

Matematika- Opis predmeta

Matematika je fundamentalan dio ljudske misli, sastavni je dio razumijevanja svijeta i nas samih. Ona pruža efikasan način izgradnje mentalne discipline i podstiče logičko zaključivanje.

Predmet Matematika izučava se kroz sve razrede osnovne škole i opće gimnazije. Matematičko obrazovanje daje širok spektar znanja i vještina koje pomažu u razvijanju razumijevanja svijeta i socijalne interakcije. Predmet matematika daje jezik i sistem kojim se mogu analizirati, opisati i objasniti iskustva, predviđanja i rješavanje problema.

Sticanje znanja i vještina iz ovog predmeta podstiče kreativni i estetski razvoj i poboljšava rasuđivanje korištenjem različitih istraživačkih tehnika u matematičkom kontekstu. Matematičko znanje igra važnu ulogu u razumijevanju sadržaja iz drugih nastavnih predmeta u okviru prirodnih i društvenih nauka, te muzike i umjetnosti. Matematika uz druge nastavne predmete razvija strpljenje, istrajnost, urednost, dosljednost i znatiželju. Ostala područja obogaćuju matematiku stvaranjem novih izazova, a temeljito planiranje, povezivanje i primjena doprinose njenoj sveobuhvatnosti.

Matematika razvija matematičku pismenost koja je presudna za pojedinca da živi efikasnijim životom kao konstruktivan, aktivan i odgovoran građanin. Razumijevanje ključnih matematičkih pojmova olakšava snalaženje u modernoj svakodnevnicu. Primjena znanja i različitih načina prikazivanja matematičkih elemenata doprinijet će sveobuhvatnijoj spoznaji društva i razvijanju interesa za bavljenje naukom, te orijentaciji ka tehnološkoj karijeri. Time se unapređuje učenje i razvoj vještina za svakodnevni život uz jačanje ličnih kapaciteta učenika.

Razvijanje logičkog mišljenja, sistemsko proučavanje tvrdnji i generisanje zaključaka čine osnovu matematičke spoznaje. Matematika učenicima pomaže da razmišljaju nekoliko koraka unaprijed, te da predviđaju moguće situacije, probleme kao i rješenja tih problema. Njeno podučavanje u vidu koncentričnih krugova, iz godine u godinu doprinosi razvoju trajnih i funkcionalnih znanja čiji se obimi povećavaju srazmjerno uzrastu učenika. U osnovnoj školi se izučava većinom induktivnim putem doprinoseći tako razumijevanju prirode i društvene sredine, dok se u srednjoj školi koristi najčešće deduktivni, apstraktniji pristup i složeniji matematički aparat.

Dakle, u matematici je potrebno podučavati od konkretnih, učeniku bliskih situacija, prema apstraktnom modelovanju i opisivanju.

Matematika je važan alat za suočavanje sa izazovima i problemima u ličnom, profesionalnom, društvenom i naučnom aspektu naših života. Matematička pismenost, kao jedna od ključnih kompetencija, važan je preduslov ostvarenja ličnih potencijala, primjene matematičkih strategija, upravljanja vlastitim životom i opredjeljenja za cjeloživotno učenje. Moć matematike je u znakovima koji imaju vlastitu "gramatiku". Učenje i poučavanje na primjerima situacija iz svakodnevnice mogu djelovati motivirajuće na učenike.

Stvaranje predodžbi o okolnom svijetu, rad s modelima i opisivanje odnosa podstiče razumijevanje i opisivanje kvantitativnih i prostornih odnosa, koji prožimaju svijet oko nas. Odabranim strategijama i tehnikama korištenim za opisivanje istraženog teži se ka razumijevanju pojava iz različitih perspektiva što doprinosi sveobuhvatnom razumijevanju istih.

Savremena nastava matematike bazirana je na aktivnostima rješavanja problemskih situacija, modeliranju, korištenju matematičkih predstava i koncepata i naučno utemeljenom argumentiranju matematičkih i drugih ideja.

Matematika – Ciljevi učenja i podučavanja predmeta

Učenici će u toku učenja i podučavanja matematike:

1. Ovladati vještinom korištenja jezika matematike: interpretiranje i korištenje različitih prikaza informacija, te argumentovano raspravljanje, zaključivanje i dokazivanje;
2. Razvijati logičko, kreativno i kritičko promišljanje u raznovrsnim kontekstima: primjena matematičkih pojmova i koncepata u svakodnevnom radu i životu, modeliranje i rješavanje problemskih situacija, te pažljivo promatranje pojava i integrisanje novih spoznaja;
3. Formirati pozitivne osobine ličnosti (tačnost, urednost, upornost, poduzetnost, odgovornost, preciznost u rješavanju matematičkih zadataka) i njegovati pozitivne radne navike kroz kontinuirani rad, kao i pozitivan odnos prema matematici i radu uopćeno;
4. Razvijati razumjevanja o prirodi matematike i njenim vezama sa drugim naukama, društvenim tokovima i tehnologijom.

Matematika- Oblasna struktura

SKUPOVI, BROJEVI I OPERACIJE

A

Oblast Skupovi, brojevi i operacije sadrži dvije komponente:

- Skupovi, brojevi i brojevni sistemi,
- Računske operacije.

Kroz skupove, brojeve i operacije učenici postepeno usvajaju apstraktne pojmove. Učenici se upoznaju sa skupovima prirodnih, cijelih, racionalnih, realnih i kompleksnih brojeva, te razvijaju svijest o brojevima. Povezuju njihove različite interpretacije i upotrebom njihovih osnovnih svojstava i međusobnih veza razvijaju vještine računanja. Odabirom odgovarajućeg načina računanja, procjenjujući i preispitujući smislenost rezultata, rješavaju se matematički problemi i problemi iz svakodnevnog života, upotrebom različitih tehnika i metoda u svrhu efikasnosti i tačnosti. Koncepti iz oblasti Skupovi, brojevi i operacije su osnova svim ostalim matematičkim konceptima i na njima se gradi dalje učenje matematike, a od učenika se očekuje da te koncepte svakodnevno upotrebljavaju u vlastitom radnom i društvenom okruženju.

