima geometrijskih tijela
- Generičke kompetencije**
 - Rješavanje problema
 - Donošenje odluka
 - Metakognicija
 - Suradnja
 - Digitalna pismenost i korištenje tehnologija
 - Aktivno građanstvo

Slijede 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

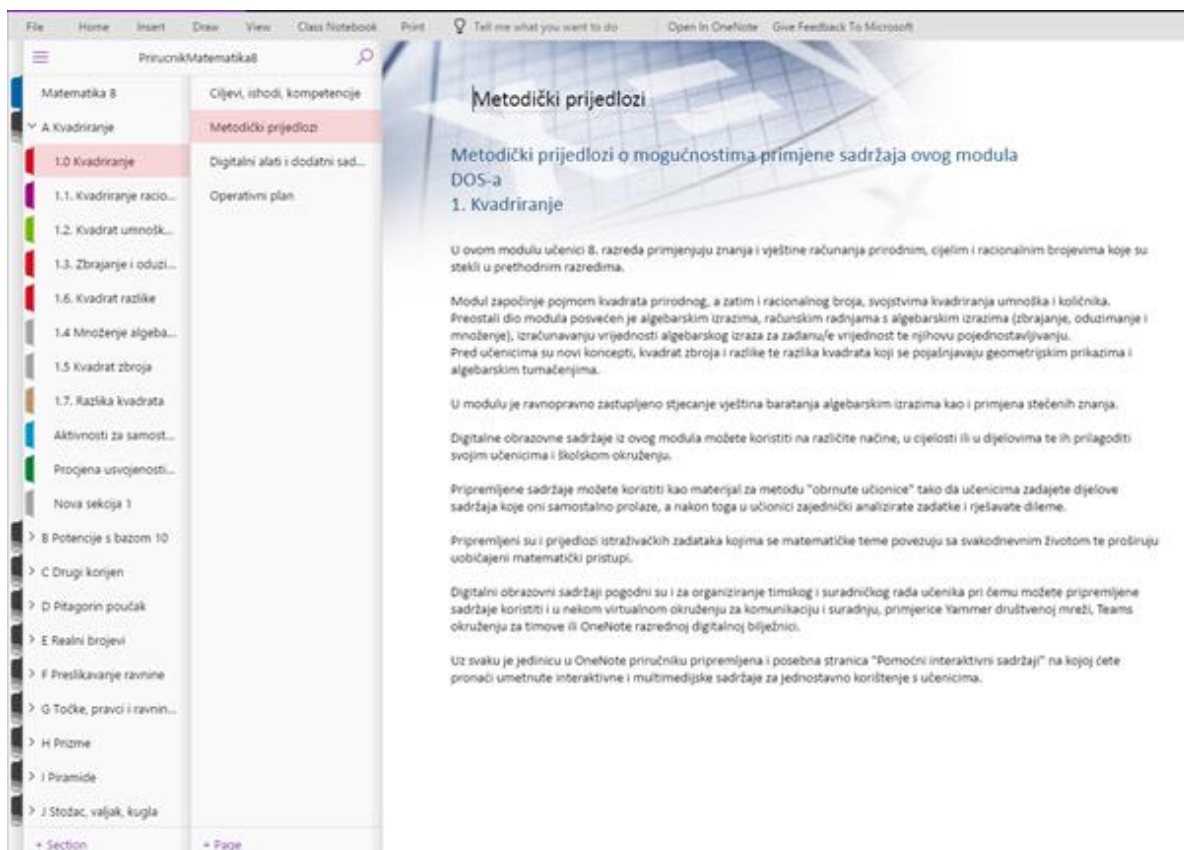
Navedeni su ciljevi i zadaće, odgojno-obrazovni ishodi i generičke kompetencije na razini modula.

The screenshot shows a digital textbook interface. On the left, a sidebar lists the contents of the 'Matematika 8' textbook, including sections like 'A Kvadriranje', 'B Potencije s bazom 10', 'C Drugi korijen', etc. The main content area displays the 'Ciljevi, ishodi, kompetencije' (Goals, Outcomes, Competencies) for 'DOS Matematika 8', specifically for the '1. Kvadriranje' (Quadratics) chapter. The content is organized into three main sections: 'Ciljevi i zadaće' (Goals and tasks), 'Odgovno-obrazovni ishodi' (Learning outcomes), and 'Generičke kompetencije' (Generic competencies). Each section contains a list of specific goals and competencies.

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. On the left, a sidebar lists the contents of the 'Priručnik Matematika 8' (Teacher's Edition). The main content area is titled 'Digitalni alati i dodatni sadržaji' (Digital tools and additional content) for 'DOS Matematika 8' and '1. Kvadriranje'. It lists several digital resources:

- GeoGebra:** A computer program for dynamic geometry, algebra, tables, graphs, analysis, and statistics. It is open-source and available in Croatian on www.geogebra.org.
- LearningApps:** A simple interface for creating various interactive content like quizzes and matching games. Available at <https://learningapps.org/createApp.php>.
- Polynomials Calculator:** An online calculator for algebraic expressions. Available at <https://www.mathsisfun.com/algebra/polynomials-calculator.html>.
- Kahoot:** An application for quick checks. Recommended for reviewing. Available at <https://kahoot.com/>.
- Sway:** An online tool for creating interactive web pages. Available at <https://sway.officeapps.live.com/Sway.aspx>.

Operativni plan

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

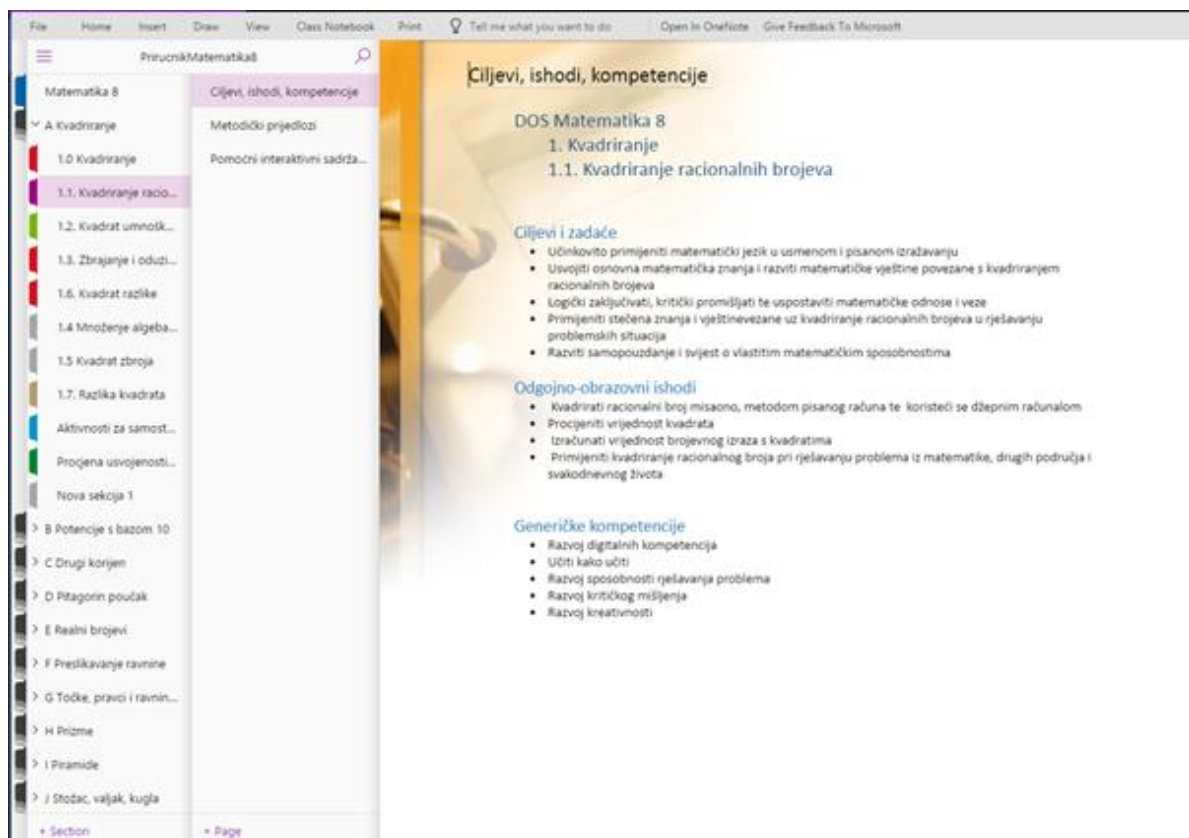
The screenshot shows a OneNote interface with a table of contents on the left and a detailed view of the 'Operativni plan' (Operational Plan) on the right. The table of contents lists various mathematical topics, and the 'Operativni plan' section is expanded to show a table of contents for the '1.0 Kvadriranje' module.

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 8'. The left sidebar shows a navigation menu with sections A through J, including '1.1. Kvadriranje racionalnih brojeva'. The main content area is titled 'Metodički prijedlozi' and contains the following text:

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula DOS-a

1. Kvadriranje

1.1. Kvadriranje racionalnih brojeva

Planirani broj nastavnih sati: 3 sata

Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cjelosti ili u dijelovima; za obradu, vježbanje, ponavljanje te samostalni, suradnički i projektni rad učenika. Jedinica počinje motivacijskim primjerom, nakon toga slijedi razrada sadržaja učenja i poučavanja te na kraju osvrt na naučeno.

Uvod i motivacija

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

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Kvadrat prirodnog broja

Motivacijski je primjer poslužio za uvođenje pojma **kvadrata prirodnog broja**. Nakon toga je i definiran kvadrat nule. Kvadrat nule može se objasniti kao kvadrat kojemu je stranica duljine nula pa je i površina takva kvadrata jednaka nuli.

U nekoliko uvodnih primjera istaknute su važne činjenice o kvadratu prirodnog broja:

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

Kvadrat racionalnog broja

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

Važno su naglasiti u ovojme dijelu na sljedećem:

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

Važnost zagrada i upotreba zagrada

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

Dilepno računalo

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

Procjena izmisa kvadrata racionalnog broja

Istraživanjem niza zadanih kvadrata pozitivnih racionalnih brojeva uočeno je ponašanje kvadrata brojeva većih od jednog cijelog i onih između nula i jedan.

Za pozitivne racionalne brojeve veće od jednog cijelog, zadan je problem iz svakodnevice – Teph s dječju sobu.

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

Kvadrat mješovitog broja

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

Istraživanje kvadrata prirodnih brojeva

Kako bi se **otkrio** je li neki prirodni broj kvadrat, treba koristiti postupak rastavljanja na proste faktore.

Dana su dva tipa zadataka: višestruki izbor s jednim točnim odgovorom i točno/netočno. Očekuje se da će učenik prvo riješiti zadatak, provesti istraživanje, a tek potom odgovoriti.

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

Preračunavanje mjernih jedinica za površinu

Od ključne je važnosti **povezati** kvadriranje racionalnih brojeva te misaono/snalažljivo računanje s preračunavanjem kvadratnih mjernih jedinica. Trima je primjerima uz slikovnu podršku predstavljeno kako preračunavati kvadratne mjerna jedinice:

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

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

Redoslijed računskih operacija

Kako je kvadriranje računski radnja trećeg stupnja, potrebno je opisati **redoslijed računskih operacija** u zadatcima u kojima se pojavljuje kvadriranje, množenje/djeljenje i zbrajanje/oduzimanje racionalnih brojeva.

Za uvježbavanje izračuna izraza s kvadriranjem, množenjem/djeljenjem i zbrajanjem/oduzimanjem racionalnih brojeva osmišljena je zabavna aplikacija na poveznici **kvadrat.broja**. Kad učenik točno rješava zadatke, otvara se sličica. Očekuje se da će učenik prvo riješiti zadatak, provesti istraživanje, a tek onda odgovoriti.

Osim te aplikacije, zadana su još dva zadatka uparivanja za izračunavanje računskih izraza s kvadratima.

Primjena

Dva primjera, od kojih jedan koristi 2D animaciju za objašnjenje postupka rješavanja, uvode učenika u niz zadataka **primjene naučenog** za rješavanje problemskih situacija iz matematike ili svakodnevice.

