



Matematika

za 8. razred osnovne škole

Modul 9: Piramide

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, 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 dato na korištenje pod licencom

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

Sadržaj

Impresum	3
Uvodni dio priručnika	6
Kako koristiti priručnik	6
Što je DOS?	18
Didaktički trokut: učenik – učitelj – DOS	24
Didaktička uloga multimedijских i interaktivnih elemenata DOS-a	25
Povezivanje DOS-a s tradicionalnim pristupima	27
Motivacija, poticanje i vrednovanje uz DOS	29
Suvremene nastavne metode i DOS	31
Metodičko-didaktički aspekti uporabe DOS-a u radu s učenicima s posebnim obrazovnim potrebama	32
Modul 9: Piramide	34
Ciljevi, ishodi, kompetencije	34
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula	34
Digitalni alati i dodatni sadržaji	35
9.1. Piramide	38
Ciljevi, ishodi, kompetencije	38
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula	39
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	41
9.2. Oplošje i obujam piramide	43
Ciljevi, ishodi, kompetencije	43
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula	44
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	45
9.3. Pravilna četverostrana piramida	47
Ciljevi, ishodi, kompetencije	47
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula	48
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	49
9.4. Pravilna šesterostrana piramida	51
Ciljevi, ishodi, kompetencije	51

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula	52
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	53
9.5.Pravilna trostrana piramida	55
Ciljevi, ishodi, kompetencije	55
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula	56
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	58
Aktivnosti za samostalno učenje	60
Ciljevi, ishodi, kompetencije	60
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ove jedinice.....	60
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	61
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju	62
Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda	63
Ciljevi, ishodi, kompetencije	63
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ove jedinice.....	63
Pojmovnik.....	65

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

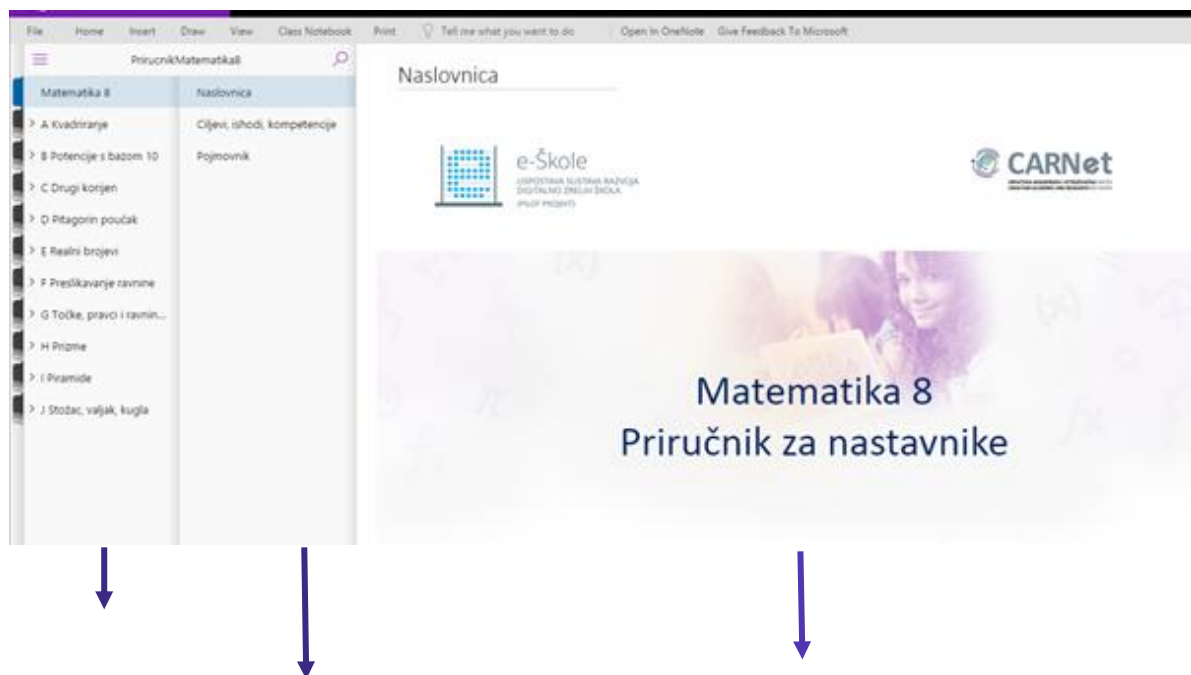
Osnovne značajke OneNote-a su:

- 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, organized into sections A through J. The main content area is titled 'Ciljevi, ishodi, kompetencije' (Objectives, Outcomes, Competencies) for 'Matematika 8'. It is divided into three main sections: 'Ciljevi i zadaće' (Objectives and tasks), 'Odgojno-obrazovni ishodi' (Educational outcomes), and 'Generičke kompetencije' (Generic competencies). Each section contains a list of specific goals and competencies.

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 'Priručnik Matematika 8' textbook, including sections A through J. The main content area is titled 'Ciljevi, ishodi, kompetencije' and contains the following information:

Ciljevi, ishodi, kompetencije

DOS Matematika 8

1. Kvadriranje

Ciljevi i zadaće

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

Odgovno-obrazovni ishodi

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

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi

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

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

The screenshot shows a digital textbook interface. On the left, there is a sidebar with a table of contents for 'Priručnik Matematika 8'. The 'A. Kvadriranje' section is expanded, showing sub-sections like '1.0. Kvadriranje', '1.1. Kvadriranje racion...', '1.2. Kvadrat umnošk...', '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...', and 'Nova sekcija 1'. 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

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

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

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

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

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

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

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

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

Digitalni alati i dodatni sadržaji

Informacije na ovoj stranici podijeljene su u tri grupe.

Popis i kratki savjeti za korištenje digitalnih alata

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

Dodatni materijali i poveznice za izvođenje nastave uz DOS

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

Poveznice na dodatne izvore i važne reference za nastavnike

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

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

The screenshot shows a digital textbook interface for Mathematics 8. The left sidebar contains a table of contents with sections A through J. Section A, 'Kvadriranje', is expanded to show sub-sections 1.0 through 1.7. The main content area is titled 'Digitalni alati i dodatni sadržaji' and lists resources like GeoGebra, LearningApps, Polynomials Calculator, Kahoot, and Sway with brief descriptions and links.