Oblast Algebra sadrži tri komponente:

- Algebarski izrazi, funkcije, proporcije i primjena,
- Jednačine, nejednačine i njihovo predstavljanje,
- Elementi logike.

Algebra je jezik za opisivanje pravilnosti u kojima slova i simboli predstavljaju brojeve, količine i operacije, a promjenljive se koriste pri rješavanju matematičkih problema. U oblasti Algebra, učenici se koriste različitim vrstama prikaza; grade algebarske izraze, tablice, dijagrame i grafove radi generaliziranja, tumačenja i rješavanja problemskih situacija; uočavaju nepoznate i rješavaju jednačine i nejednačine računski, provođenjem odgovarajućih algebarskih procedura, grafički i uz pomoć tehnologije, kako bi otkrili njihove vrijednosti i protumačili ih u odgovarajućem kontekstu. Određene algebarske procedure se koriste i za primjenu formula i dokazivanje pretpostavki. Prepoznavanjem pravilnosti i opisivanjem međuovisnosti veličina jezikom algebre, učenici definišu funkcije koje proučavaju, tumače, porede, grafički prikazuju i upoznaju njihove osobine. Osim toga, modeliraju situacije opisujući ih algebarski, analiziraju i rješavaju matematičke probleme i probleme iz stvarnog života. Ova oblast ima izrazit doprinos u razvijanju kompetencije korištenja raznovrsnih matematičkih predstavljanja i ima veliku primjenu u fizici, hemiji, informatici, geografiji i tehničkim naukama.

Oblast Geometrija i mjerenja sadrži dvije komponente:

- Likovi, tijela i transformacije,
- Mjere i mjerenja.

Geometrija i mjerenja imaju veoma značajnu ulogu, kako u matematici tako i u drugim predmetima i svakodnevnim životnim situacijama. Zavisno od situacije kombinovat će različite vrste mjernih jedinica i vršiti njihovo preračunavanje, utvrditi mjerljiva obilježja objekata i pojava, osmišljavati i rješavati problemske situacije povezane sa različitim svojstvima standardnih i nestandardnih dvodimenzionalnih i trodimenzionalnih figura. Kod geometrije je poželjno koristiti hands-on pristup (npr. dizajniranje geometrijskih tijela traženih karakteristika i sl).

Oblast Podaci i vjerovatnoća sadrži dvije komponente:

- Prikupljanje, organizacija, predstavljanje i tumačenje podataka,
- Elementi vjerovatnoće.

Vjerovatnoća je grana matematike koja ima široku primjenu u svim naučnim oblastima i svakodnevnom životu. Osnove vjerovatnoće dio su gradiva matematike koji se izučava u osnovnim i srednjim školama. Ukoliko učenici uspješno savladaju osnovne pojmove i zakone vjerovatnoće, imat će dobru podlogu za razumijevanje apstraktnih zadataka s kojima će se susretati u kasnijem obrazovanju. Provođenjem različitih istraživanja učenici će prikupljati, organizirati, predstavljati i tumačiti podatke, te predviđati ishode istraživanja.

Odgojno–obrazovni nivo i razred

- Osnovno
- 1

Godine učenja i podučavanja predmeta: 1

A: Skupovi, brojevi i operacije B: Algebra D: Podaci i vjerovatnoća	B: Algebra. C: Geometrija i mjerenja	C: Geometrija i mjerenja
.11	.11	.11
.12	.12	.12
.13		

	.11	.12	.13
A: Skupovi, brojevi i operacije B: Algebra D: Podaci i vjerovatnoća	Razlikuje svojstva i odnose skupova u različitim formama prikazivanja i primjenjuje ih prilikom rješavanja problemskih situacija.	Koristi simbole i različite prikaze, te primjenjuje svojstva operacija prema kontekstu problema.	Primjenjuje zakonitosti, odnose, zavisnosti, veze i funkcije u matematici i realnom svijetu.
	MTP-1.1.1	MTP-1.1.2	MTP-2.1.1
	Imenuje elemente skupa Predstavlja skup crtežom Formira skup prema zadanom obilježju Upoređuje skupove prema brojnosti	Čita i zapisuje glavne i redne brojeve do 10 Upoređuje brojeve do 10 na brojevnoj liniji Prepoznaje promjenu količine uzrokovanu dodavanjem i oduzimanjem Dovodi u vezu problemske situacije i daje moguća rješenja Izvodi računske operacije sabiranja i oduzimanja u skupu brojeva do 10	Identifikuje reprezentativne uzorke Pravi jednostavne uzorke Prepoznaje obrazac prema broju ili uzorku na nekom objektu Razvrstava podatke u datu tabelu

KLJUČNI SADRŽAJI

Skupovi i njihovi elementi; Jednaki i jednakobrojni skupovi; Brojnost skupa; Brojevi do 10 uključujući i 0; Brojeva linija; Relacije među brojevima; Sabiranje i oduzimanje brojeva do 10; Veza sabiranja i oduzimanja; Znaci: +, -, =, >, <, ≠; Redni brojevi do 10.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Postupci brojanja, pravilnog čitanja, pisanja ciframa i brojevnim riječi, upoređivanja i prikazivanja brojeva, usvajaju se na konkretnim materijalima kako bi se pravilno oblikovao koncept broja. Nakon skupovnog pristupa, koristiti brojevni. Na brojevnoj liniji upoznati pojmove prethodnik i sljedbenik. Isticati razlike u zapisima glavnog i rednog broja. Osvještavati mogućnosti različitih prikaza istog broja. Znakove $>$, $<$, $=$ i \neq pisati između brojeva, a ne između ilustracija. Za količinu koristiti termine više-manje, a za brojeve veći-manji. Sabiranje i oduzimanje uvoditi putem konkretnih primjera iz neposredne okoline. Postepeno preći na matematički zapis. Težiti ka automatizaciji sabiranja i oduzimanja brojeva do 10. Navikavati učenike na korištenje tabele prilikom razvrstavanja (prikazivanja) podataka uz dodatnu podršku.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost, Moja okolina, Tjelesni i zdravstveni odgoj, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Sadržaji ove tematske cjeline se mogu smatrati opštekulturnim sadržajima. Neke od ključnih vještina su pisanje i čitanje brojeva, te primjena operacija sabiranja i oduzimanja u svakodnevnom životu. Realizacijom časova integrisanog sadržaja učenici razvijaju i primjenjuju stečene kompetencije. Učenike učimo strpljenju, istrajnosti, urednosti, dosljednosti. Polazna tačka su vlastita iskustva i zapažanja učenika. Treba podsticati učenike da pitaju i slušaju, da međusobno komuniciraju i izražavaju svoje ideje. Potrebno je razvijati logičko mišljenje, sposobnost pamćenja, kreativnost i osjećaj za estetske i etičke vrijednosti kroz igru, pjesmu i različite interakcije. Podsticati osnovne vještine informacijsko-komunikacijskih tehnologija putem raznih vježbi. Razvijati samomotivaciju, samopouzdanje i potrebu za kontinuiranim učenjem.