Ponuđeni su i posebno označeni zadatci **korrelacije**, koji u sebi sadrže i ishod primjene **postotnog računa**.

Zanimljivost

Prije kraja, predstavljena je **zanimljivost** vezana za šahovska polja i promjer postolja šahovske figure pještaka. Ta je zanimljivost iskorištena i za zadatak. Zadatak može biti osmišljen i kao **projektni i nagradni** zadatak za učenika.

The image shows two screenshots of a Microsoft OneNote application. The top screenshot displays a lesson plan for 'Priručnik Matematika 8' with sections for 'A kvadriranje', 'B Potencije s bazom 10', 'C Drugi korijen', 'D Pitagorin poučak', 'E Realni brojevi', 'F Preslikavanje ravnine', 'G Točke, pravci i ravni...', 'H Prizme', and 'I Piramide'. The 'Metodički prijedlozi' section is highlighted. The bottom screenshot shows a detailed view of the 'Metodički prijedlozi' section, which includes a title 'Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima', a list of links to external resources, and a detailed list of pedagogical notes for different types of students.

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://mathequation.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, duboko računalo i slično. Neka kvadriraju samo prirodne brojeve i taj kvadrat i prikazuju staganjem konkratna u obliku kvadrata.

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

Za učenike s oštećenjem vida preporuča se voditi računa o prilagodbi učioničkog prostora (primjerice mjesto sjedećeg 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, štaci ekrana, itd.). U scenarijima valja odabrati one elemente koji imaju zvučni zapis kao što su videozapisi koje je dobro unaprijed najaviti i/ili popraviti usmeno ili predločima s kratkom uputom na što učenik valja usmjeriti pozornost tijekom gledanja videopisa.

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 videopisa. 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 obzirom na to da učenici s motoričkim teškoćama obično imaju stružnu podršku u vidu asistenta, preporuča se pomoć asistenta pri uređivanju zaslona tijekom prolaska 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 zadatka 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 videopisa. Učenici s intelektualnim teškoćama mogli bi dobiti prvi ishod učenja ove jedinice uz korištenje dubokog računala, te četviti ishod – primjeniti kvadriranje racionalnih brojeva pri rješavanju problema iz svakodnevnog života. Kad god je to moguće, zadatak valja popraviti vizualnom podrškom, primjerice, dodati slike/grafičke simbole koji prate ključne pojmove iz zadatka. Simbole je moguće preuzeti iz nekomercijalne galerije simbola: <http://www.arsapc.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, dijagrafijom, diskalkulijom i jezičnim teškoćama) potrebno je prilagoditi veličnu 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 pojednostave sve upute (posebno učenicima s jezičnim teškoćama). U istaknutoj definiciji kvadriranja potrebno je maknuti elekt odraz. Dopustiti im korištenje dubokog računala pri rješavanju zadatka.

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 sva primjenjena ponašanja, ali ga ne treba kritizirati i uspoređivati s drugima ako je došlo do neprimjerenih 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 raco...
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

Čljevci, ishodi, kompetencije
Metodički prijedlog
Pomoćni interaktivni sadržaji

Pomoćni interaktivni sadržaji

Tuesday, May 23, 2017 10:35 PM

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 raznovidnih 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 trenutačno 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 boljitka 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

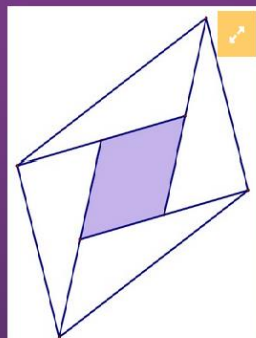
...i na kraju

Riješite ovaj geometrijski zadatak s pomoću analitičke geometrije.

Stranice romba produžite kao na skici za duljinu 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 iznjedrati različite mogućnosti prilagodbe za što učinkovitije usvajanje sadržaja iz matematike i fizike za svakog učenika ponaosob. Metodičko-didaktički prijedlozi koji se odnose na učenike s teškoćama su u početnim modulima i jedinicama napisani na način da obuhvate temeljne smjernice za svu djecu s teškoća te su kroz daljnje jedinice razrađeni specifično u odnosu na sadržaj same jedinice kao i na obilježja određene teškoće.

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

The screenshot shows a OneNote Online document titled "PriručnikMatematika7". The document content includes a text block about a math problem involving points in a coordinate system and a list of questions (a-e) related to a map of Lusa and Nikola. The interface shows the OneNote navigation pane on the left and the document content on the right.