Operativni plan

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

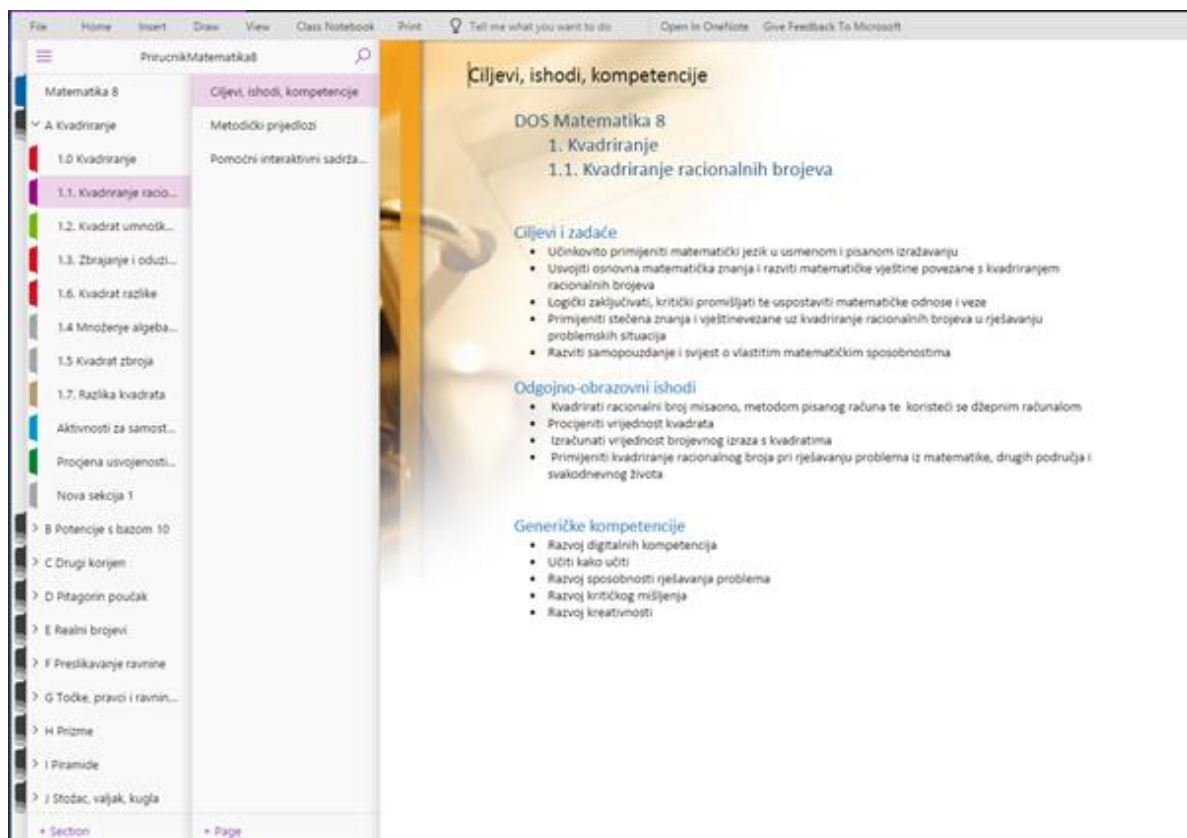
The screenshot shows a OneNote interface with a sidebar on the left containing a table of contents for 'Priručnik Matematika 8'. The main content area displays the 'Operativni plan' (Operational Plan) for 'DOS Matematika 8', specifically for the section '1. Kvadriranje'. The plan includes a table with the following data:

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

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

Ciljevi, ishodi, kompetencije

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



Metodički prijedlozi

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

Pomoćni interaktivni sadržaji

Ovdje su interaktivni, multimedijски sadržaji umetnuti u OneNote.

Sekcija “Metodički prijedlozi” podijeljena je na dva dijela:

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

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

Slijede prijedlozi primjene sadržaja jedinice:

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

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

- Dodatni prijedlozi

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

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

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

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

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

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

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

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

The screenshot displays a digital textbook interface for 'Matematika 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.

Važni su naglasci u ovojme dijelu na sljedećem:

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

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

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

Procjena 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. Trina 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 računska radnja trećeg stupnja, potrebno je opisati **redoslijed računskih operacija** u zadatcima u kojima se pojavljuje kvadriranje, množenje/djeljenje i zbrajanje/oduzimanje racionalnih brojeva. Za uvježbavanje izračuna izraza s kvadriranjem, množenjem/djeljenjem i zbrajanjem/oduzimanjem racionalnih brojeva osmišljena je zabavna aplikacija na poveznici **kvadrat.broja**. Kad učenik točno rješava zadatke, otvara se 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.

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

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

Dodatni prijedlozi

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

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

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

Za učenike koji žele znati više predlažemo:

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

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

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

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

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

Računalna igra:
<https://sites.google.com/site/ymsukovicmatematika/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 sjedenja) kao i radnog prostora (osigurati dodatnu rasvjetu, povećala, lupu s nagibom). Isto tako, važno je imati na umu da pomagala koja učenicima olakšavaju rad ustrnu 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 videozapisa.

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

Za učenike s intelektualnim teškoćama valja prilagoditi vrijeme izvođenja aktivnosti, nastavne materijale, kao i sadržaje, u skladu s obrazovnim programom po kojem se učenik školuje. Važno je napraviti odabir zadataka koje učenik može riješiti, ali ne na taj način da učenik jednostavno rješava prva tri zadatka već valja odrediti one ključne zadatke koji će mu omogućiti usvajanje izdvojenih odgojno-obrazovnih ishoda. U radu s učenicima valja koristiti elemente kao što su ilustracije i fotografije te na taj način temu kvadriranja, što je moguće više, povezati sa svakodnevnim životom. Zadatke valja rastavljati na manje korake i usmjeravati učenika prilikom rješavanja. Ako je moguće, preporuča se više puta ponoviti gledanje videozapisa. Učenici s intelektualnim teškoćama mogli bi dobiti prvi ishod učenja ove jedinice uz korištenje dubineg 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 neomercerjalne galerije simbola: <http://www.arsapac.org/>

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

Za učenike sa specifičnim teškoćama učenja (primjerice učenici s disleksijom, diagrafijom, diskalkulijom i jezičnim teškoćama) potrebno je prilagoditi 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 dubineg računala pri rješavanju zadataka.