B: Algebra. C:
Geometrija i
mjerjenja

.1.1

**Razlikuje predmete i
odnose među njima.**

[MTP-2.1.1](#)

.1.2

**Razlikuje konvencionalna
mjerila i mjere.**

[MTP-3.2.1](#)

Poredi predmete prema boji, dužini, širini, debljini i visini	Prepoznaje mjerljiva obilježja objekata
Prepoznaje odnose među predmetima	Primjenjuje nekonvencionalne mjere
Prepoznaje orijentire u prostoru	Identifikuje nepouzdanost nekonvencionalnih mjera
Identifikuje povezanost među predmetima na osnovu njihovih karakteristika	Povezuje jedinice sa odgovarajućim veličinama (metar, kilogram, litar, sat, konvertibilna marka)

KLJUČNI SADRŽAJI

Boje (crvena, plava, žuta, zelena, narandžasta, smeđa, ljubičasta, bijela, crna, roza); Relacije (biti veliko, malo, dugačko, kratko, široko, usko, debelo, tanko, visoko, nisko; biti veće, manje, duže, kraće, šire, uže, deblje, tanje, više, niže; biti najveće, najmanje, najduže, najkraće, najšire, najuže, najdeblje, najtanje, najviše, najniže; biti blizu, daleko, desno, lijevo, ispred, između, iza, iznad, na, ispod, pored, uspravno, koso, vodoravno); Mjerenje dužine, mase, zapremine tečnosti, vremena, te novac; Jedinice za mjerenje (metar, kilogram, litar, sat, konvertibilna marka); Mjerila (razni metri: krojački, zidarski; razne vage, razne posude za mjerenje zapremine tečnosti; razni satovi).

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Upoređivanje predmeta vršiti prema istom svojstvu (veličini, debljini, boji, položaju...). Nakon upoređivanja procjenjivati rezultate poređenja. Koristiti realistične zadatke. Sadržajima pristupiti istraživački i eksperimentalno. Nakon upoređivanja predmeta po nekom svojstvu uvodi se mjerenje. Fokus treba biti na shvatanju potrebe za mjerenjem uz primjenu neformalnog načina mjerenja. Standardne jedinice za mjerenje se uvode kroz jednostavne primjere iz svakodnevnog života u kojima se one prirodno koriste. Učenike treba upoznati i sa njihovim oznakama (m, l, kg, h), te odgovarajućim standardnim i nestandardnim mjernim instrumentima. Zadaci trebaju biti praktični i kretati se od potrebe za mjerenjem, do uočavanja životnih situacija u kojima se određena mjerna jedinica pojavljuje.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Tjelesni i zdravstveni odgoj, Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost, Moja okolina, Likovna kultura

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Ključne vještine koje učenik stiče u okviru ove tematske cjeline su vještine upoređivanja i procjenjivanja prema određenom kriteriju, te shvatanje potrebe za mjerenjem univerzalnim jedinicama. Učenici se navode na praktično razmišljanje, na tačno zapažanje, na zaključak o neophodnosti mjerenja, te da uvide da postoji nešto što je zajedničko svim ljudima (univerzalne mjere). Time dolazi do razvoja logičkog i prostornog razmišljanja, te do povećanja želje za novim znanjem i samostalnim traženjem novih informacija. Razvijanjem ovih vještina učenike učimo strpljenju, urednosti, kreativnosti. Vođeni ljubaznošću i dobrim manirima, učenike tretirati s poštovanjem.

C:
Geometrija i
mjerjenja

.1.1

Razlikuje prostorne i ravnanske geometrijske oblike.

.1.2

Identifikuje svojstva i odnose geometrijskih elemenata.

[MTP-3.1.1](#)

Grupiše reprezentativne predstavnike geometrijskih tijela i likova prema oblicima

Prepoznaje sličnosti predmeta iz neposrednog okruženja sa geometrijskim oblicima

Razlikuje oblike na modelima geometrijskih tijela

[MTP-3.1.3](#)