PriručnikMatematika7

OneNote Online | Matematika 8 | PriručnikMatematika7

Matematika 7

1.2. Uređeni par

1.2.1. Uređeni par

1.2.2. Uređeni par

1.2.3. Uređeni par

1.2.4. Uređeni par

1.2.5. Uređeni par

1.2.6. Uređeni par

1.2.7. Uređeni par

1.2.8. Uređeni par

1.2.9. Uređeni par

1.2.10. Uređeni par

1.2.11. Uređeni par

1.2.12. Uređeni par

1.2.13. Uređeni par

1.2.14. Uređeni par

1.2.15. Uređeni par

1.2.16. Uređeni par

1.2.17. Uređeni par

1.2.18. Uređeni par

1.2.19. Uređeni par

1.2.20. Uređeni par

1.2.21. Uređeni par

1.2.22. Uređeni par

1.2.23. Uređeni par

1.2.24. Uređeni par

1.2.25. Uređeni par

1.2.26. Uređeni par

1.2.27. Uređeni par

1.2.28. Uređeni par

1.2.29. Uređeni par

1.2.30. Uređeni par

1.2.31. Uređeni par

1.2.32. Uređeni par

1.2.33. Uređeni par

1.2.34. Uređeni par

1.2.35. Uređeni par

1.2.36. Uređeni par

1.2.37. Uređeni par

1.2.38. Uređeni par

1.2.39. Uređeni par

1.2.40. Uređeni par

1.2.41. Uređeni par

1.2.42. Uređeni par

1.2.43. Uređeni par

1.2.44. Uređeni par

1.2.45. Uređeni par

1.2.46. Uređeni par

1.2.47. Uređeni par

1.2.48. Uređeni par

1.2.49. Uređeni par

1.2.50. Uređeni par

1.2.51. Uređeni par

1.2.52. Uređeni par

1.2.53. Uređeni par

1.2.54. Uređeni par

1.2.55. Uređeni par

1.2.56. Uređeni par

1.2.57. Uređeni par

1.2.58. Uređeni par

1.2.59. Uređeni par

1.2.60. Uređeni par

1.2.61. Uređeni par

1.2.62. Uređeni par

1.2.63. Uređeni par

1.2.64. Uređeni par

1.2.65. Uređeni par

1.2.66. Uređeni par

1.2.67. Uređeni par

1.2.68. Uređeni par

1.2.69. Uređeni par

1.2.70. Uređeni par

1.2.71. Uređeni par

1.2.72. Uređeni par

1.2.73. Uređeni par

1.2.74. Uređeni par

1.2.75. Uređeni par

1.2.76. Uređeni par

1.2.77. Uređeni par

1.2.78. Uređeni par

1.2.79. Uređeni par

1.2.80. Uređeni par

1.2.81. Uređeni par

1.2.82. Uređeni par

1.2.83. Uređeni par

1.2.84. Uređeni par

1.2.85. Uređeni par

1.2.86. Uređeni par

1.2.87. Uređeni par

1.2.88. Uređeni par

1.2.89. Uređeni par

1.2.90. Uređeni par

1.2.91. Uređeni par

1.2.92. Uređeni par

1.2.93. Uređeni par

1.2.94. Uređeni par

1.2.95. Uređeni par

1.2.96. Uređeni par

1.2.97. Uređeni par

1.2.98. Uređeni par

1.2.99. Uređeni par

1.2.100. Uređeni par

1.2.101. Uređeni par

1.2.102. Uređeni par

1.2.103. Uređeni par

1.2.104. Uređeni par

1.2.105. Uređeni par

1.2.106. Uređeni par

1.2.107. Uređeni par

1.2.108. Uređeni par

1.2.109. Uređeni par

1.2.110. Uređeni par

1.2.111. Uređeni par

1.2.112. Uređeni par

1.2.113. Uređeni par

1.2.114. Uređeni par

1.2.115. Uređeni par

1.2.116. Uređeni par

1.2.117. Uređeni par

1.2.118. Uređeni par

1.2.119. Uređeni par

1.2.120. Uređeni par

1.2.121. Uređeni par

1.2.122. Uređeni par

1.2.123. Uređeni par

1.2.124. Uređeni par

1.2.125. Uređeni par

1.2.126. Uređeni par

1.2.127. Uređeni par

1.2.128. Uređeni par

1.2.129. Uređeni par

1.2.130. Uređeni par

1.2.131. Uređeni par

1.2.132. Uređeni par

1.2.133. Uređeni par

1.2.134. Uređeni par

1.2.135. Uređeni par

1.2.136. Uređeni par

1.2.137. Uređeni par

1.2.138. Uređeni par

1.2.139. Uređeni par

1.2.140. Uređeni par

1.2.141. Uređeni par

1.2.142. Uređeni par

1.2.143. Uređeni par

1.2.144. Uređeni par

1.2.145. Uređeni par

1.2.146. Uređeni par

1.2.147. Uređeni par

1.2.148. Uređeni par

1.2.149. Uređeni par

1.2.150. Uređeni par

1.2.151. Uređeni par

1.2.152. Uređeni par

1.2.153. Uređeni par

1.2.154. Uređeni par

1.2.155. Uređeni par

1.2.156. Uređeni par

1.2.157. Uređeni par

1.2.158. Uređeni par

1.2.159. Uređeni par

1.2.160. Uređeni par

1.2.161. Uređeni par

1.2.162. Uređeni par

1.2.163. Uređeni par

1.2.164. Uređeni par

1.2.165. Uređeni par

1.2.166. Uređeni par

1.2.167. Uređeni par

1.2.168. Uređeni par

1.2.169. Uređeni par

1.2.170. Uređeni par

1.2.171. Uređeni par

1.2.172. Uređeni par

1.2.173. Uređeni par

1.2.174. Uređeni par

1.2.175. Uređeni par

1.2.176. Uređeni par

1.2.177. Uređeni par

1.2.178. Uređeni par

1.2.179. Uređeni par

1.2.180. Uređeni par

1.2.181. Uređeni par

1.2.182. Uređeni par

1.2.183. Uređeni par

1.2.184. Uređeni par

1.2.185. Uređeni par

1.2.186. Uređeni par

1.2.187. Uređeni par

1.2.188. Uređeni par

1.2.189. Uređeni par

1.2.190. Uređeni par

1.2.191. Uređeni par

1.2.192. Uređeni par

1.2.193. Uređeni par

1.2.194. Uređeni par

1.2.195. Uređeni par

1.2.196. Uređeni par

1.2.197. Uređeni par

1.2.198. Uređeni par

1.2.199. Uređeni par

1.2.200. Uređeni par

1.2.201. Uređeni par

1.2.202. Uređeni par

1.2.203. Uređeni par

1.2.204. Uređeni par

1.2.205. Uređeni par

1.2.206. Uređeni par

1.2.207. Uređeni par

1.2.208. Uređeni par

1.2.209. Uređeni par

1.2.210. Uređeni par

1.2.211. Uređeni par

1.2.212. Uređeni par

1.2.213. Uređeni par

1.2.214. Uređeni par

1.2.215. Uređeni par

1.2.216. Uređeni par

1.2.217. Uređeni par

1.2.218. Uređeni par

1.2.219. Uređeni par

1.2.220. Uređeni par

1.2.221. Uređeni par

1.2.222. Uređeni par

1.2.223. Uređeni par

1.2.224. Uređeni par

1.2.225. Uređeni par

1.2.226. Uređeni par

1.2.227. Uređeni par

1.2.228. Uređeni par

1.2.229. Uređeni par

1.2.230. Uređeni par

1.2.231. Uređeni par

1.2.232. Uređeni par

1.2.233. Uređeni par

1.2.234. Uređeni par

1.2.235. Uređeni par

1.2.236. Uređeni par

1.2.237. Uređeni par

1.2.238. Uređeni par

1.2.239. Uređeni par

1.2.240. Uređeni par

1.2.241. Uređeni par

1.2.242. Uređeni par

1.2.243. Uređeni par

1.2.244. Uređeni par

1.2.245. Uređeni par

1.2.246. Uređeni par

1.2.247. Uređeni par

1.2.248. Uređeni par

1.2.249. Uređeni par

1.2.250. Uređeni par

1.2.251. Uređeni par

1.2.252. Uređeni par

1.2.253. Uređeni par

1.2.254. Uređeni par

1.2.255. Uređeni par

1.2.256. Uređeni par

1.2.257. Uređeni par

1.2.258. Uređeni par

1.2.259. Uređeni par

1.2.260. Uređeni par

1.2.261. Uređeni par

1.2.262. Uređeni par

1.2.263. Uređeni par

1.2.264. Uređeni par

1.2.265. Uređeni par

1.2.266. Uređeni par

1.2.267. Uređeni par

1.2.268. Uređeni par

1.2.269. Uređeni par

1.2.270. Uređeni par

1.2.271. Uređeni par

1.2.272. Uređeni par

1.2.273. Uređeni par

1.2.274. Uređeni par

1.2.275. Uređeni par

1.2.276. Uređeni par

1.2.277. Uređeni par

1.2.278. Uređeni par

1.2.279. Uređeni par

1.2.280. Uređeni par

1.2.281. Uređeni par

1.2.282. Uređeni par

1.2.283. Uređeni par

1.2.284. Uređeni par

1.2.285. Uređeni par

1.2.286. Uređeni par

1.2.287. Uređeni par

1.2.288. Uređeni par

1.2.289. Uređeni par

1.2.290. Uređeni par

1.2.291. Uređeni par

1.2.292. Uređeni par

1.2.293. Uređeni par

1.2.294. Uređeni par

1.2.295. Uređeni par

1.2.296. Uređeni par

1.2.297. Uređeni par

1.2.298. Uređeni par

1.2.299. Uređeni par

1.2.300. Uređeni par

1.2.301. Uređeni par

1.2.302. Uređeni par

1.2.303. Uređeni par

1.2.304. Uređeni par

1.2.305. Uređeni par

1.2.306. Uređeni par

1.2.307. Uređeni par

1.2.308. Uređeni par

1.2.309. Uređeni par

1.2.310. Uređeni par

1.2.311. Uređeni par

1.2.312. Uređeni par

1.2.313. Uređeni par

1.2.314. Uređeni par

1.2.315. Uređeni par

1.2.316. Uređeni par

1.2.317. Uređeni par

1.2.318. Uređeni par

1.2.319. Uređeni par

1.2.320. Uređeni par

1.2.321. Uređeni par

1.2.322. Uređeni par

1.2.323. Uređeni par

1.2.324. Uređeni par

1.2.325. Uređeni par

1.2.326. Uređeni par

1.2.327. Uređeni par

1.2.328. Uređeni par

1.2.329. Uređeni par

1.2.330. Uređeni par

1.2.331. Uređeni par

1.2.332. Uređeni par

1.2.333. Uređeni par

1.2.334. Uređeni par

1.2.335. Uređeni par

1.2.336. Uređeni par

1.2.337. Uređeni par

1.2.338. Uređeni par

1.2.339. Uređeni par

1.2.340. Uređeni par

1.2.341. Uređeni par

1.2.342. Uređeni par

1.2.343. Uređeni par

1.2.344. Uređeni par

1.2.345. Uređeni par

1.2.346. Uređeni par

1.2.347. Uređeni par

1.2.348. Uređeni par

1.2.349. Uređeni par

1.2.350. Uređeni par

1.2.351. Uređeni par

1.2.352. Uređeni par

1.2.353. Uređeni par

1.2.354. Uređeni par

1.2.355. Uređeni par

1.2.356. Uređeni par

1.2.357. Uređeni par

1.2.358. Uređeni par

1.2.359. Uređeni par

1.2.360. Uređeni par

1.2.361. Uređeni par

1.2.362. Uređeni par

1.2.363. Uređeni par

1.2.364. Uređeni par

1.2.365. Uređeni par

1.2.366. Uređeni par

1.2.367. Uređeni par

1.2.368. Uređeni par

1.2.369. Uređeni par

1.2.370. Uređeni par

1.2.371. Uređeni par

1.2.372. Uređeni par

1.2.373. Uređeni par

1.2.374. Uređeni par

1.2.375. Uređeni par

1.2.376. Uređeni par

1.2.377. Uređeni par

1.2.378. Uređeni par

1.2.379. Uređeni par

1.2.380. Uređeni par

1.2.381. Uređeni par

1.2.382. Uređeni par

1.2.383. Uređeni par

1.2.384. Uređeni par

1.2.385. Uređeni par

1.2.386. Uređeni par

1.2.387. Uređeni par

1.2.388. Uređeni par

1.2.389. Uređeni par

1.2.390. Uređeni par

1.2.391. Uređeni par

1.2.392. Uređeni par

1.2.393. Uređeni par

1.2.394. Uređeni par

1.2.395. Uređeni par

1.2.396. Uređeni par

1.2.397. Uređeni par

1.2.398. Uređeni par

1.2.399. Uređeni par

1.2.400. Uređeni par

1.2.401. Uređeni par

1.2.402. Uređeni par

1.2.403. Uređeni par

1.2.404. Uređeni par

1.2.405. Uređeni par

1.2.406. Uređeni par

1.2.407. Uređeni par

1.2.408. Uređeni par

1.2.409. Uređeni par

1.2.410. Uređeni par

1.2.411. Uređeni par

1.2.412. Uređeni par

1.2.413. Uređeni par

1.2.414. Uređeni par

1.2.415. Uređeni par

1.2.416. Uređeni par

1.2.417. Uređeni par

1.2.418. Uređeni par

1.2.419. Uređeni par

1.2.420. Uređeni par

1.2.421. Uređeni par

1.2.422. Uređeni par

1.2.423. Uređeni par

1.2.424. Uređeni par

1.2.425. Uređeni par

1.2.426. Uređeni par

1.2.427. Uređeni par

1.2.428. Uređeni par

1.2.429. Uređeni par

1.2.430. Uređeni par

1.2.431. Uređeni par

1.2.432. Uređeni par

1.2.433. Uređeni par

1.2.434. Uređeni par

1.2.435. Uređeni par

1.2.436. Uređeni par

1.2.437. Uređeni par

1.2.438. Uređeni par

1.2.439. Uređeni par

1.2.440. Uređeni par

1.2.441. Uređeni par

1.2.442. Uređeni par

1.2.443. Uređeni par

1.2.444. Uređeni par

1.2.445. Uređeni par

1.2.446. Uređeni par

1.2.447. Uređeni par

1.2.448. Uređeni par

1.2.449. Uređeni par

1.2.450. Uređeni par

1.2.451. Uređeni par

1.2.452. Uređeni par

1.2.453. Uređeni par

1.2.454. Uređeni par

1.2.455. Uređeni par

1.2.456. Uređeni par

1.2.457. Uređeni par

1.2.458. Uređeni par

1.2.459. Uređeni par

1.2.460. Uređeni par

1.2.461. Uređeni par

1.2.462. Uređeni par

1.2.463. Uređeni par

1.2.464. Uređeni par

1.2.465. Uređeni par

1.2.466. Uređeni par

1.2.467. Uređeni par

1.2.468. Uređeni par

1.2.469. Uređeni par

1.2.470. Uređeni par

1.2.471. Uređeni par

1.2.472. Uređeni par

1.2.473. Uređeni par

1.2.474. Uređeni par

1.2.475. Uređeni par

1.2.476. Uređeni par

1.2.477. Uređeni par

1.2.478. Uređeni par

1.2.479. Uređeni par

1.2.480. Uređeni par

1.2.481. Uređeni par

1.2.482. Uređeni par

1.2.483. Uređeni par

1.2.484. Uređeni par

1.2.485. Uređeni par

1.2.486. Uređeni par

1.2.487. Uređeni par

1.2.488. Uređeni par

1.2.489. Uređeni par

1.2.490. Uređeni par

1.2.491. Uređeni par

1.2.492. Uređeni par

1.2.493. Uređeni par

1.2.494. Uređeni par

1.2.495. Uređeni par

1.2.496. Uređeni par

1.2.497. Uređeni par

1.2.498. Uređeni par

1.2.499. Uređeni par

1.2.500. Uređeni par

1.2.501. Uređeni par

1.2.502. Uređeni par

1.2.503. Uređeni par

1.2.504. Uređeni par

1.2.505. Uređeni par

1.2.506. Uređeni par

1.2.507. Uređeni par

1.2.508. Uređeni par

1.2.509. Uređeni par

1.2.510. Uređeni par

1.2.511. Uređeni par

1.2.512. Uređeni par

1.2.513. Uređeni par

1.2.514. Uređeni par

1.2.515. Uređeni par

1.2.516. Uređeni par

1.2.517. Uređeni par

1.2.518. Uređeni par

1.2.519. Uređeni par

1.2.520. Uređeni par

1.2.521. Uređeni par

1.2.522. Uređeni par

1.2.523. Uređeni par

1.2.524. Uređeni par

1.2.525. Uređeni par

1.2.526. Uređeni par

1.2.527. Uređeni par

1.2.528. Uređeni par

1.2.529. Uređeni par

1.2.530. Uređeni par

1.2.531. Uređeni par

1.2.532. Uređeni par

1.2.533. Uređeni par

1.2.534. Uređeni par

1.2.535. Uređeni par

1.2.536. Uređeni par

1.2.537. Uređeni par

1.2.538. Uređeni par

1.2.539. Uređeni par

1.2.540. Uređeni par

1.2.541. Uređeni par

1.2.542. Uređeni par

1.2.543. Uređeni par

1.2.544. Uređeni par

1.2.545. Uređeni par

1.2.546. Uređeni par

1.2.547. Uređeni par

1.2.548. Uređeni par

1.2.549. Uređeni par

1.2.550. Uređeni par

1.2.551. Uređeni par

1.2.552. Uređeni par

1.2.553. Uređeni par

1.2.554. Uređeni par

1.2.555. Uređeni par

1.2.556. Uređeni par

1.2.557. Uređeni par

1.2.558. Uređeni par

1.2.559. Uređeni par

1.2.560. Uređeni par

1.2.561. Uređeni par

1.2.562. Uređeni par

1.2.563. Uređeni par

1.2.564. Uređeni par

1.2.565. Uređeni par

1.2.566. Uređeni par

1.2.567. Uređeni par

1.2.568. Uređeni par

1.2.569. Uređeni par

1.2.570. Uređeni par

1.2.571. Uređeni par

1.2.572. Uređeni par

1.2.573. Uređeni par

1.2.574. Uređeni par

1.2.575. Uređeni par

1.2.576. Uređeni par

1.2.577. Uređeni par

1.2.578. Uređeni par

1.2.579. Uređeni par

1.2.580. Uređeni par

1.2.581. Uređeni par

1.2.582. Uređeni par

1.2.583. Uređeni par

1.2.584. Uređeni par

1.2.585. Uređeni par

1.2.586. Uređeni par

1.2.587. Uređeni par

1.2.588. Uređeni par

1.2.589. Uređeni par

1.2.590. Uređeni par

1.2.591. Uređeni par

1.2.592. Uređeni par

1.2.593. Uređeni par

1.2.594. Uređeni par

1.2.595. Uređeni par

1.2.596. Uređeni par

1.2.597. Uređeni par

1.2.598. Uređeni par

1.2.599. Uređeni par

U prijedlozima se nastavnike podsjeća na uporabu funkcionalnosti koje su ugrađene u DOS-ove, a mogu olakšati praćenje nastave učenicima sa specifičnim teškoćama učenja kao i onima koji imaju teškoće vizualne obrade (promjena fonta, boje pozadine, uvećanje zaslona). Nadalje, ostvarene su poveznice između samoga gradiva i obilježja teškoća koje mogu probuditi učenikov interes za nastavne sadržaje, na primjeru iz fizike (sedmi razred, jedinice 1.5 i 1.7):

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

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

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

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

Modul 4: Pitagorin poučak

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće MODULA

- Usvajanje osnovnih matematičkih znanja i razvijanje matematičkih vještina
- 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
- Osvješčivanje važnosti matematike i prepoznavanje njene uloge u svakodnevnom životu.