Za učenike s poremećajima u ponašanju valja je osigurati aktivno sudjelovanje u nastavi putem nekih drugih aktivnosti, primjerice, izrade plakata ili PowerPoint prezentacije pri rješavanju problema iz svakodnevnog života. Po završetku nastave jedinice valja pohvaliti učenika za 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 racio...
1.2. Kvadrat umnoži...
1.3. Zbrajanje i oduzi...
1.6. Kvadrat razlike
1.4 Množenje algeba...
1.5 Kvadrat zbroja
1.7. Razlika kvadrata
Aktivnosti za samost...
Procjena usvojenosti...
Nova sekcija 1
B Potencije s bazom 10
C Drugi korijen
D Pitagorin poučak
E Realni brojevi
F Preslikavanje ravine
G Točke, pravo i ravin...
H Prizme
I Piramide
J Stožac, valjak, kugla

Ciljevi, ishodi, kompetencije
Metodički prijedlog
Pomoćni interaktivni sadržaji

Tuesday, May 23, 2017 10:35 PM

Pomoćni interaktivni sadržaji

DOS Matematika 8
1. Kvadriranje
1.1. Kvadriranje racionalnih brojeva

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

[Kvadrat broja](#)

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

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

odabir zadatka

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

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 razolikih 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 boljeg EU

ŠTO ĆU NAUČITI?

- ✓ Definirati osnovne računske radnje sa skupovima
- ✓ Provesti osnovne računske 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 plosne dijagonale?



Kubuswoningen, Rotterdam

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

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

Možemo li ovaj izraz srediti, svesti na jedan korijen?

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

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

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

Pri tome se koriste multimedijски elementi:

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

Primjer 1.

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



Zadatak 1.

Rješenje

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



Praktična vježba

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



Povezani sadržaji

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



Projekt


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

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



Kutak za znatiželjne

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



Zanimljivost

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

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

Završetak

...i na kraju

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

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

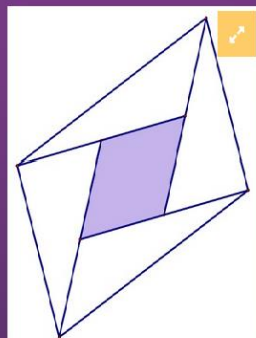
...i na kraju

Riješite ovaj geometrijski zadatak s pomoću analitičke geometrije.

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

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

Pokušajte popočiti zaključak.



Rješenje

PROCIJENITE SVOJE ZNANJE



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

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

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

Aktivnosti za samostalno učenje

Matematika 1 > Brojevi > 1. Aktivnosti za samostalno učenje

1. Aktivnosti za samostalno učenje

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

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

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda

Matematika 1 > Linearna funkcija > Procjena znanja

Procjena znanja

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

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

Pojmovnik

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

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

Didaktički trokut: učenik – učitelj – DOS

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

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

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

DOS slijedi suvremena nastavna načela:

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

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

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

Didaktička uloga multimedijских i interaktivnih elemenata DOS-a

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

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

Multimedijски i interaktivni elementi DOS-a

Multimedijски elementi DOS-a uključuju:

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

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

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

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

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

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

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

Povezivanje DOS-a s tradicionalnim pristupima

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

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

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

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

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

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

Nastavni proces treba omogućiti:

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

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

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

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

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

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

To je pomoć nastavniku u uvođenju novih oblika učenja.

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

Motivacija, poticanje i vrednovanje uz DOS

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

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

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

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

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

Interaktivnost i elementi igre također motiviraju učenike.

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

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

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

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

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

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

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

Suvremene nastavne metode i DOS

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

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

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

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

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

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

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

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

Učenici s teškoćama su heterogena skupina pa tako zadatak koji je težak jednom učeniku s disleksijom neće biti težak drugome učeniku s istom teškoćom. Kako bi im se osigurala primjerena podrška prilikom obrazovanja, važno je prepoznavati te razumjeti njihova obilježja i poznavati osnovne vrste prilagodbi. Timski rad u okviru kojega surađuju predmetni nastavnici, stručni tim škole, pomoćnici i roditelji bi trebao 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:

PriručnikMatematika7

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

Lusa i Nikola sanjaju se kod (20;4, 8;14), prolaze će do (20;22, 13;27). Razgledat će (29;4, 17;26), (36;62, 22;52), (18;13, 23;2), (23;8, 27;52) te na kraju (19;21, 30;15).

a) U kojem se gradu nalaze Lusa i Nikola?

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

c) Na kojem trgu su pojeili sladoled?

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

e) Ako ih baka želi odvesti na (5;02, 2;07), što bi tamo Lusa i Nikola mogli raditi?

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

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

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

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

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

Modul 9:Piramide

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće MODULA

- Usvojiti osnovna matematička znanja i razviti matematičke vještine
- Primjena matematičkog jezika u komunikaciji i izražavanju te u različitim okružjima
- 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

- Prepoznati piramide u matematičkom kontekstu i izvan njega
- Imenovati piramide u matematičkom kontekstu i izvan njega
- Primijeniti svojstva piramida
- Koristiti se mjernim jedinicama u matematici i svakodnevnim situacijama
- Odrediti mjeriva obilježja zadanih piramida
- Primijeniti piramide 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 ovog modula

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

Deveti modul, pod nazivom Piramide, nastavak je proučavanja mjerljivih obilježja uglatih tijela.

Kao i s prizmama, s piramidama su se susreli u prvome razredu osnovne škole gdje su njihova svojstva samo promatrali, uočavali i opisivali. U modulu su obrađene piramide općenito, zatim oplošje i obujam piramida i, nakon toga, pravilna četverostrana, šesterostrana i trostrana piramida. Naglasak je na određivanju mjerljivih svojstava piramida, ali i na primjeni njihovih svojstava. Poželjno je učenje o piramidama staviti u kontekst umjetnosti, arhitekture, prirode, kemije, geografije, fizike i drugih prirodnih znanosti gdje su piramidalni oblici vrlo česti.

Pri proučavanju piramida i njezinih svojstava kod učenika treba prvenstveno razvijati prirodni zor i može se reći da je to najosnovniji ishod ovoga modula koji bi trebalo tražiti kod svakog učenika. Nije moguće smisleno i trajno učenika poučiti sagledavanju i računanju mjerljivih obilježja prizme ako prije svladana prva stepenica - prostorni zor. Tek nakon toga možemo govoriti o algebarskom umijeću, vještini analize i sinteze, primjeni i kreaciji.

U modulu je ravnopravno zastupljeno stjecanje vještina baratanja geometrijskim pojmovima, prostornim zorom i algebarskim kompetencijama, kao i primjena stečenih znanja.

Digitalnim obrazovnim sadržajima iz ovoga modula možete se koristiti na različite načine, u cijelosti ili u dijelovima te ih prilagoditi učenicima i školskom okruženju.

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

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

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

Uz svaku je jedinicu u OneNote priručniku pripremljena i posebna stranica Pomoćni interaktivni sadržaji, na kojoj ćete pronaći umetnute interaktivne i višemedijske sadržaje za jednostavnu uporabu s učenicima.