Prepoznaje i crta linije

Opisuje šta je unutar, šta izvan, a šta na zatvorenoj liniji

KLJUČNI SADRŽAJI

Predmeti oblika lopte, kocke, valjka, piramide i kvadra; Likovi oblika pravougaonika, kvadrata, kruga i trougla; Otvorene i zatvorene krive (zakrivljene) i prave (ravne) linije; Unutar – izvan – na liniji; Tačka.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Zbog bliskosti sa trodimenzionalnim prostorom, izučavanje geometrije počinje sa prepoznavanjem i pravilnim imenovanjem oblika geometrijskih tijela, počevši sa konkretnim modelima, a ne ilustracijama. Učenici trebaju manipulirati raznim modelima i dovoditi ih u vezu sa predmetima iz okoline. Naglašavati (npr. bojanjem) da geometrijski likovi nisu samo ivice koje ih ograničavaju, već da zauzimaju određenu površinu. Tačku uvesti kao presjek dvije linije i taj presjek označavati malim kružićem ili malim iksićem. Paziti da dijete ne poistovijeti izrezani model sa samim likom i kružić ili iksić sa tačkom. Linije ne demonstrirati pomoću trake ili sličnih modela koji imaju i neku drugu dimenziju (osim dužine). Može se iskoristiti ideja Froebelovih poklona.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost, Likovna kultura, Tjelesni i zdravstveni odgoj, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Poznavanje oblika navedenih u ovoj tematskoj cjelini pripada opštoj kulturi, te su mogućnost tačnog prepoznavanja i imenovanja određenog oblika ključne vještine koje učenik stiče u okviru ove tematske cjeline. Primjena naučenog u svakodnevnim aktivnostima doprinosi razvoju ovih kompetencija, te uči učenike da pažljivo posmatraju, razmišljaju i opisuju svojim riječima ono što ih okružuje. Poticati učenike na vlastite ideje, te im davati priliku da sami uoče neke probleme i predlože rješenje. Razvijati tačnost, upornost, kreativnost i osjećaj za estetske vrijednosti, a podržavati radoznalost i želju za novim znanjem. Kroz igrice učenike podsticati na korištenje informacijsko-komunikacijskih tehnologija u istraživačkom radu.



- Osnovno
- 2

Godine učenja i podučavanja predmeta: 2

A: Skupovi, brojevi i operacije. B: Algebra. D: Podaci i vjerovatnoća .2.1 .2.2	A: Skupovi, brojevi i operacije. C: Geometrija i mjerenja. D: Podaci i vjerovatnoća .2.1	B: Algebra. C: Geometrija i mjerenja .2.1 .2.2
---	---	--

A: Skupovi, brojevi i operacije. B: Algebra. D: Podaci i vjerovatnoća	.2.1	.2.2
	Objašnjava svojstva i odnose brojeva, te koristi simbole i različite prikaze.	Bira i kombinuje strategije i operacije za rješavanje problema.

[MTP-1.1.2](#)

[MTP-1.2.1](#)

Čita i zapisuje brojeve do 100

Izvodi računske operacije

Formira brojevni niz

sabiranja i oduzimanja brojeva do 20

Koristi oznake za rimske brojeve do 20

Identifikuje vezu sabiranja i oduzimanja

Mijenja numerički zapis u verbalni i obrnuto

Izračunava nepoznatu vrijednost

Izvodi računske operacije sabiranja i oduzimanja sa višekratnicima broja 10 u skupu brojeva do 100

Izvodi računske operacije sabiranja i oduzimanja brojeva do 100 bez prelaza

KLJUČNI SADRŽAJI

Brojevi do 20; Sabiranje i oduzimanje brojeva do 20; Upoređivanje brojeva do 20; Veza sabiranja i oduzimanja; Svojstva zbira i razlike; Zbir tri sabirka; Zagrade; Brojevi do 20 napisani rimskim ciframa; Slovo kao znak za broj; Pojam višekratnika broja 10; Brojevi do 100; Brojevnina linija; Tablica mjesnih vrijednosti; Sabiranje i oduzimanje brojeva do 100 bez prelaza.

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Prvo se uče brojevi do 20, a zatim do 100, te se shodno tome i proširuje primjena računskih radnji sabiranja i oduzimanja. Na odgovarajućim primjerima učenici sami trebaju dolaziti do zaključaka o zakonitostima koje vrijede među brojevima (npr. prethodnik i sljedbenik broja, paran ili neparan broj), kao i za računске radnje. Svaku zakonitost treba nakon uočavanja i riječima iskazati. Nove pojmove uvoditi koristeći terminologiju prihvatljivu učeničkom uzrastu, ali poštujući princip naučnosti.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost, Tjelesni i zdravstveni odgoj, Moja okolina, Likovna kultura, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

U okviru ove tematske cjeline se razvija matematičko mišljenje, te se proširuje poznavanje matematičkih pojmova i koncepata što direktno razvija sposobnost učenika za obradu informacija i rješavanje problema. Poticati učenike na samostalni i timski rad, te postavljanje ciljeva i evaluaciju rada, kako bi se osnaživalo samostalno izražavanje učenika usmenim ili pisanim putem. U nastavi koristiti razne tekstove o svakodnevnim životnim situacijama s brojnim podacima kako bi se razvijale jezičke kompetencije, te kritički odnos prema dostupnim informacijama. Ohrabrivati učenike na postavljanje pitanja i učešće u raspravama. Iskazivati pozitivna očekivanja. Pružati podršku radoznalosti i želji za novim znanjem. Razvijati tačnost, upornost, urednost, kreativnost i osjećaj za estetske vrijednosti. Razvijati samomotivaciju, samopouzdanje, te potrebu za kontinuiranim učenjem.

A: Skupovi,
brojevi i
operacije. C:
Geometrija i
mjerjenja. D:
Podaci i
vjerovatnoća

.2.1

**Kombinuje mjerne jedinice,
mjerne instrumente i
mjerne sisteme u
procesima mjerenja.**

[MTP-3.2.1](#)

Imenuje jedinice za dužinu, masu, zapreminu tečnosti, vrijeme i novac

Objašnjava zašto su nam mjerne jedinice i mjerni instrumenti neophodni u procesu mjerenja

Koristi mjerne instrumente

Zapisuje rezultat mjerenja mjernim brojem i mjernom jedinicom

Čita i interpretira podatke iz jednostavnih grafičkih prikaza

KLJUČNI SADRŽAJI

Mjerenje dužine. Jedinice za dužinu (metar, decimetar, centimetar); Mjerenje mase. Jedinice za masu (kilogram, dekagram); Jedinice za zapreminu tečnosti (litar, decilitar); Jedinice za vrijeme (sat, minuta); Jedinice za novac (konvertibilna marka, fening); Piktogrami.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Birati primjere kojima će se na zoran način demonstrirati nove mjerne jedinice, uz prethodno ponavljanje već naučenog. Uvesti odgovarajuće oznake. Računski zadaci su poželjni, ali bez preračunavanja u druge mjerne jedinice. Koristiti piktograme za prikaz podataka.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Tjelesni i zdravstveni odgoj, Moja okolina, Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost, Likovna kultura