Odgojno-obrazovni ishodi

- Iskazati riječima i simbolički Pitagorin poučak uz zadane oznake na slici
- Izračunati nepoznati element pravokutnog trokuta, kvadrata, pravokutnika, jednostraničnog i jednakokračnog trokuta, romba i trapeza primjenom Pitagorina poučka
- Primijeniti obrat Pitagorina poučka pri rješavanju problema iz matematike, drugih područja ili svakodnevnog života
- Primijeniti Pitagorin poučak 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 o mogućnostima primjene sadržaja modula DOS Matematika 8

U ovom modulu učenici 8. razreda primjenjuju znanja i vještine vezana uz otkrivanje i primjenu Pitagorina poučka.

Modul započinje trima jedinicama, *Pitagorin poučak*, *Primjena Pitagorina poučka na pravokutni trokut* i *Obrat Pitagorina poučka*, koje su svojevrsni uvod u široku primjenu Pitagorina poučka

koja će učenike pratiti kroz nastavak školovanja, osnovnoškolskog i srednjoškolskog. U njima se geometrijskom interpretacijom uvodi, razrađuje i pokazuje Pitagorin poučak i njegov obrat. Prva je primjena na pravokutni trokut.

Naredne jedinice bave se primjenom Pitagorina poučka na pravokutnik, kvadrat, jednakokračni i jednostranični trokut, romb i trapez. Na kraju je posebna jedinica sa zadacima modeliranja rješenja primjenom Pitagorina poučka.

Pred učenicima su novi koncepti koji se pojašnjavaju animacijskim prikazima i algebarskim tumačenjima.

U modulu je ravnopravno zastupljeno stjecanje vještina baratanja računskim i algebarskim izrazima, prepoznavanje i uzajamno povezivanje geometrijskih koncepata s algebarskima kao i primjena stečenih znanja.

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

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

Pripremljeni su i prijedlozi istraživačkih zadataka kojima se matematičke teme povezuju sa svakodnevnim životom te proširuju uobičajene matematičke pristupe.

Digitalni obrazovni sadržaji pogodni su i za organiziranje timskog i suradničkog rada učenika pri čemu možete pripremljene sadržaje koristiti i u nekom virtualnom okruženju za komunikaciju i suradnju, primjerice 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 jednostavno korištenje s učenicima.

Digitalni alati i dodatni sadržaji

Popis i kratki savjeti za korištenje digitalnih alata

GeoGebra

GeoGebra je računalni program dinamične geometrije. Povezuje interaktivnu geometriju, algebru, tablice, grafove, analizu i statistiku. Program je otvoren i dostupan na hrvatskom jeziku na www.geogebra.org.

Više o *GeoGebri* pročitajte na: <https://e-laboratorij.carnet.hr/>.

LearningApps

Ovo je jednostavno sučelje za izradu različitih interaktivnih sadržaja kao što su kvizovi i igrice sparivanja. Dostupno je na poveznici <https://learningapps.org/createApp.php>.

Polynomials Calculator

Ovo jest *online* kalkulator koji se, između ostalog, može iskoristiti za računanje s algebarskim izrazima. Dostupan je na poveznici [Polynomials Calculator](#).

Algebarsko računalo

<https://www.mathway.com/ProblemWidget.aspx?subject=Algebra&affiliateid=affil18092>

Kahoot

Ovo je aplikacija koja omogućava kratke provjere za sve učenike u isto vrijeme. Preporučujemo za ponavljanje gradiva. Na početku nastavnog sata možete provjeriti što su učenici usvojili na prethodnom satu, a na kraju nastavnog sata možete provjeriti kako su razumjeli nastavnu jedinicu na tom satu. *Kahoot* daje statistiku rezultata odmah nakon završetka kviza. *Kahoot* je besplatan za korištenje. Sadrži veliku arhivu gotovih materijala koje možete preuzeti i koristiti, preraditi ili možete izraditi novi kviz. Učenici trebaju pametni telefon, tablet ili računalo s pristupom internetu.

Više o *Kahootu* pročitajte na linku [e-laboratorij](#).

Sway

[Sway](#) je *online* alat za izradu, organizaciju i dijeljenje sadržaja u obliku interaktivne mrežne stranice; svojevrsan hibrid između prezentacije i klasične mrežne stranice. Pomoću *Swaya* možete napraviti prezentacije, interaktivne sadržaje, izvještaje, fotoalbume, radne materijale za nastavu i slično. Izrada i organizacija sadržaja pojednostavljena je korištenjem gotovih predložaka rasporeda i dizajna.

Više o *Swayu* pročitajte u [CARNETOVU e-laboratoriju](#) ili na stranici [Početak rada s aplikacijom Sway](#).

Office Mix

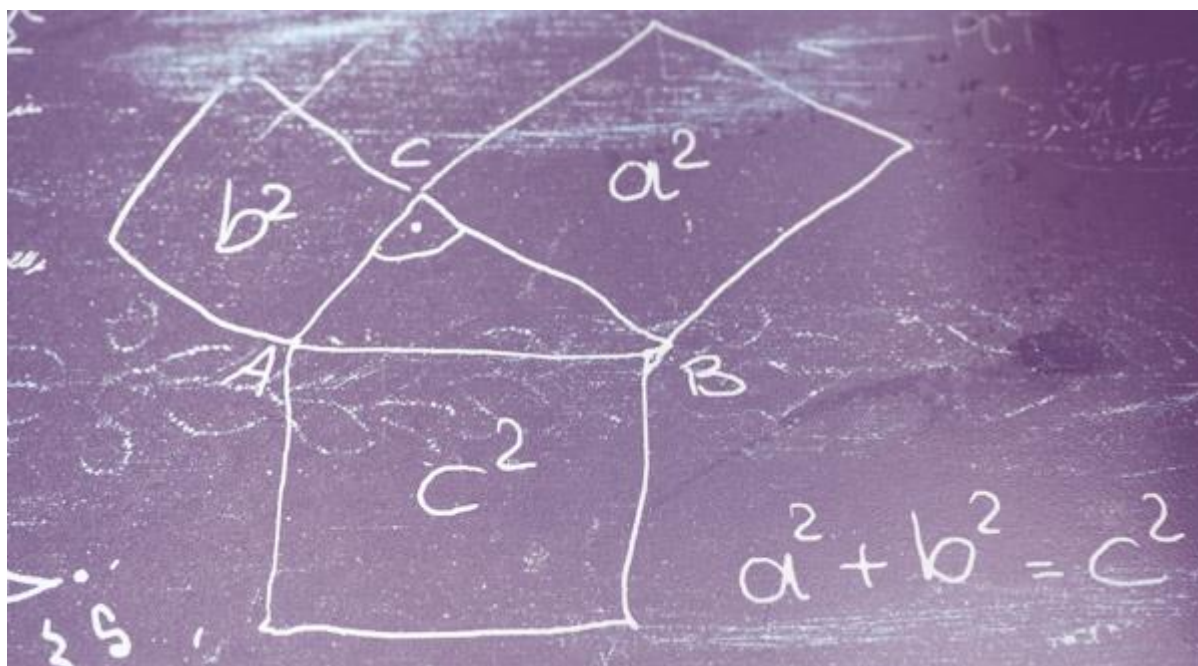
[Office Mix](#) besplatni je dodatak za *Microsoft PowerPoint* koji omogućava dodavanje interaktivnih sadržaja u prezentacije. Uz pomoć *Office Mixa* u prezentaciju možete umetnuti ankete, kvizove, interaktivne simulacije kao što su *GeoGebra* i *Phet*, snimanje zvuka, videa te označavanje na slajdovima. Tako napravljene prezentacije ostaju interaktivne i nakon objave u [Office Mix galeriji](#) pa se mogu koristiti i za formativno praćenje.

Više o *Office Mixu* možete pročitati na stranicama o njegovoj primjeni u obrazovanju [Office Mix forteachers](#).

Operativni plan

	Modul	Jedinice DOS-a	Broj sati
4.	Pitagorin poučak		20 + 1
		4.1. Pitagorin poučak	2
		4.2. Primjena Pitagorina poučka na pravokutan trokut	2
		4.3. Obrat Pitagorina poučka	2
		4.4. Primjena Pitagorina poučka na pravokutnik	2
		4.5. Primjena Pitagorina poučka na kvadrat	2
		4.6. Primjena Pitagorina poučka na jednakokrani trokut	2
		4.7. Primjena Pitagorina poučka na jednakostranični trokut	2
		4.8. Primjena Pitagorina poučka na romb	2
		4.9. Primjena Pitagorina poučka na trapez	2
		4.10. Modeliranje problemskih situacija Pitagorinim poučkom	2
		Aktivnosti za samostalno učenje	1
		Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda	

4.1. Pitagorin poučak



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s Pitagorinim poučkom
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze
- Primijeniti stečena znanja i vještine vezane uz kvadriranje racionalnih brojeva u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Iskazati riječima odnos zbroja površina kvadrata nad katetama i površine kvadrata nad hipotenuzom
- Zapisati matematičkim simbolima odnos zbroja površina kvadrata nad katetama i površine kvadrata nad hipotenuzom
- Iskazati riječima i simbolički Pitagorin poučak uz zadane oznake na slici

Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti
- Razvoj sposobnosti rješavanja problema

- Razvoj kritičkog mišljenja
- Razvoj kreativnosti

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS Matematika 8

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.

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

Uvod i motivacija

U uvodnom dijelu potrebno je odrediti površinu kvadrata $ABCD$ u mreži jediničnih kvadratića. Učenicima se može dati vrijeme za rješavanje zadatka, a zatim se usporediti različiti načini rješavanja.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Isti princip rješavanja primjenjuje se u prvom zadatku, a zatim u drugome zadatku dolazi do generalizacije.

Slijedi animacija u kojoj se prikazuje kako su stari Egipćani pomoću užeta s čvorovima određivali pravi kut.

U trećem zadatku računaju se površine kvadrata nad stranicama egipatskog trokuta, a u četvrtom zadatku nad stranicama indijskog trokuta. Dolazi se do zaključka da je zbroj površina kvadrata nad katetama pravokutnog trokuta jednak površini kvadrata nad hipotenuzom. U petom zadatku zaključak se provjerava na još nekoliko primjera, a zatim se intuitivno, pomoću slagalice, uočeno poopćuje na sve pravokutne trokute.

O Pitagorinu poučku iz povijesti matematike

Slijedi niz zanimljivosti o Pitagori, njegovoj školi i Pitagorinu poučku iz povijesti matematike.

Dokazi Pitagorina poučka

Predstavljeno je nekoliko dokaza Pitagorina poučka od kojih su dva interaktivna.

Primjena Pitagorina poučka

U prvom primjeru potrebno je iskazati Pitagorin poučak za trokute s oznakama sa slike. Naučeno se može ukratko provjeriti kvizom, a zatim se u drugom primjeru i sedmom zadatku također iskazuje Pitagorin poučak uz oznake kao na slikama, ali su izrazi nešto složeniji.

Završetak

U završnom dijelu dana je procjena znanja te preporuka za link na aplet pomoću kojeg se dodatno može uvježbati iskazivanje Pitagorina poučka za zadane trokute.

Dodatni prijedlozi

Scenarij poučavanja *Palac gore za Pitagoru* nastao u sklopu projekta e-Škole dostupan je na [poveznici](#).

Učenicima se može zadati da izrade plakate ili prezentacije o Pitagori i njegovim suvremenici, Pitagorinim trojkama, doprinosu Pitagore i njegovih učenika likovnoj i glazbenoj umjetnosti 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

Brojni interaktivni dokazi dostupni su na [poveznici](#) te ih učenici mogu samostalno proučavati. Također, učenici mogu i sami pokušati animirati neke dokaze Pitagorina poučka.