Digitalni alati i dodatni sadržaji

Popis i kratki savjeti za uporabu digitalnih alata

GeoGebra

Računalni program dinamične geometrije. Povezuje interaktivnu geometriju, algebru, tablice, grafove, analizu i statistiku. Program je otvorena koda, dostupan na hrvatskome jeziku na www.geogebra.org.

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

LearningApps

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

Polynomials Calculator

Internetski kalkulator koji se, uz ostalo, može iskoristiti za računanje s algebarskim izrazima. Dostupan je na poveznici [Polynomials Calculator](#).

Kahoot

Ovo je aplikacija koja omogućava kratke provjere za sve učenike u isto vrijeme. Preporučujemo za ponavljanje gradiva. Na početku nastavnoga sata možete provjeriti što su učenici usvojili na prethodnome satu, a na kraju nastavnoga sata možete provjeriti kako su razumjeli nastavnu jedinicu na tome satu. Kahoot daje statistiku rezultata odmah nakon završetka kviza. Kahoot je besplatan za uporabu. Sadržava veliku arhivu gotovih materijala koje možete preuzeti i njima se 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. S pomoću Swaya možete napraviti prezentacije, interaktivne sadržaje, izvještaje, fotoalbume, radne materijale za nastavu i slično. Izrada i organizacija sadržaja pojednostavnjena je uporabom gotovih predložaka rasporeda i dizajna.

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

Office Mix

[Office Mix](#) je besplatan dodatak za Microsoft PowerPoint koji omogućava dodavanje interaktivnih sadržaja u prezentacije. S pomoću Office Mixa, u prezentaciju možete umetnuti ankete, kvizove, interaktivne simulacije kao što su GeoGebra i Phet, snimanje zvuka, videa te označavanje na kliznicama (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 for teachers](#)

Operativni plan

	Modul	Jedinice DOS-a	Broj sati
9.	Piramide		12+ 1
		9.1. Piramide	1
		9.2. Oplošje i obujam piramide	2
		9.3. Pravilna četverostrana piramida	3
		9.4. Pravilna šesterostrana piramida	3
		9.5. Pravilna trostrana piramida	3
		Aktivnosti za samostalno učenje	1
		Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda	

9.1. Piramide



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja o piramidama, prepoznati ih i opisati u matematičkom kontekstu i u okruženju.
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze među svojstvima piramide
- Primijeniti stečena znanja i vještine vezane za prizme i njihova svojstva u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Prepoznati piramide u matematičkom kontekstu i izvan njega
- Imenovati piramide u matematičkom kontekstu i izvan njega
- Opisati osnovne dijelove piramide te njihove odnose i svojstva
- Povezati uspravne piramide s njihovim ravninskim prikazima
- Nacrtati uspravne piramide i njihove mreže

Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti

- Razvoj sposobnosti rješavanja problema
- Razvoj kritičkog mišljenja
- Razvoj kreativnosti

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula

Planirani broj nastavnih sati: **1 sat**

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

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

Uvod i motivacija

Uvodni dio i motivacija počinju fotografijom vrlo poznatih egipatskih piramida, nešto manje poznatim južnoameričkim piramidama i novovjekovnom piramidom u Parizu.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Mjerljiva obilježja piramida

Razrada započinje uočavanjem mjerljivih obilježja i svojstava piramida općenito te završava definiranjem piramide.

Općeniti se dio o piramidama ne ograničava samo na pravilne piramide, već obuhvaća pojam piramide općenito. Povezivanje broja osnovnih bridova ili vrhova baze s brojem pobočki vodi k pravilnom imenovanju piramida.

Eulerova formula za poliedre

Vrhovi, bridovi i strane piramide povezani su poznatom Eulerovom formulom koja se ovdje ne spominje kao takva, već se učeniku prepušta da sam otkrije zakonitost. Koliko je naučio o toj vezi, učenik može provjeriti u za to osmišljenu kvizu.

Pravilna piramida

Pravilna je piramida uvedena usporedbom pravilne i nepravilne piramide. Nakon definiranja pravilne piramide istaknuto je pravilno imenovanje pravilnih piramida.

Visina piramide

Visina je piramide uvedena interakcijom, GeoGebrinim appletom u kojoj učenik, koji bi već trebao imati iskustva s pojmom i svojstvima visine likova i prizmi, otkriva gdje visina piramide ima nožište. Također, učenik u novome appletu ispituje kako nožište visine piramide dijeli visinu baze.

Mreža piramide

Mreža geometrijskog tijela sad je već poznati pojam te se mreža piramide uvodi malim da/ne kvizom. Bilo bi dobro iskoristiti applet u kojem se proučavaju mreže raznolikih piramida na [poveznici](#). Nakon kviza prepoznavanja mreža piramide promatra se mreža pravilne piramide u GeoGebrinu appletu. Promatraju se i razni oblici prikaza mreže piramide koji mogu biti vrlo neobični. Platonova su tijela i tu našla svoje mjesto jer u sebi imaju jednu pravu pravilnu piramidu, tetraedar, i oktaedar koji je nastao spajanjem baza dviju pravilnih četverostranih piramida.

Zanimljivost

Zanimljivost je vezana uz povezanost Platonovih i Arhimedovih tijela rezanjem piramidalnih dijelova tetraedra i oktaedra (Platonova tijela) kada tako nastaje kubooktaedar (Arhimedovo tijelo). Zanimljivost će biti obogaćena animacijom.

- https://web.math.pmf.unizg.hr/nastava/s4-prof/mreze_geom_tijela/web/index2.html

Završetak

Na kraju su dane ilustracije triju primjera kako se koristi piramidalni oblik za shematske prikaze važnosti ili hijerarhije.

Dotatni prijedlozi

- Projektni zadatak; potaknuti učenike da nacrtaju što više različitih prikaza mreže neke pravilne ili nepravilne piramide. Napraviti plakat.
- Projektni zadatak; potaknuti učenike da nacrtaju što više prikaza mreža piramide sa što većim brojem pobočki. Napraviti plakat.

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

O mrežama tijela na interaktivan način na [poveznici](#).

Povezanost mreže piramide i piramide na [poveznici](#).

O piramidama i visini piramide na [poveznici](#).

Scenarij poučavanja - [piramide nekad i danas](#).

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.

Na početku jedinice učenike s teškoćama detaljnije podsjetite na to čemu su služile piramide, kada su se gradile i gdje ih još možemo vidjeti.

Tijekom jedinice pojavljuju se i različiti pojmovi (npr. pobočke, pobočje, bridovi, uglato tijelo) za koje valja provjeriti razumiju li ih učenici s teškoćama. Te je pojmove učenicima potrebno objasniti usmenim putem i/ili ih podsjetiti na njihovo značenje.