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Razvijati logičko i prostorno mišljenje, te proširivati početno znanje matematičkih pojmova i koncepata vezanih za mjere i mjerenja. Poticati učenike na razmišljanje i diskusiju o prisutnosti mjera i mjerenja u svakodnevnom životu, te tako razvijati svijest o prirodnosti matematičkih istina. Upućivati učenike da sami osmišljavaju zadatke sa mjerenjem, kako bi razvijali sposobnost i spremnost za upotrebu znanja, te da kritički razmišljaju o potrošnji. Izražavati pozitivne stavove. Podržavati radoznalost i želju za novim znanjima. Razvijati kreativnost i osjećaj za estetskim vrijednostima. Razvijati samomotivaciju, samopouzdanje, te potrebu za kontinuiranim učenjem.

B: Algebra. C:
Geometrija i
mjerenja

.21

Koristi svojstva i odnose geometrijskih elemenata uz različite prikaze.

.22

Povezuje geometrijske osobine raznih figura.

MTP-3.1.1

Crta ravne linije koristeći pribor

Identifikuje liniju kao granicu površi

Opisuje duž kao najkraće rastojanje između dvije tačke

Upoređuje duži

Identifikuje elemente mnogouglova

MTP-3.1.2

Grupiše figure prema zakrivljenim i ravnim površima

Identifikuje u svom okruženju ravne i zakrivljene površi

Identifikuje međusobnu sličnost predmeta na osnovu njihovih karakteristika

Dovodi u vezu piktograme i tabele pri identifikaciji geometrijskih osobina

KLJUČNI SADRŽAJI

Predmeti oblika lopte, kocke, kvadra, valjka, piramide i kupe; Površni; Linije; Tačke; Duž; Upoređivanje duži.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Nakon ponavljanja imenovanja oblika naučenih u prethodnom razredu, proširiti znanja i na sastavne dijelove tih oblika. Prvo se ponove oblici geometrijskih tijela (novi oblik je oblik kupe), a zatim se analiziraju i opisuju njihove površi, nakon tog ivice i na kraju vrhovi. Oblici geometrijskih likova se ponove, a zatim se analiziraju i opisuju njihove ivice, a onda vrhovi. Demonstracija ide od prikaza modela, kao zorne slike tijela, a zatim dlanom se demonstrira površ (površ kao granice predmeta, ravne i zakrivljene), pokretom prsta se demonstrira linija/ivica (ivice kao granice površi, ravne i zakrivljene, izlomljene, duž), a vrhom prsta vrh. Strogo voditi računa o pravilnoj upotrebi termina (posebno na strana/površ i stranica/ivica). Npr. ivica kruga je zakrivljena zatvorena linija, a jedna strana valjka ima oblik kruga. Koristi piktograme i tabele za prikaz podataka.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Likovna kultura, Moja okolina, Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost, Tjelesni i zdravstveni odgoj

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Razvijati matematičko mišljenje, a posebno prostorni zor. Proširivati početna znanja o matematičkim pojmovima i konceptima. Izražavati pozitivne stavove. Razvijati tačnost, upornost, urednost, kreativnost i osjećaj za estetske vrijednosti. Podržavati radoznalost i želju za novim znanjima. Poticati učenike za rad na istraživačkim zadacima uz upotrebu IKT-a u cilju razvoja sposobnosti i spremnosti za praktičnu primjenu znanja, te razumijevanje veza između matematičkih zakonitosti i realnog okruženja. Razvijati samomotivaciju, samopouzdanje, te potrebu za kontinuiranim učenjem.

- Osnovno
- 3

Godine učenja i podučavanja predmeta: 3

A: Skupovi, brojevi i operacije. B: Algebra. D: Podaci i vjerovatnoća .3.1 .3.2	A: Skupovi, brojevi i operacije. C: Geometrija i mjerenja .3.1	C: Geometrija i mjerenja .3.1
---	---	--

A: Skupovi, brojevi i operacije. B: Algebra. D: Podaci i vjerovatnoća	.3.1 Koristi simbole i različite prikaze.	.3.2 Bira i kombinuje strategije i operacije za rješavanje problema.
---	--	---

[MTP-1.1.2](#)

Koristi redne brojeve do 100
Koristi rimske cifre za brojeve do 100

[MTP-1.2.1](#)

Izvodi računске operacije s brojevima do 100
Izračunava vrijednost nepoznatog broja u jednačinama i nejednačinama
Provjerava rješenja jednačina i nejednačina
Koristi računске operacije za rješavanje problemskih zadataka
Čita i interpretira podatke iz kružnih dijagrama i linijskih grafikona

KLJUČNI SADRŽAJI

Sabiranje i oduzimanje brojeva do 100; Veza sabiranja i oduzimanja; Brojevi izrazi; Množenje i dijeljenje do 100; Tablica množenja; Tablica dijeljenja; Veza množenja i dijeljenja; Množenje zbira i dijeljenje zbira brojem; Vantablično množenje i vantablično dijeljenje; Redoslijed izvođenja računskih radnji; Upotreba zagrada; Relacije biti veće/manje ili jednako (\geq , \leq); Jednačine oblika: $a \pm x = b$ i $x \pm a = b$; Jednačine oblika $a \cdot x = b$, $x \cdot a = b$, $a : x = b$, $x : a = b$; Redni brojevi do 100; Brojevi do 100 napisani rimskim ciframa; Kružni dijagram, linijski grafikon.