Učenicima se može zadati da pogledaju isječak iz filma [Čarobnjak iz Oza](#) te poslušaju kako je Strašilo iskazalo Pitagorin poučak te navedu sve njegove netočne navode i isprave ih.

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 prilagodbi valja temeljiti na individualnim obilježjima pojedinog učenika.

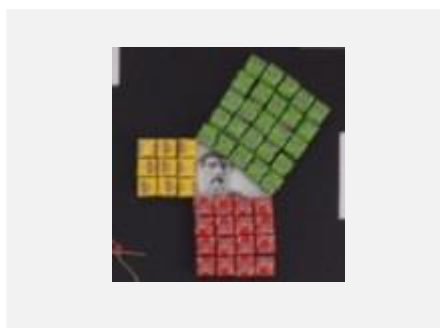
Dodatni tutorijali dostupni su na mrežnim stranicama [Eduvizije](#) (video 1, zadatak 1).

Na početku jedinice važno je učenike podsjetiti na formulu za izračun površine kvadrata.

U zadacima *Na početku* i u prvom zadatku učenicima treba objasniti i podsjetiti ih na koji način računamo površine nacrtanih kvadrata.

Nakon prvog videozapisa u kojem se učenike podsjeća kako nazivamo stranice trokuta (hipotenuza i dvije katete), učenicima s teškoćama potrebno je dati nekoliko primjera trokuta kako bi se podsjetili tih naziva i ponovno ih uvježbali.

Učenici mogu od konkretnih materijala, npr. bombona, slagati kvadrate nad stranicama pravokutnog trokuta te prebrojavati koliko im je bombona trebalo da slože svaki kvadrat. Učenike treba navoditi da uoče kako je zbroj bombona koje su upotrijebili kako bi izgradili kvadrate nad katetama jednak broju bombona koje su upotrijebili da izgrade kvadrat nad hipotenuzom pravokutnog trokuta.

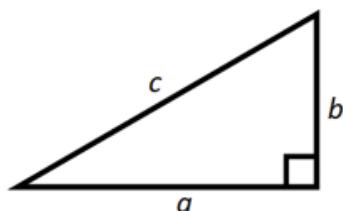


Može se s učenicima kojima je potrebno izraditi podsjetnik koji u sljedećoj jedinici mogu ilustrirati i primjerima.

PITAGORIN POUČAK

Za pravokutne trokute kojima su a i b katete, a c hipotenuza vrijedi

$$a^2 + b^2 = c^2$$



Pomoću Pitagorinog poučka određujemo duljinu nepoznate stranice pravokutnog trokuta.

Učenicima s jezičnim teškoćama, ali i drugim učenicima koji imaju nedostatne jezične sposobnosti, valja najaviti tekst *O Pitagorinu poučku iz povijesti* kao tekst iz povijesti te im po potrebi razjasniti nepoznate riječi (npr. starogrčki, Babilonci)

Učenicima s teškoćama moći će se jednostavnije objasniti Pitagorin poučak pomoću predloženih videozapisa s prelijevanjem vode i premještanjem kuglica nego videozapisom o interaktivnom dokazivanju Pitagorina poučka.

Učenicima s oštećenjem vida potrebno je unaprijed pripremiti uvećane tiskane materijale svih slika iz zadatka jer su, i kad se uvećaju na ekranu, i dalje presitne za tu skupinu učenika.

Dodatna literatura za nastavnike

Možda će vas zanimati *GeoGebrina* knjiga materijala za Pitagorin poučak koji je izradila [Željka Dijanić](#) ili diplomski rad Jadranke Zebić [Matematika prije Pitagore](#).

4.2. Primjena Pitagorina poučka na pravokutni trokut



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s primjenom Pitagorina poučka na pravokutni trokut
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze
- Primijeniti stečena znanja i vještine vezane uz kvadriranje racionalnih brojeva u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Izračunati duljinu nepoznatog elementa pravokutnog trokuta primjenjujući Pitagorin poučak
- Primijeniti Pitagorin poučak pri rješavanju problemske situacije

Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti
- Razvoj sposobnosti rješavanja problema

- Razvoj kritičkog mišljenja
- Razvoj kreativnosti

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS Matematika 8

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.

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

Uvod i motivacija

U uvodnom dijelu zadan je zadatak s kockicama koji se može riješiti na više načina. Različiti načini rješavanja mogu se usporediti. Animacija koja slijedi preslaganjem kvadratića ilustrira Pitagorin poučak.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

U prvom se zadatku još jednom ponavlja koncept da je površina kvadrata nad hipotenuzom jednaka zbroju površina kvadrata nad katetama, a zatim se koncept prenosi na primjer 1 u kojem se određuje duljina hipotenuze pravokutnog trokuta. U drugome zadatku uvježbava se određivanje duljine hipotenuze pravokutnog trokuta, a zatim se prelazi na primjer u kojem se određuje duljina nepoznate katete pravokutnog trokuta. Određivanje duljine nepoznate katete uvježbava se na trećem zadatku pomoću interaktivne aplikacije u *GeoGebri* te na četvrtom i petom zadatku.

Slijedi zanimljivost o Pitagorinim trojkama koje će učenici moći samostalno istraživati u sklopu jedinice 4.A Aktivnosti za samostalno učenje te kratki kviz (6. zadatak) pomoću kojeg se može utvrditi jesu li učenici spremni za složenije zadatke ili se dodatno vrijeme treba posvetiti usvajanju temeljnih koncepata.

Zadaci koji slijede te interakcija u *GeoGebri* zahtijevaju primjenu Pitagorina poučka na pravokutni trokut u matematičkom kontekstu kao i svakodnevnom životu te su nešto složeniji dok se videouradak osvrće na učestale pogreške koje učenici rade pri primjeni Pitagorina poučka na pravokutni trokut.

Završetak

U završnom dijelu učenici pomoću [poveznice](#) mogu pogledati zgodan origami-dokaz Pitagorina poučka te procijeniti svoje znanje.

Dodatni prijedlozi

Scenarij poučavanja *Palac gore za Pitagoru* nastao u sklopu projekta e-Škole dostupan je na [poveznici](#).

Složeniji zadatci mogu se pogledati i rješavati na stranicama [Eduvizije](#) (video 9-18, zadatci 9-18).

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

Učenicima se može preporučiti članak Antoanete Klobučar i Antuna Vidića *Pitagora i Pitagorin poučak* objavljen u 62. broju *Poučka*, a dostupan u online izdanju na [poveznici](#).

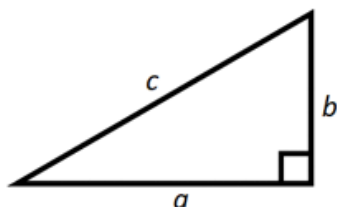
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Može se s učenicima kojima je potrebno izraditi/nadopuniti podsjetnik koji mogu ilustrirati i primjerima.

PITAGORIN POUČAK

Za pravokutne trokute kojima su a i b katete, a c hipotenuza vrijedi

$$a^2 + b^2 = c^2$$



Pomoću Pitagorinog poučka određujemo duljinu nepoznate stranice pravokutnog trokuta.

AKO NEDOSTAJE DULJINA KATETE	AKO NEDOSTAJE DULJINA HIPOTENUZE
$a^2 = c^2 - b^2$ $b^2 = c^2 - a^2$	$c^2 = a^2 + b^2$

Omogućiti učenicima da pri rješavanju zadataka uvijek imaju na vidljivo mjestu gore navedene formule. Učenicima s intelektualnim teškoćama možemo i u svakom zadatku označiti koja je formula prikladna za rješavanje zadatka a da oni samo uvrste brojeve u nju.

U 6. zadatku pod c) važno je usmjeriti učenike da pažljivo pročitaju dane podatke. Podatci su dani u različitim mjernim jedinicama. Podsjetiti ih na koji način pretvaramo decimetre u centimetre.

Za zadatke od 7. nadalje s učenicima je potrebno prokomentirati način na koji ćemo doći do traženog podatka jer su ovi zadaci složeniji i mora se pažljivo domisliti na koji način možemo doći do rješenja.

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

Dodatni tutorijali dostupni su na mrežnim stranicama [Eduvizije](#) (video 2 - 4, zadatak 2 - 4).

Jednostavni primjeri za izračunavanje duljine hipotenuze pravokutnog trokuta s mnogo ponavljanja istih Pitagorinih trojki dostupni su na [poveznici](#) (na engleskom jeziku, ali sa slikama koje vrlo jasno upućuju što treba izračunati).

Dodatna literatura za nastavnike

Možda će vas zanimati *GeoGebra* knjiga materijala za Pitagorin poučak koju je izradila [Željka Dijanić](#) ili diplomski rad Jadranke Zebić [Matematika prije Pitagore](#).

4.3. Obrat Pitagorina poučka



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s obratom Pitagorina poučka
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze
- Primijeniti stečena znanja i vještine vezane uz kvadriranje racionalnih brojeva u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Riječima iskazati obrat Pitagorina poučka
- Primjenom obrata Pitagorina poučka utvrditi je li trokut pravokutan
- Primijeniti obrat Pitagorina poučka za rješenje problemske situacije

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS Matematika 8

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.

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

Uvod i motivacija

U uvodnom dijelu predstavlja se problem iz svakodnevnog konteksta u kojem je potrebno primijeniti obrat Pitagorina poučka. Preporučujemo postaviti zadatak, a rješavanju se vratiti poslije kada učenici otkriju obrat Pitagorina poučka.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

U nastavku se pojašnjava pojam poučka i obrata te se promatra slučaj u kojem je tvrdnja istinita, ali obrat neistinit te slučaj u kojem su i tvrdnja i obrat istiniti. Cilj je ovoga dijela učenicima na konkretnim primjerima pojasniti da obrat poučka može, ali i ne mora biti istinit te da se obrat mora dokazati. Pod zanimljivostima promatraju se tvrdnje i obrati tih tvrdnji iz nematematičkog konteksta s istim ciljem.

Slijedi praktična vježba u kojoj učenici trebaju nacrtati dva šiljastokutna, dva pravokutna i dva tupokutna trokuta, označiti ih, izmjeriti im duljine stranica te popuniti tablicu. Ovom vježbom učenici mogu naslutiti da obrat Pitagorina poučka vrijedi. Također, pomoću interaktivnog apleta u *GeoGebri* učenici na dodatnim primjerima mogu provjeriti vrijedi li obrat Pitagorina poučka. U kutku za znatiželjne dan je dokaz obrata Pitagorina poučka s naglaskom da u matematici nije dovoljno tvrdnju provjeriti na velikom broju primjera i zatim ustvrditi da je tvrdnja istinita, nego ju je potrebno dokazati.

Nakon dokaza vraćamo se na uvodni zadatak te ga rješavamo primjenom obrata Pitagorina poučka.

U prvom primjeru obrat se primjenjuje, ali se pri rješavanju mora voditi računa o mjernim jedinicama. Drugi zadatak služi za uvježbavanje, a treći zadatak za procjenu.

U četvrtom zadatku obrat Pitagorina poučka primjenjuje se s razlomcima i korijenima.

Slijedi 2D animacija u kojoj se prikazuje kako obrat Pitagorina poučka u svojem poslu primjenjuju stolari.

Nakon toga se uvodi pojam Pitagorinih trojki. U zanimljivosti dan je link na dio epizode *Tko želi biti milijunaš?* u kojoj je neznanje matematike natjecatelja izbacilo iz igre.

U petom zadatku učenici trebaju prepoznati Pitagorine trojke brojeva.

Slijedi interakcija namijenjena učenicima koji žele više. Učenici zadane duljine stranica trebaju razvrstati na one koje ne izgrađuju trokut, one koje izgrađuju šiljastokutni, one koje izgrađuju pravokutni te one koji izgrađuju tupokutni trokut. Kako bi riješili taj zadatak, učenici se mogu vratiti na tablicu iz praktične vježbe te još jednom proučiti tamo dane zaključke.