Učenicima s oštećenjem vida potrebno je usmeno popratiti prvi videozapis.

Prilikom objašnjavanja naziva glavnih dijelova piramide, učenicima s teškoćama pripremite model piramide kako bi sami mogli na njoj pokazati dijelove (primjerice bazu, bridove i sl.), a po mogućnosti i da na tom modelu sami ucrtaju dijelove. Također, pripremite im grafičke prikaze piramida iz tablice u kojoj se prikazuju piramide prema broju vrhova baze n .

Učenicima s teškoćama jezičnoga razumijevanja detaljnije objasnite uputu u 2. zadatku. Učenicima s diskalkulijom trebat će pomoć pri upisivanju rezultata u tablicu.

Učenicima s teškoćama vizualno istaknite zaključke o pravilnosti o broju vrhova, bridova, strana te njihovu zbroju.

U 2., 3. i 7. primjeru učenicima s teškoćama pripremite ispisane slike piramida kako bi mogli lakše pratiti gradivo.

Učenicima s motoričkim teškoćama trebat će pomoć pri rješavanju zadataka u kojima trebaju upisivati, povlačiti i umetati rješenja.

Ako su učenici s poremećajem iz autističnog spektra posebno zainteresirani za temu piramida iz povijesti, možete im zadati da oni naprave povijesni uvod o piramidama i da na piramidama iz Egipta objasne njihove osnovne dijelove.

9.2. Oplošje i obujam piramide



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja o piramidama, prepoznati ih i opisati u matematičkom kontekstu i u okruženju.
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze među svojstvima piramide
- Primijeniti stečena znanja i vještine vezane za prizme i njihova svojstva u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Primijeniti općenite izraze za oplošje i obujam uspravne piramide
- Riješiti problemski zadatak koristeći se mjerivim obilježjima piramide

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula

Planirani broj nastavnih sati: **2 sata**

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

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

Uvod i motivacija

Jedinica počinje uvodnim zadatkom o Cestijevoj piramidi u Rimu (o pravilnoj četverostranoj piramidi). U predlošku koji slijedi učenici istražuju različite pravilne piramide i likove koji ih omeđuju.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Od mreže do piramide

Učenici prvo ponavljaju odnos broja bridova, vrhova i strana za pojedine vrste piramida, a zatim proučavaju različite mreže pravilne četverostrane te ostalih pravilnih piramida.

Oplošje piramide

Učenici (analogijom s prizmama) dolaze do pojma oplošja piramide i do opće formule za računanje oplošja uspravnih (ne nužno pravilnih) piramida. Otkrivenu formulu (vezu) učenici primjenjuju u nekoliko primjera i zadataka te interaktivno (u tzv. beskonačnoj zbirci).

Obujam (volumen) piramide

Učenici (na temelju videoisječka s prelijevanjem vode između prizme i piramide s istom površinom baze i jednakim visinama) dolaze do pojma obujma (volumena) piramide i do opće formule za računanje volumena uspravnih (ne nužno pravilnih) piramida. Otkrivenu formulu (vezu) učenici primjenjuju u nekoliko primjera i zadataka te interaktivno (u tzv. beskonačnoj zbirci).

Piramide oko nas

U ovome su dijelu prikazane neke od građevina u obliku piramida u raznim zemljama svijeta.

Završetak

Na kraju, učenike se upućuje na mnogobrojne dodatne izvore koji imaju veze s piramidama.

Dodatni prijedlozi

Izraditi neke od piramida koristeći predloške mreža dostupne na [poveznici](#).

Napraviti plakate i/ili prezentacije na temu piramida (u Gizi, Parizu, Kini, Latinskoj Americi). Neke od korisnih adresa navedene su u nastavku teksta.

- [Keopsova, Kefrenova, Mikerinova](#)
- [Na Antarktiku](#)
- [Latinska Amerika](#)
- [Kina i Kina 2](#)
- [Ostale piramide u Europi](#)
- [Video](#) - obujam piramide (na engleskome jeziku).

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 se mogu poigrati s mrežama piramida i dodatno ih [istražiti](#). Učenici mogu, koristeći neki od softvera dinamičke geometrije, izraditi mreže piramida ili različite prikaze piramida i njihove izgradnje iz mreža. Također, mogu istražiti volumen piramide koristeći sljedeći [applet](#).

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

Tijekom jedinice pojavljuju se i različiti pojmovi (npr. ravninski prikaz, oplošje, obujam, prizma) za koje valja provjeriti razumiju li ih učenici s teškoćama. Te je pojmove učenicima potrebno objasniti usmenim putem i/ili ih podsjetiti na njihovo značenje.

Učenici trebaju raditi s konkretnim materijalima. Neka izrađuju piramide iz glinamola ili plastelina. Pri proučavanju piramida neka ispred sebe imaju modele piramida (npr. 1. zadatak).

Mrežu piramide objasnite im tako da stvarno razrežete škarama jednu piramidu. Objasnite im na primjeru kako se iz jedne piramide može napraviti više prikaza mreže piramide.

U bilježnicu neka zalijepi mrežu piramide (lijepi se samo baza) te koriste mreže za zapisivanje svojstava i formula.

Kako bi učenici shvatili pojam obujma, neka ulijevaju vodu u plastičnu piramidu ili pune plastičnu/papirnatu piramidu rižom, a zatim sadržaj preliju u menzuru i očitaju obujam.

Kako bi shvatili pojam oplošja, učenici trebaju crtati ili izrezivati mreže piramida.

Pri rješavanju zadataka s izračunima dopustite učenicima da se koriste džepnim računalom (npr. 4. i 5. primjer, 1. zadatak).

Pri učenju može pomoći i sadržaj dostupan na [Eduviziji](#).

Dodatna literatura za nastavnike

- Matka 40 i 99 (kutak za kreativni trenutak)
- Brückler, Franka Miriam, Matka 85 - origami - Mitchellov pravilni tetraedar, dostupno na poveznici <https://hrcak.srce.hr/125721>
- Brückler, Franka Miriam, Matka 92 - origami - Bridni model pravilnog tetraedra, dostupno na poveznici <http://hrcak.srce.hr/150361>

9.3. Pravilna četverostrana piramida



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja o piramidama, prepoznati ih i opisati u matematičkom kontekstu i u okruženju.
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze među svojstvima piramide
- Primijeniti stečena znanja i vještine vezane za prizme i njihova svojstva u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Opisati pravilnu četverostranu piramidu
- Nacrtati pravilnu četverostranu piramidu i njezinu mrežu
- Primijeniti izraze za oplošje i obujam pravilne četverostrane uspravne piramide
- Riješiti problemski zadatak koristeći se mjerivim obilježjima pravilne uspravne četverostrane piramide

Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti

- Razvoj sposobnosti rješavanja problema
- Razvoj kritičkog mišljenja
- Razvoj kreativnosti

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula

Planirani broj nastavnih sati: **3 sata**

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

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

Uvod i motivacija

Jedinica počinje razmatranjem tijela (pravilnih četverostranih prizmi i piramida) koja je moguće sastaviti s pomoću zadanih geometrijskih likova.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

U mreži pravilne četverostrane piramide

Nakon zaključka o likovima od kojih se sastoji mreža pravilne četverostrane piramide, razmatra se njihov položaj u ravnini koji omogućava "sklapanje" željenog tijela.