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Nakon ponavljanja naučenog u prethodnom razredu, zaokružuje se skup zadataka sabiranja i oduzimanja do 100. Primjeri se biraju sistematično uz obavezno oslanjanje na prethodno naučeno i uz minimalno uvođenje novih situacija, kako bi se što temeljitije izgradila vještina sabiranja i oduzimanja brojeva kao vrlo bitan temelj za savladavanje matematičkih sadržaja. Koristiti princip analogije pri zaključivanju. Množenje i dijeljenje (tablično) uvesti postupno uz odgovarajuće zorne primjere i oslanjanje na adekvatne zadatke sabiranja i oduzimanja. Što većim brojem riješenih primjera dovoditi račun do automatizma, te pripremiti učenike za vantablično množenje i dijeljenje. Posebno paziti na redosljed izvođenja računskih radnji. Koristi kružne dijagrame i linijske grafikone za prikazivanje podataka. Jednačine i nejednačine rješavati koristeći veze između računskih operacija uz obavezno izvršavanje provjere.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Tjelesni i zdravstveni odgoj, Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost, Moja okolina

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Proširivanjem znanja iz ove tematske cjeline razvija se matematičko mišljenje, te se produbljuje poznavanje matematičkih pojmova i koncepata. Poticati učenike na samostalan i timski rad, te postavljanje ciljeva i evaluaciju svog rada i rada drugih. Ohrabrivati učenike na međusobnu komunikaciju i izražavanje svojih ideja, kao i na pozitivan odnos prema radu. Tražiti od učenika da čitaju jednostavnije dijagrame, te razvijati tačnost, upornost, urednost i kreativnost.

A: Skupovi,
brojevi i
operacije. C:
Geometrija i
mjerenja

.3.1

Razlikuje mjerljiva obilježja objekata i pojava, te kombinuje mjerne instrumente i mjerne jedinice.

MTP-3.2.1

Koristi mjerne jedinice

Predviđa rezultate mjerenja i provjerava tačnost procjene mjerenja

Primjenjuje mjerenja u svakodnevnom problemskim situacijama

KLJUČNI SADRŽAJI

Jedinice za dužinu (1m, 1 dm, 1 cm); Jedinice za masu (1kg, 1 dag, 1 g); Jedinice za zapreminu tečnosti (1 l, 1 dl, 1 cl); Jedinice za vrijeme (godina, mjesec, sedmica, dan, sat, minuta); Jedinice za novac (KM, F).

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Do sada naučeno iz ove tematske cjeline proširiti odgovarajućim primjerima uz demonstraciju. Vježbati praktično odnos između istovrsnih mjernih jedinica, te razgovarati o tim odnosima. Procjenjivati veličine prema zadanim svojstvima.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Tjelesni i zdravstveni odgoj, Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost, Moja okolina,

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Razvijati logičko i prostorno mišljenje, te proširivati početno znanje matematičkih pojmova i koncepata vezanih za mjere i mjerenja. Poticati učenike na razmišljanje i diskusiju o prisutnosti mjera i mjerenja u svakodnevnom životu, te tako razvijati svijest o prirodnosti matematičkih istina. Jednostavnijim preračunavanjima u toku rješavanja raznih zadataka izgrađivati svijest o međusobnoj povezanosti i uslovljenosti mjernih jedinica. Upućivati učenike da sami osmišljavaju zadatke sa mjerenjem, kako bi razvijali sposobnost i spremnost za upotrebu znanja, te da kritički razmišljaju o potrošnji. Izražavati pozitivne stavove. Razvijati kreativnost i osjećaj za estetskim vrijednostima. Podržavati radoznalost i želju za novim znanjima. Razvijati samomotivaciju, samopouzdanje, te potrebu za kontinuiranim učenjem.

**Razlikuje svojstva
geometrijskih elemenata.**

[MTP-3.1.1](#)

Crta geometrijske figure

Koristi simbole za
obilježavanje geometrijskih
figura

Razlikuje kružnicu i krug

KLJUČNI SADRŽAJI

Duž; Upoređivanje duži; Poluprava; Prava; Krug i kružnica.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Uz korištenje linijara crtati prave linije (duži, poluprave, prave) i označavati ih na odgovarajući način. Posebnu pažnju obratiti na pravilno korištenje linijara (na položaj ruke prilikom njegovog držanja i položaj olovke u odnosu na sam linijar i u odnosu na položaj ruke). Po mogućnosti koristiti papire bez linija. Krug i kružnicu crtati bez upotrebe šestara. Koristiti postupak opcrtavanja određenih figura koje imaju jednu stranu u obliku kruga. Bojanjem površi naglašavati razliku između kruga i kružnice. Terminologiju prilikom imenovanja figura koristiti u strogom matematičkom smislu.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Likovna kultura, Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost, Moja okolina, Tjelesni i zdravstveni odgoj

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Razvijati matematičko mišljenje, a posebno prostorni zor. Proširivati početna znanja o matematičkim pojmovima i konceptima, te uočavati odnose među predmetima u cilju razvoja intuitivnog osjećaja za oblike u prostoru. Poticati učenike za rad na istraživačkim zadacima uz upotrebu IKT-a u cilju razvoja sposobnosti i spremnosti za praktičnu primjenu znanja. Izražavati pozitivne stavove. Razvijati tačnost, upornost, urednost, kreativnost i osjećaj za estetske vrijednosti. Podržavati radoznalost i želju za novim znanjima. Razvijati samomotivaciju, samopouzdanje, te potrebu za kontinuiranim učenjem.