Šesti zadatak otvorenog je tipa. Učenike treba poticati na pronalaženje što više različitih rješenja.

Završetak

U završnom dijelu učenici mogu provjeriti svoje znanje te istražiti nešto više o Pitagorinim trojkama koje će detaljnije moći proučiti i u jedinici 4.A Aktivnosti za samostalno učenje.

Dodatni prijedlozi

Scenarij poučavanja *Palac gore za Pitagoru* nastao u sklopu projekta e-Škole dostupan je na [poveznici](#).

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

Učenicima se može zadati da napišu program u jeziku po odabiru (*Logo, Python* ili bilo koji drugi programski jezik) koji nakon što se unesu duljine triju stranica (od najkraće do najdulje) ako stranice ne izgrađuju trokut daje povratnu informaciju: "Zadane stranice ne izgrađuju trokut", a ako zadane stranice izgrađuju trokut, daje povratnu informaciju o vrsti trokuta koju zadane stranice izgrađuju.

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

Dodatni tutorijali dostupni su na mrežnim stranicama [Eduvizije](#) (video 6 - 8, zadatak 6 - 8).

Učenicima s jezičnim teškoćama, ali i drugim učenicima koji imaju nedostatna jezična znanja, u prvom zadatku i općenito u ovoj jedinici problem bi mogao biti napraviti obrat poučka jer je to

jezično zahtjevno. Možemo im pripremiti tiskani materijal tako da prvi dio rečenice obojimo jednom, a drugi dio drugom bojom te im na taj način objasniti i olakšati obrat poučka.

Učenici s disleksijom i diskalkulijom imaju teškoća u snalaženju u tablicama te bi im moglo biti teško rješavati zadatke iz *Praktične vježbe*. Možete im unaprijed pripremiti materijal tako da im obojite svaki redak u drugačiju boju, povećate širinu retka ili odvojite svaki redak tablice.

U trećem zadatku učenicima obratiti pozornost da u nekim zadacima svi podatci nisu dani u istim mjernim jedinicama te da trebaju paziti pri računanju.

Prije rješavanja zadatka razvrstavanja prema zadanim kategorijama (iza 5. zadatka) potrebno je ponoviti izraze šiljastokutni, pravokutni i tupokutni trokut posebno učenicima s jezičnim teškoćama te učenicima koji imaju teškoća u prisjećanju.

Dodatna literatura za nastavnike

Možda će vas zanimati diplomski rad Marine Matić *Euklid* dostupan na [poveznici](#).

A za malo humora na engleskom jeziku pogledajte [vic](#).

4.4. Primjena Pitagorina poučka na pravokutnik



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s primjenom Pitagorina poučka na pravokutnik
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze
- Primijeniti stečena znanja i vještine vezane uz kvadriranje racionalnih brojeva u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Crtanjem dijagonale rastaviti pravokutnik na dva pravokutna trokuta
- Iskazati Pitagorin poučak za uočeni pravokutni trokut u pravokutniku uz oznake sa slike
- Izračunati nepoznati element pravokutnika primjenom Pitagorina poučka
- Riješiti problemski zadatak primjenom Pitagorina poučka na pravokutnik

Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti
- Razvoj sposobnosti rješavanja problema
- Razvoj kritičkog mišljenja

- Razvoj kreativnosti

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS Matematika 8

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.

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

Uvod i motivacija

Uvodni, motivacijski dio veže se za pojam dijagonale ekrana u inčima. Učenicima je to blisko jer se veličine mobitela, tableta i prijenosnika izražavaju duljinom dijagonale u inčima. Također se uspostavlja veza između dijagonale i stranica pravokutnog oblika.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Ponavljanjem pojma dijagonale počinje razrada sadržaja i smještanja Pitagorina poučka u pravokutnik.

Nakon njegova definiranja i izricanja niz je zadataka u kojima učenici prepoznaju i zapisuju Pitagorin poučak u skladu s oznakama na slici.

Niz zadataka s podacima zadanim tablično služi za izračunavanje nepoznatih elementa pravokutnika primjenom Pitagorina poučka.

Nakon toga slijede zadatci primjene u matematičkim i situacijama iz života. Koristeći 2D animaciju za pojašnjenje rješenja, učenika se motivira da prihvati potrebu primjene Pitagorina poučka.

Interakcija visoke razine u *GeoGebri* služi za primjenu Pitagorina poučka pri računanju opsega pravokutnika.

Druga, ali ne manje važna uloga ispravnog rješavanja apleta jest otkrivanje slike matematičarke

Marije Gaetane Agnesi, prve profesorice matematike na svijetu. U nastavku zadatka crtica je o njoj s [poveznice](#) na kojoj se može naučiti o još nekim najpoznatijim matematičarkama svijeta.

Do kraja jedinice zadatci su primjene bilo za rješavanje matematičkih bilo problema iz svakodnevice i života.

Završetak

U završnom dijelu dan je pregled najbitnijih momenata u povezivanju Pitagorina poučka i pravokutnika.

Dodatni prijedlozi

Projekt 1.

Može se lako osmisliti projektni zadatak ili čak projekt koji se naslanja na uvodni primjer i priloženi grafikon. Kako su na grafikonu četiri skupine podataka, može se napraviti projekt po grupama učenika.

Scenarij poučavanja *Korijen problema* nastao u sklopu projekta e-Škole dostupan je na [linku](#).

Projekt 2.

Koristeći podatke sa stranice na [poveznici](#), može se napraviti vrlo zanimljiv projekt o ženama u matematici.

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

Na [poveznici](#) se nalaze brojni zadatci različitih tipova za sve razine učenja, a za učenike koji žele znati i učiti više.

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

Najvažnije je da znaju primijeniti Pitagorin poučak za izračunavanje elemenata pravokutnika prema oznakama na priloženoj slici. Neka budu zadane samo Pitagorine trojke.

U 2. i 3. zadatku učenicima sa specifičnim teškoćama učenja treba se detaljnije objasniti kako smo došli do Pitagorina poučka. Moglo bi ih zbuniti to što nemamo ucrtane nazive svih stranica jednog trokuta.

Učenici s disleksijom i diskalkulijom imaju teškoća u snalaženju u tablicama te bi im moglo biti teško rješavati 5. zadatak. Možete im unaprijed pripremiti materijal tako da im obojite svaki redak u drugačiju boju, povećate širinu retka ili odvojite svaki redak tablice.

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

Dodatna literatura za nastavnike

Mogu se iskoristiti materijali *GeoGebre* na [poveznici](#).

4.5. Primjena Pitagorina poučka na kvadrat



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s primjenom Pitagorinog poučka na kvadrat
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze
- Primijeniti stečena znanja i vještine vezane uz kvadriranje racionalnih brojeva u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Crtanjem dijagonala rastaviti kvadrat na pravokutne trokute
- Iskazati Pitagorin poučak za uočeni pravokutni trokut u kvadratu uz oznake sa slike
- Izračunati nepoznati element kvadrata primjenom Pitagorina poučka
- Riješiti problemski zadatak primjenom Pitagorina poučka na kvadrat

Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti
- Razvoj sposobnosti rješavanja problema
- Razvoj kritičkog mišljenja

- Razvoj kreativnosti

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS

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.

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

Uvod i motivacija

Jedinica započinje primjerom u kojem se povezuju promjer kruga i dijagonala kvadrata. Poveznica je vrlo jednostavna i učenicima i životno i matematički bliska.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Nakon uočavanja pravokutnog trokuta definira se Pitagorin poučak na kvadratu.

Izvodi se i formula za dijagonalu kvadrata $d = a\sqrt{2}$, gdje je a duljina stranice kvadrata.

U tablično zadanim zadacima učenici će računati duljinu dijagonale kako budu željeli, postavljanjem Pitagorina poučka ili primjenom formule.

Također se traži i izračunavanje približne duljine dijagonale i za to se učenicima treba omogućiti da rade džepnim računalom.

U narednom bloku primjera i zadataka učenici uče kako izračunati duljinu stranice kvadrata ako je zadana duljina dijagonale. U tom postupku moraju koristiti racionalizaciju nazivnika te je to ponovljeno u riješenu primjeru.

Vještinu izračuna duljine stranice kvadrata iz zadane duljine dijagonale tog kvadrata vježbaju u zadatku spajanja parova.

Neizostavno je da učenici uoče, a to je predviđeno i u ishodima ove jedinice, još pravokutnih trokuta vezanih uz dijagonale u kvadratu kroz primjer i primjenu.

Interakcija visoke razine u *GeoGebri* služi za primjenu Pitagorina poučka pri računanju površine kvadrata zadane duljine dijagonale.

Druga, ali ne manje važna uloga ispravnog rješavanja apleta jest otkrivanje slike matematičarke

Sofije Vasiljevne Kovalevske i njezine izjave: "Ne možeš biti matematičar ako istodobno u duši nisi i pjesnik."

U nastavku je dana i crtica kako bi se upoznala njezina osoba i rad.

U nastavku su razni primjeri primjene Pitagorina poučka na kvadrat za rješavanje matematičkih i problema iz okruženja i svakodnevice. Tu je i zadatak modeliranja čije je rješavanje dano kroz 2D animaciju.

Završetak

U završetku je osvrt na najvažnije dijelove popraćen skicama.

Dodatni prijedlozi

Projekt:

- Oslikati i osmisliti igru čije je polje sastavljeno od kvadrata i njihovih dijagonala. Dijagonale su putovi, a kvadrati sadrže problemske zadatke vezane uz gradivo.
- Koristeći podatke sa stranice na [poveznici](#), može se napraviti vrlo zanimljiv projekt o ženama u matematici.

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

Na [poveznici](#) se nalaze brojni zadatci različitih tipova za sve razine učenja za učenike koji žele znati i učiti više.

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

Za rješavanje zadataka vezanih uz ovu jedinicu svakako dati gotovu skicu kao pomoć te džepno računalo.

Na početku jedinice govorimo o jednakokračnom trokutu. Učenici sa specifičnim teškoćama učenja imaju teškoća u prisjećanju različitih vrsta trokuta, njihovih naziva i razumijevanju tih naziva te je važno ponoviti što znači da je trokut jednakokračan. Također, potrebno je ponoviti razliku između promjera i polumjera kruga.

Učenici s disleksijom i diskalkulijom imaju teškoća u snalaženju u tablicama te bi im moglo biti teško rješavati 1. zadatak. Možete im unaprijed pripremiti materijal tako da im obojite svaki

redak u drugačiju boju, povećate širinu retka ili odvojite svaki redak tablice. Također, u tom zadatku nije napisana uputa pa je važno učenicima objasniti što trebaju napraviti u ovom zadatku. Učenicima s intelektualnim teškoćama za rješavanje dati zadatke s cijelim brojevima.

Učenicima s motoričkim teškoćama bit će teško upisivati podatke u tablicu te za to trebaju pomoć pomoćnika u nastavi.

U 4. primjeru treba objasniti naziv sukladni jednakokračni trokuti.

Dodatna literatura za nastavnike

Mogu se koristiti materijali *GeoGebre* na [poveznici](#).

4.6. Primjena Pitagorina poučka na jednakokračni trokut



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s primjenom Pitagorina poučka na jednakokračni trokut
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze
- Primijeniti stečena znanja i vještine vezane uz kvadriranje racionalnih brojeva u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Crtanjem visine rastaviti jednakokračni trokut na dva pravokutna trokuta
- Iskazati Pitagorin poučak za uočeni pravokutni trokut u jednakokračnom trokutu uz oznake sa slike
- Izračunati nepoznati element jednakokračnog trokuta primjenom Pitagorina poučka
- Riješiti problemski zadatak primjenom Pitagorina poučka na jednakokračni trokut
-

Generičke kompetencije

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

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.

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

Uvod i motivacija

Jedinica započinje jednostavnim i relativno čestim motivacijskim primjerom - krovom kuće. Primjer je dobar jer je učenicima blizak, svakodnevno se susreću s tim oblikom.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Nakon ponavljanja pojma visine trokuta i svojstava jednakokračnog trokuta istaknute su sve tri visine i pripadni pravokutni trokuti za koje su u primjeru napisani Pitagorini poučci prema simbolima na slici.