Oplošje pravilne četverostrane piramide

Opća formula za oplošje piramide konkretizira se za pravilnu uspravnu piramidu čija je baza pravilni četverokut - kvadrat, a pobočke četiri međusobno sukladna jednakokračna trokuta. Uočena formula primjenjuje se u jednom primjeru i u nekoliko zadataka (različite složenosti).

Obujam (volumen) pravilne četverostrane piramide

Opća formula za volumen piramide konkretizira se za pravilnu uspravnu piramidu čija je baza pravilni četverokut - kvadrat, a pobočke četiri međusobno sukladna jednakokračna trokuta. Uočena formula primjenjuje se u jednom primjeru i u nekoliko zadataka (različite složenosti).

Presjeci pravilne četverostrane piramide

U nastavku se razmatraju dva osnovna presjeka pravilne četverostrane piramide ravninama koje su određene vrhom piramide i

- polovištima nasuprotnih bridova baze

- dvama nasuprotnim vrhovima baze.

Zatim učenici rješavaju karakteristične zadatke vezane za te presjeke, oplošje i volumen pravilne četverostrane piramide.

Primijenite naučeno!

U nekoliko zadataka učenicima su postavljeni problemi iz realnog svijeta u kojima je potrebno računati oplošje i/ili volumen predmeta/objekata u obliku pravilne četverostrane piramide.

Završetak

Na kraju učenici rješavaju još jedan primijenjeni zadatak, a rješavanjem ponuđenog kviza mogu procijeniti svoje znanje.

Dodatni prijedlozi

Napraviti maketu, npr. Keopsove piramide u zadanome mjerilu.

Pročitati članak [o piramidi ispred muzeja Louvre](#) iz Matke broj 65 (Timna Tomiša, Staklena piramida ispred Louvrea).

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](#) pronaći mrežu četverostrane piramide, izraditi tri primjerka takve piramide i od njih složiti kocku. Izračunati oplošje takve piramide.

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

Prije početka rada na ovoj jedinici ponovite s učenicima s teškoćama što su bridovi, vrhovi, pobočka te kakav je to sukladan jednakokračan trokut.

U zadatku *Na početku* učenicima s teškoćama pripremite izrezane dijelove iz slikovnog prikaza te im dajte da sami pokušaju složiti neka tijela koja se mogu izraditi od danih dijelova.

Učenicima s diskalkulijom i onima koji se školuju prema prilagođenom programu uz 1. zadatak dajte izrezane dijelove tijela koje ima Marija pa neka sami sastave.

Prvi videozapis potrebno je usmeno popratiti radi lakšeg razumijevanja.

Izrezati i u bilježnicu zalijepiti mrežu pravilne četverostrane piramide. Zalijepi se samo baza, a na pobočkama se ispisuju formule i svojstva. Mreže piramida dostupne su na [linku](#).

Raditi s modelima piramide.

Učenicima s teškoćama na vidljivo mjesto u razredu postaviti formule za površinu, oplošje i volumen te im omogućiti računanje džepnim računalom.

Učenici s teškoćama jezičnog razumijevanja nejasni bi mogli biti zadatci 8. a) i b). Sugerirajte im da a) zadatak zapišu u obliku formule (pomognite im u tome), a u b) zadatku da skiciraju prizmu i piramidu i označe zadano.

Ako su učenici s poremećajem iz autističnog spektra zainteresirani za povijest piramida, možete im predložiti da izrade plakat s primjerima pravilne četverostrane piramide u literaturi i svijetu koji nas okružuje.

Dodatna literatura za nastavnike

Kalkulator za izračunavanje obujma i oplošja piramida dostupan je na [linku](#).

9.4. Pravilna šesterostrana piramida



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja o piramidama, prepoznati ih i opisati u matematičkom kontekstu i u okruženju.
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze među svojstvima piramide
- Primijeniti stečena znanja i vještine vezane za prizme i njihova svojstva u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Opisati pravilnu šesterostranu piramidu
- Nacrtati pravilnu šesterostranu piramidu i njezinu mrežu
- Primijeniti izraze za oplošje i obujam pravilne šesterostrane uspravne piramide
- Riješiti problemski zadatak koristeći se mjerivim obilježjima pravilne uspravne šesterostrane piramide

Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti

- Razvoj sposobnosti rješavanja problema
- Razvoj kritičkog mišljenja
- Razvoj kreativnosti

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula

Planirani broj nastavnih sati: **3 sata**

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

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

Uvod i motivacija

Jedinica počinje razmatranjem krova kule - pobočja pravilne šesterostrane piramide.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

U mreži pravilne šesterostrane piramide

Nakon zaključka o likovima od kojih se sastoji mreža pravilne šesterostrane piramide, razmatra se njihov položaj u ravnini koji omogućava "sklapanje" željenog tijela.

Oplošje pravilne šesterostrane piramide

Opća formula za oplošje piramide konkretizira se za pravilnu uspravnu piramidu čija je baza pravilni šesterokut, a pobočke su šest međusobno sukladnih jednakokračnih trokuta. Uočena formula primjenjuje se u jednom primjeru i zadatku.

Obujam (volumen) pravilne šesterostrane piramide

Opća formula za volumen piramide konkretizira se za pravilnu uspravnu piramidu čija je baza pravilni šesterokut, a pobočke su šest međusobno sukladnih jednakokračnih trokuta. Uočena formula primjenjuje se u jednom primjeru i nekoliko zadataka (različite složenosti).

Presjeci pravilne šesterostrane piramide

U nastavku se razmatraju dva osnovna presjeka pravilne šesterostrane piramide ravninama koje su određene vrhom piramide i:

- polovištima nasuprotnih bridova baze
- dvama nasuprotnim vrhovima baze.

Zatim učenici rješavaju karakteristične zadatke vezane za te presjeke, oplošje i volumen pravilne šesterostrane piramide.

Primijenite naučeno!