- Osnovno
- 4

Godine učenja i podučavanja predmeta: 4

A: Skupovi, brojevi i operacije. B: Algebra. D: Podaci i vjerovatnoća .4.1 .4.2 .4.3 .4.4	A: Skupovi, brojevi i operacije. C: Geometrija i mjerenja .4.1 .4.2	C: Geometrija i mjerenja .4.1 .4.2	A: Skupovi, brojevi i operacije. B: Algebra. C: Geometrija i mjerenja. D: Podaci i vjerovatnoća .4.1
---	---	--	---

A: Skupovi, brojevi i operacije. B: Algebra. D: Podaci i vjerovatnoća	.4.1	.4.2	.4.3
	Identifikuje svojstva i odnose brojeva do 100 000.	Bira i kombinuje strategije i operacije za rješavanje problema.	Razvija matematičke pretpostavke i logički zaključuje.
	MTP-1.1.2	MTP-1.2.1	MTP-2.3.2
	Čita i zapisuje brojeve do 100 000 Upoređuje brojeve do 100 000 Zapisuje brojeve prve hiljade rimskim ciframa Određuje mjesne vrijednosti (J, D, S, H, DH, SH)	Izvodi četiri računske operacije u skupu četverocifrenih brojeva Prepoznaje ili zapisuje odgovarajući brojevni izraz koji odgovara datoj problemskoj situaciji Izračunava vrijednost nepoznatog broja u jednačinama i nejednačinama Provjerava rješenja jednačina i nejednačina Rješava problemske zadatke sa parnim i neparnim brojevima, djeliocima i sadržiocima brojeva i sa zaokruživanjem brojeva	Zaključuje po analogiji – slijed brojeva do 100 000 na brojevnoj liniji Zaključuje po analogiji – sabiranje i oduzimanje višekratnika dekadskih jedinica Diskutuje o konačnom rješenju Kombinuje dva ili više svojstava brojeva ili računskih operacija u toku rješavanja nekog problemskog zadatka

4.4

**Određuje razlomke kao dio
jednog cijelog ili više
cijelih.**

MTP-1.1.2

Prikazuje razlomke koristeći
riječi, cifre i modele

Poredi i reda „jednostavne“
razlomke (sa nazivnicima 2,
3, 4, 5, 6, 8, 10, 12 i 100)

Sabira ili oduzima
„jednostavne“ razlomke u
okviru problemskih situacija

KLJUČNI SADRŽAJI

Brojevi do 100 000; Sabiranje i oduzimanje u skupu četverocifrenih brojeva; Redni brojevi do 1 000; Brojevi do 1 000 napisani rimskim ciframa; Pravila o stalnosti zbira i razlike; Množenje dvocifrenog i jednocifrenog, trocifrenog i jednocifrenog broja, te dva dvocifrena broja. Dijeljenje trocifrenog i jednocifrenog broja; Zakoni komutativnosti, asocijativnosti i distributivnosti; Zadaci sa složenijim brojevnim izrazima; Jednačine oblika: $a \pm x = b$, $x \pm a = b$, $a \cdot x = b$, $x \cdot a = b$, $a : x = b$, $x : a = b$; Nejednačine oblika: $a + x < b$, $a \cdot x < b$; Razlomci sa nazivnicima 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12 i 100.

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Skup brojeva do 100 se prvo proširi na skup brojeva do 1 000, a zatim do 10 000, te na kraju do 100 000. Brojeve pisati i arapskim i rimskim ciframa, ističući razliku između cifre i broja. Pravilno je reći „broj napisan rimskim ciframa”, a nije pravilno „rimski broj”. Poštujući postupnost pri pisanju i čitanju novonaučenih brojeva, analogno se proširuje i primjena računskih operacija sabiranja, oduzimanja, množenja i dijeljenja. Na pažljivo izabranim primjerima zadataka učenici ponavljaju i uče nove sadržaje uz samostalno izvođenje zaključaka o zakonitostima komutacije, asocijacije, distribucije, stalnosti zbira i razlike. Uvode se novi jednostavni oblici jednačina sa množenjem i dijeljenjem, te jednostavni oblici nejednačina. Razlomci sa nazivnicima 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12 i 100 se uvode strogo putem odgovarajućih modela na isključivo zoran način, te se i sabiranje i oduzimanje razlomaka odvija samo uz pomoć odgovarajućih slika.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost, Tjelesni i zdravstveni odgoj, Moja okolina, Muzička kultura

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Proširivanjem matematičkih sadržaja ove tematske cjeline razvija se matematičko mišljenje, te se proširuje poznavanje matematičkih pojmova i koncepata, što direktno razvija sposobnost učenika za obradu informacija i rješavanje problema. Vještinu kritičkog promišljanja razvijati rješavanjem problemskih situacija i podsticanjem učenika da pitaju i slušaju, te da međusobno komuniciraju i izražavaju svoje ideje. Poticati učenike na čitanje raznih tekstova sa svakodnevnim životnim situacijama s brojevnim podacima kako bi se razvijale jezičke kompetencije, te kritički odnos prema dostupnim informacijama. Ohrabrivati učenike na samostalan i timski rad, te postavljanje ciljeva i evaluaciju rada, kako bi se osnaživalo samostalno izražavanje učenika usmenim ili pisanim putem. Poticati učenike na međusobno razumijevanje i poštovanje. Iskazivati pozitivne stavove. Razvijati tačnost, upornost, urednost, kreativnost i osjećaj za estetske vrijednosti. Pružati podršku radoznalosti i želji za novim znanjem. Razvijati samomotivaciju, samopouzdanje, te potrebu za kontinuiranim učenjem i pozitivnim odnosom prema radu.

A: Skupovi, brojevi i operacije. C: Geometrija i mjerenja

.4.1

Razlikuje mjerljiva obilježja objekata, te koristi mjerne instrumente i mjerne jedinice u procesu mjerenja.

[MTP-3.2.1](#)

.4.2

Rješava probleme koji uključuju mjerne jedinice.

[MTP-3.2.2](#)

Koristi odgovarajuće mjerne instrumente i mjerne jedinice

Mjeri ili procjenjuje dužinu (mm, cm, dm, m, km)

Preračunava jedinice za mjerenje istovrsnih veličina

Rješava standardne i nestandardne probleme sa masom (g, kg), zapreminom tečnosti (ml, l) i vremenom (min, h)

Očitava vrijednosti sa mjernih skala

Rješava standardne i nestandardne probleme koji uključuju obim poligona, površinu oblika koji su sačinjeni od kvadrata ili dijelova kvadrata, zapreminu figura koje su sačinjene od kockica

KLJUČNI SADRŽAJI

Mjerenje dužine. Jedinice za mjerenje dužine (1 m, 1 dm, 1cm, 1 mm, 1 dam, 1 hm, 1 km); Mjerenje mase. Jedinice mjerenje mase (1 g, 1 dag, 1kg, 1t, 1 dg, 1 cg, 1 mg); Mjerenje zapremine tečnosti. Jedinice za mjerenje zapremine tečnosti (1l, 1 dl, 1cl, 1 ml, 1 dal, 1hl, 1 kl).