U nizu zadataka u kvizu računaju se elementi jednakokračnog trokuta, stranice i visina.

Početak primjene Pitagorina poučka uveden je nizom zadataka u kojem se izračunava opseg i površina jednakokračnog trokuta.

*GeoGebra*n aplet točnim rješavanjem otkriva sliku vezanu uz temu.

Duljine stranica i visine jesu brojevi različitih oblika uključujući i korijene.

U nizu zadataka zadanih tablično osim izračunavanja elemenata jednakokračnog trokuta primjenjuje se i vješto računanje korijenima.

Do kraja jedinice zadatci su primjene i korelacije.

Završetak

U završetku je riješen uvodni, motivacijski, primjer.

Dodatni prijedlozi

- Predlaže se projekt u kojem učenici u svom okruženju samostalno nalaze motive u obliku jednakokračnog trokuta, kreiraju problemske situacije i rješavaju ih. Nakon toga ih prezentiraju u razredu.
- Proučiti kako se postavlja konstrukcija krova koji ima oblik jednakokračnog trokuta. Napraviti istraživački rad na tu temu i prezentirati ga.

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

Na [poveznici](#) se nalaze brojni zadatci različitih tipova za sve razine učenja za učenike koji žele znati i učiti više.

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

Na početku jedinice govori se o sukladnim pravokutnim trokutima. Učenike s teškoćama važno je podsjetiti na to koja je to vrsta trokuta.

Učenicima s teškoćama možemo izraditi nekoliko trokuta iz primjera i zadatak u jedinici kako bi mogli lakše pratiti jedinicu i rješavati zadatke (npr. 1. i 2. zadatak).

Učenicima s intelektualnim teškoćama u 3. zadatku pripremiti formule u koje oni samo trebaju uvrstiti brojke, a u 5., 6., 7. i 8. zadatku zadati trokute samo s cijelim brojevima.

Ponoviti s učenicima kako računamo opseg i površinu jednakokračnog trokuta.

U 9. zadatku potrebno je pri rješavanju i upisivanju podataka pomoći učenicima sa specifičnim teškoćama u učenju koji se teže snalaze u tablicama.

Dodatna literatura za nastavnike

Mogu se koristiti GeoGebrini materijali na [poveznici](#).

4.7. Primjena Pitagorina poučka na jednakostranični trokut



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s primjenom Pitagorina poučka na jednostranični trokut
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze
- Primijeniti stečena znanja i vještine vezane uz kvadriranje racionalnih brojeva u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Crtanjem visine rastaviti jednakostranični trokut na dva pravokutna trokuta
- Iskazati riječima i simbolima Pitagorin poučak za uočeni pravokutni trokut u jednakostraničnom trokutu uz oznake sa slike
- Izračunati nepoznati element jednakostraničnog trokuta primjenom Pitagorina poučka
- Riješiti problemski zadatak primjenom Pitagorina poučka na jednakostranični trokut

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS

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.

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

Uvod i motivacija

U uvodnom se dijelu učenici susreću s problemom pakiranja glazbenog instrumenta trianglera u najmanju moguću kutiju pravokutnog oblika. Uočavaju da je potrebno doznati širinu kutije, odnosno visinu jednakostraničnog trokuta.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Primjenjujući Pitagorin poučak na pravokutni trokut dobiven ucrtavanjem jedne visine trokuta, izvodi se izravna veza između duljine stranice i duljine visine jednakostraničnog trokuta. U nastavku slijedi 2D animacija u kojoj se vidi postupak podjele jednakostraničnog trokuta na dva sukladna pravokutna trokuta i primjena Pitagorina poučka na nastali pravokutni trokut.

Nakon toga učenici rješavaju primjere i zadatke u kojima primjenjuju uočenu vezu između duljine stranice jednakostraničnog trokuta i duljine njegove visine (računanje duljine visine ako je zadana duljina stranice i obratno) te računaju opseg i površinu jednakostraničnog trokuta ako je zadana duljina stranice ili duljina visine trokuta.

Dodatno uvježbavanje naučenog omogućeno je korištenjem apleta pripremljenog u *GeoGebri*.

Naučeno se primjenjuje na nekoliko situacija iz svakodnevnog života (prometni znakovi opasnosti, zastave, oslikavanje zidova).

Završetak

U završnom je dijelu niz zadataka za uvježbavanje naučenih sadržaja, a na kraju je riješen uvodni zadatak.

Učenici nakon svega mogu napraviti samostalnu procjenu usvojenosti nastavnih sadržaja te se, prema potrebi, vratiti i ponovno proučiti pojedine dijelove nastavnih sadržaja.

Dodatni prijedlozi

Predlaže se projekt u kojem učenici u svom okruženju samostalno nalaze motive oblika jednakostraničnog trokuta, kreiraju problemske situacije i rješavaju ih. Nakon toga prezentiraju u razredu. Jednakostranični trokut može se napraviti presavijanjem (origami-tehnikom) od [pravokutnog](#) i [kvadratnog](#) oblika papira. Zainteresirani učenici mogu se okušati u izradi, a oni koji žele znati više mogu istražiti matematičku pozadinu ovih postupaka.

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

Učenici koji žele znati više mogu se pozabaviti zadatkom u kojemu je potrebno odrediti polumjer jednakostraničnom trokutu upisane kružnice. Do zaključka o načinu određivanja polumjera upisane (i opisane) kružnice dolaze istraživanjem u *GeoGebri*.

Tim učenicima ne bi trebali problem predstavljati ni primjeri i zadatci s mrežnih stranica Eduvizije (video i zadatci od 5 do 8). Učenicima se može kao dodatni zadatak ponuditi istraživanje "novog Pitagorina poučka" u kojemu se umjesto kvadrata nad svim stranicama pravokutnog trokuta konstruiraju jednakostranični trokuti odnosno pravilni šesterokuti.

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

Dodatni tutorijali dostupni su na mrežnim stranicama [Eduvizije](#) (video 1, zadatak 1).

Za rješavanje ponuditi samo elementarne zadatke s manjim brojevima te dopustiti korištenje grafičkog prikaza (slike s oznakama), odgovarajuće formule te džepnog računala.

Na početku jedinice potrebno je s učenicima ponoviti svojstva jednakostraničnog trokuta te kako računamo njegov opseg i površinu.

Zbog teškoća u prizivanju činjenica i matematičkih operacija učenicima s teškoćama omogućiti da na vidljivo mjestu imaju sve formule koje se koriste u ovoj jedinici.

Učenicima s teškoćama čitanja (disleksijom, poremećajem hiperaktivnosti) može se naglas pročitati tekst iz Povezanog sadržaja o znakovima opasnosti kako ih se ne bi zamaralo čitanjem činjenica iz Pravilnika.

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

Dodatna literatura za nastavnike

Dodatne ideje za rad mogu se potražiti na mrežnim stranicama e-Škole scenariji poučavanja - [Palac gore za Pitagoru](#), u člancima I. Kokić *Pitagorin poučak* (*Matka* broj 60, 2007.), Š. Arslanagića [Još jedan zanimljiv dokaz Pitagorina poučka](#) (*Matka* broj 74, 2010.), Z. Erjavca *Pitagora je zakon* (*Poučak* broj 20, 2004.), A. Klobučar i A. Vidića [Pitagora i Pitagorin poučak](#) (*Poučak* broj 62, 2015.) .

4.8. Primjena Pitagorina poučka na romb



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s primjenom Pitagorina poučka na romb
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze
- Primijeniti stečena znanja i vještine vezane uz kvadriranje racionalnih brojeva u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Crtanjem dijagonala romba istaknuti pravokutne trokute
- Iskazati riječima i simbolima Pitagorin poučak za uočeni pravokutni trokut u rombu uz oznake sa slike
- Izračunati nepoznati element romba primjenom Pitagorina poučka
- Riješiti problemski zadatak primjenom Pitagorina poučka na romb

Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti
- Razvoj sposobnosti rješavanja problema

- Razvoj kritičkog mišljenja
- Razvoj kreativnosti

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS

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.

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

Uvod i motivacija

U uvodnom se dijelu učenici upoznaju s Anom i Matkom koji pripremaju rekvizite za školsku priredbu. Rekvizite ukrašavaju rombovima te ih zanima površina nacrtanih likova. U 2D animaciji podsjeća ih se na način računanja površine romba ako su poznate duljine njegovih dijagonala korištenjem postupka "pakiranja" u pravokutnu kutiju.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Učenici na slikama uočavaju da je svaki romb dijagonalama podijeljen na četiri sukladna pravokutna trokuta te da je moguća primjena Pitagorina poučka, čime se povezuju duljine dijagonala s duljinom stranice romba.

Slijedi niz primjera i zadataka u kojima se određuje duljina stranice romba ako su zadane duljine dijagonala odnosno određuje duljina jedne dijagonale ako je poznata duljina stranice i druge dijagonale. Nakon toga rješavaju se primjeri i zadatci računanja opsega i površine romba.

Uvježbavanje naučenog moguće je rješavanjem pripremljenih interaktivnih zadataka te apleta napravljenog u *GeoGebri*.

Slijedi niz zadataka u kojima se Pitagorin poučak primjenjuje na rombove u svakodnevnim situacijama (logotip dvaju tipova automobila i sportske marke).

Završetak

U završnom je dijelu nekoliko složenijih zadataka za uvježbavanje naučenih sadržaja, a na kraju je riješen uvodni zadatak.

Dodatni prijedlozi

Predlaže se projekt u kojem učenici u svom okruženju samostalno nalaze motive u obliku romba, kreiraju problemske situacije i rješavaju ih, a nakon toga ih predstave u razredu.

Učenicima se može ponuditi istraživanje veze dviju formula za računanje površine romba - uvažavajući da je romb paralelogram i da je romb četverokut s okomitim dijagonalama.

Dostupni su i [Interaktivni materijali](#) za dodatno uvježbavanje u *GeoGebri*.

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

Tim učenicima ne bi trebali problem predstavljati ni primjeri i zadatci s mrežnih stranica [Eduvizije](#) (video i zadatci od 4. do 8.). Učenicima se može kao dodatni zadatak ponuditi istraživanje "novog Pitagorina poučka" u kojemu se umjesto kvadrata nad svim stranicama pravokutnog trokuta konstruiraju jednakostranični trokuti odnosno pravilni šesterokuti.

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

Dodatni tutorijali dostupni su na mrežnim stranicama [Eduvizije](#) (video 1, zadatak 1).

Učenicima s intelektualnim teškoćama za rješavanje ponuditi samo elementarne zadatke s manjim brojevima i izravnim uvrštavanjem u gotove formule te dopustiti korištenje grafičkog prikaza (slike s oznakama), odgovarajuće formule te džepnog računala.

Učenicima možemo izraditi romb od papira ili nekog drugog materijala te im na njemu označiti dijagonale i istaknuti sukladne pravokutne trokute unutar romba. Važno je osigurati im na vidljivu mjestu pregled formula koje se koriste u ovoj jedinici.

Radi lakšeg rješavanja 1., 2., 3c i 3e zadatka unaprijed pripremite naznačene rombove kako bi učenici lakše vizualizirali zadatak.

Dodatna literatura za nastavnike

Dodatne ideje za rad mogu se potražiti na mrežnim stranicama e-Škole scenariji poučavanja - [Palac gore za Pitagoru](#), u člancima I. Kokić *Pitagorin poučak* (*Matka* broj 60, 2007.), Š. Arslanagića [Još jedan zanimljiv dokaz Pitagorina poučka](#) (*Matka* broj 74, 2010.), Z. Erjavca

Pitagora je zakon (Poučak broj 20, 2004.), A. Klobučar i A. Vidića [Pitagora i Pitagorin poučak \(Poučak broj 62, 2015.\)](#)

4.9. Primjena Pitagorina poučka na trapez



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s primjenom Pitagorina poučka na trapez
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze
- Primijeniti stečena znanja i vještine vezane uz kvadriranje racionalnih brojeva u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Crtanjem visine trapeza istaknuti pravokutni trokut
- Iskazati Pitagorin poučak za uočeni pravokutni trokut na trapezu uz oznake sa slike
- Izračunati nepoznati element trapeza primjenom Pitagorina poučka
- Riješiti problemski zadatak primjenom Pitagorina poučka na trapez

Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti
- Razvoj sposobnosti rješavanja problema
- Razvoj kritičkog mišljenja

- Razvoj kreativnosti

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS

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.