U dva zadatka učenicima su postavljeni problemi iz realnog svijeta u kojima je potrebno izračunati oplošje i/ili volumen predmeta/objekata oblika pravilne šesterostrane piramide.

Završetak

Na kraju učenici primjenjuju naučeno o pravilnoj šesterostranoj piramidi računajući površinu krova iz uvodnog zadatka.

Dodatni prijedlozi

Preuzeti ili napraviti mrežu i napraviti [sjenilo za LED svjetiljku](#).

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

Potražiti više podataka i napraviti maketu neobične zgrade poznate kao "[The Wheatley Pyramid, Oxfordshire](#)".

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

Učenicima s teškoćama potrebno je izraditi model pravilne šesterostrane piramide (npr. od kartona, plastelina i štapića za ražnjiće).

Izrezati i u bilježnicu zalijepiti mrežu pravilne šesterostrane piramide. Zalijepi se samo baza, a na pobočkama se ispisuju formule i svojstva. Mreže piramida dostupne su na [linku](#).

Prvi je videozapis potrebno usmeno popratiti te zaustaviti snimku tijekom prikaza svake mreže piramide i dodatno objasniti učenicima što je prikazano.

Raditi s modelima pravilne šesterostrane piramide.

Sve formule istaknuti u razredu na vidljivo mjesto i dopustiti učenicima da za izračune koriste džepno računalo. Učenicima koji se školuju po prilagođenom programu zadati zadatke s cijelim

prirodnim brojevima u kojima samo trebaju upisati brojke u formulu te, ako mogu, napraviti izračun. Također, može im se zadati zadatke u kojima trebaju imenovati dijelove piramide, prepoznati mrežu i sl.

Zadatci 4. a), b) i c), 5. i 6. bit će jezično teški učenicima s teškoćama jezičnog razumijevanja pa im predložite da zadane oblike nacrtaju kako bi si vizualno predočili zadatak.

Dodatna literatura za nastavnike

Scenarij poučavanja o piramidi nekad i danas dostupan je na [poveznici](#).

9.5. Pravilna trostrana piramida



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti osnovna matematička znanja o piramidama, prepoznati ih i opisati u matematičkom kontekstu i u okruženju.
- Logički zaključivati, kritički promišljati te uspostaviti matematičke odnose i veze među svojstvima piramide
- Primijeniti stečena znanja i vještine vezane za prizme i njihova svojstva u rješavanju problemskih situacija
- Razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima

Odgojno-obrazovni ishodi

- Opisati pravilnu trostranu piramidu
- Nacrtati pravilnu trostranu piramidu i njezinu mrežu
- Primijeniti izraze za oplošje i obujam pravilne trostrane uspravne piramide
- Riješiti problemski zadatak koristeći se mjerivima obilježjima pravilne uspravne trostrane piramide

Generičke kompetencije

- Razvoj digitalnih kompetencija
- Učiti kako učiti

- Razvoj sposobnosti rješavanja problema
- Razvoj kritičkog mišljenja
- Razvoj kreativnosti

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula

Planirani broj nastavnih sati: **3 sata**

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

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

Uvod i motivacija

Uvod i motivacija počinju prikazom tetraedra najpravilnije trostrane piramide, ujedno Platonova tijela. Također je dan opis tetraedra i njegova mjerljiva svojstva.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Razrada počinje videozapisom u kojem se na modelu pravilne trostrane piramide opisuju baza, pobočke, pobočje, bridovi i vrhovi.

Mreža pravilne trostrane piramide

Mreža tijela najbolji je način upoznavanja tijela, a i preduvjet za određivanje izraza za oplošje. Osim što je dan opis mreže i testiranje prepoznavanja mreže pravilne trostrane piramide, dan je i primjer kojim se relativizira egzistencija pravilne trostrane piramide unatoč dobrom obliku mreže. Tim je primjerom istaknut uvjet postojanja pravilne trostrane piramide s obzirom na odnos duljine brida baze i bočnog brida.

Oplošje pravilne trostrane piramide

Oplošje je izvedeno direktno iz mreže. Prije samog izvođenja ponovljeno je kako se računaju površina trokuta, površina jednostraničnog trokuta te visina jednostraničnog trokuta. Nakon tablično zadanih zadataka izračuna oplošja pravilne trostrane piramide zadane duljinom osnovnog brida i duljinom visine pobočke posebna je pozornost posvećena oplošju tetraedra.

Također je dan primjer u kojem treba izračunati oplošje pravilne trostrane piramide ako je zadana duljina osnovnog brida i duljinom bočnog brida gdje treba izračunati duljinu visine pobočke primjenom Pitagorina poučka. Taj dio završava zbirkom zadataka za računanje oplošja

pravilne trostrane piramide ako je zadana duljina osnovnog brida i duljinom bočnog brida i visine bočnog brida u parovima.

Visina pravilne trostrane piramide

Posebno je poglavlje dano visini pravilne trostrane piramide jer je potrebna za računanje obujma. Također, radi isticanja činjenice kako u pravilnoj trostranoj piramidi imamo tri visine. Samim time isto toliko pravokutnih trokuta na kojima možemo primjenjivati Pitagorin poučak.

Obujam piramide

Nakon izvođenja formule za obujam pravilne trostrane piramide i primjera njegova računanja dana je zbirka izračuna obujma na dvije decimale. Dani su primjeri računanja oplošja i obujma pravilne trostrane piramide gdje su potpuni podatci izračunati iz triju glavnih pravokutnih trokuta.

Poseban je primjer dan za obujam tetraedra te zadatci u kojima računamo njegov obujam te primjenu.

Na kraju je ovoga dijela dan kviz u kojem se može provjeriti naučeno.

Projekt

Mali projekt pokazuje zanimljivu primjenu tetraedarskog oblika i služi za pobuđivanje interesa učenika za građu koju uče.

Interakcija s pločicama omogućuje dodatno uvježbavanje sadržaja.

Zanimljivost

Učenike se ukratko upoznaje s trokutnim brojevima kako bi lakše pratili nastajanje tetraedarskih brojeva koji su prikazani na fotografiji.

Završetak

U završnome dijelu dane su najvažnije informacije o sadržaju poučavanja, oplošju i volumenu te svojstvima pravilne trostrane prizme.

Dodatni prijedlozi

- Projektni zadatak: od plastelina napraviti što više tetraedarskih brojeva, računati sljedeći tetraedarski broj, uočiti rekurziju.
- Projektni zadatak: izraditi ukrasnu kutijicu oblika tetraedra.