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

Uvod i motivacija

U uvodnom dijelu kreće se od zadatka za rješavanje kojega učenici u tom trenutku još nemaju dovoljno znanja – trebaju odrediti površinu jednakokračnog trapeza kojemu znaju duljine svih stranica, ali ne i visinu. Učenici ponavljaju pojmove vezane uz trapez i podsjećaju se mogućnosti rastavljanja trapeza na pravokutnik i jedan ili dva pravokutna trokuta. Na to će ih podsjetiti i 2D animacija.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Slijedi niz primjera u kojima učenici za "rastavljeni" trapez postavljaju Pitagorin poučak te na taj način dolaze do nepoznatih elemenata trapeza, uključujući njegov opseg i površinu. Nakon riješenih primjera učenici imaju priliku rješavati zadatke u *GeoGebrinu* apletu kao i druge interaktivne zadatke.

Jedinica završava s nekoliko zadataka primjene Pitagorina poučka na trapeze u stvarnom svijetu.

Završetak

U završnom dijelu učenici provjeravaju svoje razumijevanje naučenoga o trapezu te rješavaju početni zadatak.

Dodatni prijedlozi

Učenici mogu istražiti mogućnost popločivanja ravnine jednakokračnim trapezima te obrazložiti u kojem je slučaju to moguće i zašto.

Učenicima su za vježbanje dostupni i [GeoGebrini](#) apleti.

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

Primjeri i zadatci s mrežnih stranica [Eduvizije](#) (video i zadaci od 4. do 6.).

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

Učenicima s teškoćama čitanja (disleksijom, poremećajem hiperaktivnosti...) pročitati tekst *Na početku*.

Prije rješavanja zadatka trebamo ponoviti formulu za izračun površine trapeza.

Učenicima s diskalkulijom zbog teškoća u prizivanju činjenica i matematičkih operacija trebamo na vidljivo mjesto staviti sve formule koje se koriste u ovoj jedinici.

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

Dodatna literatura za nastavnike

Dodatne ideje za rad mogu se potražiti na mrežnim stranicama e-Škole scenariji poučavanja - [Palac gore za Pitagoru](#), u člancima I. Kokić *Pitagorin poučak* (*Matka* broj 60, 2007.), Š. Arslanagića [Još jedan zanimljiv dokaz Pitagorina poučka](#) (*Matka* broj 74, 2010.), Z. Erjavca *Pitagora je zakon* (*Poučak* broj 20, 2004.), A. Klobučar i A. Vidića [Pitagora i Pitagorin poučak](#) (*Poučak* broj 62, 2015.).

4.10. Modeliranje problemskih situacija Pitagorinim poučkom



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s modeliranjem problemskih situacija Pitagorinim poučkom
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze
- Primijeniti stečena znanja i vještine vezane uz kvadriranje racionalnih brojeva u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Primijeniti Pitagorin poučak pri rješavanju problema iz matematike.
- Primijeniti Pitagorin poučak pri rješavanju problema iz svakodnevnog života

Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti
- Razvoj sposobnosti rješavanja problema
- Razvoj kritičkog mišljenja

- Razvoj kreativnosti

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS

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.

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

Uvod i motivacija

U prošlim su jedinicama učenici otkrili Pitagorin poučak i njegov obrat te su naučili primjenjivati Pitagorin poučak na geometrijske likove koji u sebi imaju "sakriven" pravokutni trokut. U ovoj jedinici učenici će situacije iz svakodnevnog života modelirati koristeći Pitagorin poučak.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Jedinica je podijeljena na nekoliko podnaslova unutar kojih su grupirani zadatci povezani sličnom tematikom.

Tu su *Kutak za majstore*, *Bakin kutak*, *Sport*.

Završetak

U kutku za znatiželjne postavljen je jedan malo složeniji geometrijski zadatak, a za kraj postavljeno je nekoliko interaktivnih zadataka.

Dodatni prijedlozi

Ponoviti Pitagorin poučak rješavajući zadatke na poveznicama [broj 1](#), [broj 2](#), [broj 3](#) i [broj 4](#).

Izraditi plakat s primjerima primjene Pitagorina poučka u raznim životnim situacijama.

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

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

U članku [Pitagora i Pitagorin poučak](#) Antoanete Klobučar i Antuna Vidića objavljenog u 62. broju *Poučka* učenici mogu pročitati više o povijesti Pitagore i Pitagorina poučka.

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

Učenicima s teškoćama na vidljivo mjesto staviti sve formule koje se koriste u ovoj jedinici.

U 8. zadatku objasniti značenje pojma *trail*-utrke.

Za rješavanje 9. zadatka unaprijed pripremiti slikovni prikaz brazilske zastave.

Za rješavanje ponuditi samo elementarne zadatke s manjim brojevima i izravnim uvrštavanjem u formule te dopustiti korištenje grafičkog prikaza (slike s oznakama), odgovarajuće formule te džepnog računala. Na slikama jasno istaknuti elemente koji su potrebni pri rješavanju zadatka.

Dodatna literatura za nastavnike

Članak [Primjena Pitagorina poučka](#).

Diplomski rad Line Rajković Neke varijante Pitagorinog teorema dostupan na [poveznici](#).

Aktivnosti za samostalno učenje

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine povezane s kvadriranjem racionalnih brojeva
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze
- Primijeniti stečena znanja i vještine vezane uz kvadriranje racionalnih brojeva u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Iskazati riječima i simbolički Pitagorin poučak uz zadane oznake na slici
- Izračunati nepoznati element pravokutnog trokuta, kvadrata, pravokutnika, jednostraničnog i jednakokračnog trokuta, romba i trapeza primjenom Pitagorina poučka
- Primijeniti obrat Pitagorina poučka pri rješavanju problema iz matematike, drugih područja ili svakodnevnog života
- Primijeniti Pitagorin poučak 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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS

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

Jedinica počinje ponavljanjem cjeline Pitagorin poučak kroz igru. Učenici trebaju otvoriti devet sličica i riješiti zadatke koje sličice skrivaju kako bi otkrili šifru koja zaključava mrežnu stranicu. Nakon što otključaju mrežnu stranicu, moći će pogledati 2D animaciju *Neobični Pitagora* s poopćenjem Pitagorina poučka na slične likove nad stranicama pravokutnog trokuta. Sadržaj je namijenjen svim učenicima.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

U nastavku učenici primjenjuju znanja stečena u ovom modulu pri rješavanju zadataka vezanih uz geoploču. Zadatak mogu rješavati svi učenici, a umjesto geoploča učenici mogu koristiti interaktivne [geoploče](#).

Slijede teme namijenjene učenicima koji žele znati više:

- Pitagorine trojke
- Specijalni trokuti.

Svaka od aktivnosti u ovoj cjelini može se razmatrati neovisno o ostalima. Dok su prve dvije teme namijenjene svim učenicima, druge dvije namijenjene su ponajprije onima koji žele znati više te mogu poslužiti kao podloga za samostalni ili suradnički rad u skupinama.

Završetak

Za kraj su učenicima predložene teme za daljnje istraživanje, Pitagora u poštanskim markama te Pitagora u glazbenoj i likovnoj umjetnosti.

Dodatni prijedlozi

Učenici mogu istraživati formulu za izračunavanje udaljenosti dviju točaka u koordinatnom sustavu.

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

Učenicima se može zadati da u *Excelu* izrade kratki program koji će generirati Pitagorine trojke.

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

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 trenutcima zasićenosti, uporaba podsjetnika (poremećaj pozornosti)
- upotrijebiti font *sans serif* (ili *Verdana*, *Dyslexiju*), prilagoditi veličinu slova (najmanje 12 pt), poravnati tekst na lijevu stranu – posebno kod dodatnih materijala (specifične teškoće učenja)
- osigurati češće stanke 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 prilagodbi 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 skupinama gdje će učenik imati priliku surađivati s vršnjacima (uz jasne upute svim članovima skupine).

Učenicima se mogu pripremiti kartice na kojima su zadane duljine dviju kateta, a treba se izračunati duljina dijagonale. S druge strane može se ispisati konačno rješenje kako bi učenici mogli provjeriti točnost svojih rješenja te tražiti pomoć ako im je potrebna.

33, 44	40, 42
36, 48	39, 52
25, 60	33, 56
18, 24	42, 56

Slične kartice mogu se izraditi i za određivanje duljine jedne od kateta pravokutnog trokuta te primjenu Pitagorina poučka na ostale likove.

Na početku jedinice zbog male veličine fonta potrebno je svim učenicima pročitati tekst. Prije čitanja učenicima se treba najaviti da je taj tekst povijesni u kojem se pojavljuju strana imena (Arhimed, Heron...).

Prije rješavanja 3. zadatka potrebno je ponoviti koji skup brojeva nazivamo racionalni.

Prije rješavanja 6. zadatka učenicima s diskalkulijom zbog teškoća u prizivanju činjenica i matematičkih operacija trebamo ponoviti kako mješoviti razlomak pretvaramo u obični.

Učenici s motoričkim teškoćama, oštećenjem vida i diskalkulijom imat će teškoća pri upisivanju odgovarajućih brojeva u tablicu iz *Povezanog sadržaja* pa im je potrebno omogućiti pomoć u tom zadatku. Također, pomoć će im trebati i pri očitavanju Beaufortove ljestvice.

Učenicima s teškoćama čitanja (disleksijom, poremećajem hiperaktivnosti...) pročitati tekst o indeksu tjelesne mase.

Dodatna literatura za nastavnike

Možda će vas zanimati članak Emine Tihomirović: *Matematičari na poštanskim markama* dostupan na [poveznici](#).

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Usvojiti temeljna matematička znanja te razviti vještine povezane s kvadriranjem
- Riješiti matematičke probleme te primjenjivati matematiku u ostalim područjima
- Učinkovito komunicirati primjenjujući odgovarajući matematički jezik
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima
- Učinkovito primjenjivati tehnologiju

Odgojno-obrazovni ishodi

- Iskazati riječima i simbolički Pitagorin poučak uz zadane oznake na slici
- Izračunati nepoznati element pravokutnog trokuta, kvadrata, pravokutnika, jednostraničnog i jednakokračnog trokuta, romba i trapeza primjenom Pitagorina poučka
- Primijeniti obrat Pitagorina poučka pri rješavanju problema iz matematike, drugih područja ili svakodnevnog života
- Primijeniti Pitagorin poučak 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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda na kraju 4. modula *Pitagorin poučak* osmišljena je u obliku interaktivnih provjera znanja i vještina s ciljem ponavljanja i samoprocjene učenja te davanja povratnih informaciju koje će pomoći učeniku u samovrednovanju znanja i vještina u svrhu praćenja vlastitog napretka.

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

Svrha ovakvih procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda u cjelovitom digitalnom obrazovnom sadržaju jest pedagoško-motivacijska (formativna), a 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 koja je unio te o usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda ovog modula.

Pojmovnik

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

Cjeloviti digitalni obrazovni sadržaj (cjeloviti DOS)

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

Darovita djeca

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

Digitalni obrazovni materijal

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

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

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

Digitalni obrazovni sadržaj (DOS)

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

Interakcija

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

E-pristupačnost

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

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

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

Jedinica DOS-a

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

Kognitivne razine postignuća

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

Modul DOS-a

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

Multimedijalni element

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

Nastavni sadržaj

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

Objavljeni obrazovni sadržaj

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

Obrazovni sadržaj

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

Odgojno-obrazovni ishod (ishod učenja)

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

Osoba s invaliditetom

Osoba s invaliditetom je osobe 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 / Repoziotorij 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.