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

- Scenarij poučavanja - [piramide nekad i danas](#)
- [Tetraedarski brojevi](#)
- [Sierpinskijev tetraedar](#)
- O [tetraedru](#)
- O [obujmu tetraedra](#)

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

Pri rješavanju 1. primjera učenicima treba dati grafički prikaz piramide te tražiti da i oni upišu duljine osnovnoga i bočnog brida kako bi lakše upamtili i bolje razumjeli te pojmove. Potrebno je dati i grafički prikaz 3. primjera.

Grafički prikaz 2. primjera potrebno je ispisati kako bi učenici s teškoćama jednostavnije riješili zadatak.

Učenicima s diskalkulijom, oštećenjem vida te učenicima koji se školuju prema prilagođenom programu teški će biti zadatci koje moraju riješiti promatrajući mrežu piramide pa te zadatke možete organizirati kao rad u paru s učenikom bez teškoća.

Učenici s teškoćama neka 4. primjer riješe u bilježnici te neka im nastavnik objasni svaki redak izračuna (kraćenje razlomka, izračun) kako bi se prisjetili računanja s razlomcima.

Učenicima s teškoćama istaknuti u razredu sve formule na vidljivo mjesto i dopustiti učenicima da se pri izračunu koriste džepnim računalom. Učenicima koji se školuju prema prilagođenom programu zadajte zadatke u kojima trebaju samo upisivati vrijednosti u formule i izračunati.

Pri izračunu zadatka 5.3. učenicima je potrebno dati ispisani grafički prikaz.

Videozapis uz 7. primjer potrebno je usmeno popratiti i, ako je potrebno, zaustaviti u ključnim trenutcima ili prikazati nekoliko puta.

Interakciju uz 8. primjer i 8. zadatak organizirati kao rad u paru s učenicima bez teškoća. Ovaj će zadatak biti posebno težak učenicima s diskalkulijom te učenicima koji se školuju prema prilagođenom programu. Sama uputa zadatka uz 8. primjer bit će teška učenicima s teškoćama jezičnog razumijevanja pa ga je potrebno dodatno objasniti.

Osim u interakciji u 9. primjeru, učenicima s teškoćama prikažite i zadane trokute na konkretnom 3D modelu.

Učenicima s teškoćama omogućite uporabu džepnog računala pri izračunima. Učenicima koji se školuju prema prilagođenom programu zadajte zadatke s cijelim prirodnim brojevima u kojima samo trebaju upisati brojke u formulu te, ako mogu, napraviti izračun. Također, možete im zadati zadatke u kojima trebaju imenovati dijelove piramide, prepoznati mrežu i sl.

Kod zadatka s karticama (Pamtilica) učenicima s teškoćama dodatno objasnite što trebaju napraviti i na koji način dobivamo parove.

Aktivnosti za samostalno učenje

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti temeljna matematička znanja te razviti vještine povezane s piramidama i njihovim mjerivim svojstvima
- 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

- Prepoznati i imenovati piramide u matematičkom kontekstu izvan njega
- Primijeniti svojstva piramida
- Koristiti se mjernim jedinicama
- Odrediti mjeriva obilježja piramida
- Primijeniti piramide 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 ove jedinice

Planirani broj nastavnih sati: **1 sat**

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

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

Uvod i motivacija

Na početku jedinice učenici mogu još jednom istražiti međusobnu vezu prizmi i piramida, koristeći pri tome u GeoGebri pripremljen predložak. Nakon toga mogu ponoviti te primijeniti naučeno rješavajući nekoliko zadataka o prizmama i piramidama.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Keopsova piramida

Keopsova je piramida kod većine ljudi (bez obzira na njihovu dob) sinonim za piramide. U nastavku je ponuđeno nekoliko zadataka koji se odnose na Keopsovu piramidu, ali i ostale piramide iz Gize.

Krnje piramide

U nastavku jedinice opisan je i prikazan nastanak krnje (četverostrane i trostrane) piramide te su prikazane fotografije nekih građevina i uporabnih predmeta oblika krnjih piramida. Nakon toga ponuđena su na rješavanje dva jednostavnija zadatka o krnjoj četverostranoj piramidi.

Završetak

Kao ponavljanje naučenog o piramidama, ali i ostalim uglatim tijelima, pripremljen je zanimljiv interaktivni zadatak „potrage za ubojicom“.

Dodatni prijedlozi

Napraviti tri različite mreže „čaša za kokice“ oblika krnje piramide kojima je dno kvadrat površine 36 kvadratnih centimetara, a „gornja baza“ kvadrat površine 64 kvadratna centimetra. Istražiti kako oplošje te čaše ovisi o duljini bočnog brida.

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 mogu izrađivati krnje piramide iz njihovih mreža te istraživati volumene i oplošja bipiramida (mreže dostupne na [poveznici](#)).

Moguće je učenicima zadati zadatak koji je osmislio Robert Gortan dostupan na [poveznici](#).

Učenici mogu riješiti zadatak s krnjim piramidama dostupan na [poveznici](#).

Učenici mogu izgraditi građevinu ili oblik iz različitih geometrijskih tijela te izračunati oplošja i obujme svih tijela koja su upotrijebili.

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

Učitelj ispiše te izreže domino pločice, a učenik treba posložiti vlakić od domina tako da spoji odgovarajuće članove.

Učenici mogu izraditi mobil s različitim piramidama ili tijelo izgrađeno od različitih geometrijskih tijela. Zatim mogu izračunati oplošja i obujme nekih od tih tijela.

Dodatna literatura za nastavnike

- Mreže krnjih piramida dostupne su na [poveznici](#).
- Scenarij poučavanja Dizajn piramide nudi ideje za nadogradnju. Dostupan je na [poveznici](#).
- Članak o različitim manje poznatim piramidama dostupan je na [poveznici](#).

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Učinkovito primijeniti matematički jezik u usmenom i pisanom izražavanju
- Usvojiti temeljna matematička znanja te razviti vještine povezane s piramidama i njihovim mjerivim svojstvima
- 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

- Prepoznati piramide u matematičkom kontekstu i izvan njega
- Imenovati piramide u matematičkom kontekstu i izvan njega
- Primijeniti svojstva piramida
- Koristiti se mjernim jedinicama u matematici i svakodnevnim situacijama.
- Odrediti mjeriva obilježja zadanih piramida
- Primijeniti piramide 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 ove jedinice

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda na kraju modula 9. Piramide osmišljena je u obliku interaktivnih provjera znanja i vještina radi ponavljanja i samoprocjene učenja te davanja povratnih informacija koje će pomoći učeniku u samovrednovanju znanja i vještina u svrhu praćenja vlastitog napretka.

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

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

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda omogućava provjeru različitih kognitivnih razina postignuća – reprodukciju, primjenu 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 / Repoziatorij 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.