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Potrebno je ponoviti do sada naučene mjerne jedinice i mjerne instrumente za dužinu, masu i tečnost, te ih proširiti sa deset, sto, hiljadu puta većim i manjim mjernim jedinicama. Učenici trebaju znati koje su jedinice veće, a koje manje, a u zadacima je dovoljno da znaju preračunavati one jedinice koje se često susreću u svakodnevnom životu. Sve mjerne jedinice demonstrirati na času kako bi učenici stekli i određenu vizuelnu predstavu veličina mjernih jedinica, te ih zorno međusobno upoređivali (kad je to moguće). U zadacima koristi sljedeće mjerne jedinice: mm, cm, m, km, ml, l, g, kg, min, h. Mogu se koristiti i jedinice za novac. Rješavati i standardne (zadaci za koje postoje postupci rješavanja) i nestandardne (zadaci za koje nema poznatog algoritma rješavanja) zadatke.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost, Moja okolina, Tjelesni i zdravstveni odgoj

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Razvijati logičko i prostorno mišljenje, te proširivati znanja vezana za mjere i mjerenja. Poticati učenike na razmišljanje i diskusiju o prisutnosti mjera i mjerenja u svakodnevnom životu, te tako razvijati svijest o prirodности matematičkih istina. Jednostavnijim preračunavanjima u toku rješavanja raznih zadataka izgrađivati svijest o međusobnoj povezanosti i uslovljenosti mjernih jedinica. Razvijati svijest o neophodnosti mjerenja u svakodnevnom životu, te shodno tome razvijati i vještine mjerenja odgovarajućim mjernim instrumentima. Procjenjivati rezultate mjerenja u cilju razvoja intuitivnog osjećaja za veličinu neke mjere. Čitati razne informacije koje sadrže rezultate nekih mjerenja, te ih kritički analizirati i diskutovati o njima, što doprinosi razvoju jezičkih kompetencija. Izražavati pozitivne stavove. Razvijati kreativnost i osjećaj za estetskim vrijednostima. Podržavati radoznalost, istrajnost u radu i želju za novim znanjima. Razvijati samomotivaciju, samopouzdanje, te potrebu za kontinuiranim učenjem.

C:
Geometrija i
mjerenja

.4.1

Povezuje svojstva i odnose geometrijskih elemenata, te ih predstavlja grafički.

[MTP-3.1.1](#)

Identifikuje uzajamne položaje pravih u ravni
Demonstrira postupak crtanja paralelnih i okomitih pravih
Crta pravi ugao i uglove manje ili veće od pravog ugla uz obilježavanje njihovih elemenata
Konstruiše krug i kružnicu

.4.2

Objasni matematičke argumente o geometrijskim odnosima.

[MTP-3.1.2](#)

Koristi elementarne osobine (uključujući osnu i centralnu simetriju) da se opišu, uporede, kreiraju uobičajeni dvodimenzionalni oblici (krug, trougao, četverostranični i drugi poligoni)
Koristi elementarne osobine da opiše i uporedi trodimenzionalne oblike (kocka, kvadar, kupa, valjak, lopta, piramida)

Ravan; Prava. Poluprava. Tačka; Paralelne i okomite prave; Ugao; Kružnica i krug; Upotreba geometrijskog pribora; Osnosimetrične figure; Centralnosimetrične figure; Poligoni.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline – metodičke smjernice

Pojam ravni, kao i ostale geometrijske pojmove obuhvaćene ovom oblašću demonstrirati induktivno, postupno, krenuvši od neke figure koja je reprezentativan podskup figure/pojma koji se objašnjava, te postupno proširivati taj skup tačaka do veličina manjih od dimenzija učionice, a zatim većih, pa sve do nečeg što u dječijoj svijesti ima simboliku beskonačnog. Za crtanje se koristi geometrijski pribor. Analizirati mogućnosti crtanja prave koja prolazi kroz dvije tačke, kao i one (ili njih) koja prolazi kroz jednu tačku. Posebna pažnja se posvećuje crtanju paralelnih i okomitih pravih i vježba se ta vještina kroz odgovarajuće primjere. Po mogućnosti koristiti papir bez linija. Razlikovati elemente kruga i kružnice (centar, poluprečnik, prečnik). Modelovati ravanske figure od kvadrata ili dijelova kvadrata. Modelovati prostorne figure od kockica. Uočavati zajedničku osobinu osnosimetričnih figura – ako presavijemo papir, polovine crteža će se preklopiti, kao i centralnosimetričnih – uz pomoć prave koja prolazi kroz centar simetrije i šestara, svaku tačku možemo preslikati, uz naglašavanje ose simetrije ili centra simetrije. Za osnosimetrične figure se mogu koristiti i složeniji primjeri, a za centralnosimetrične samo jednostavniji (npr. kvadrat).

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Likovna kultura, Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost, Moja okolina

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Razvijati matematičko mišljenje, a posebno prostorni zor. Modelovanje figura prema datom obrascu se vrši na način da se pomoću datih stvaraju nove i uočavaju nastale promjene, što doprinosi dubljem shvatanju suštine geometrijskih tijela i njihovih svojstava. Uočavati osnosimetrične i centralnosimetrične oblike. Koristiti IKT radi zornijeg prikaza sadržaja i boljeg razumijevanja međusobnih odnosa među geometrijskim figurama u cilju razvoja informatičkih kompetencija, jezičke i posebno matematičke pismenosti. Poticati učenike za rad na istraživačkim zadacima u cilju razvoja sposobnosti i spremnosti za praktičnu primjenu znanja, te razumijevanje veza između matematičkih zakonitosti i realnog okruženja. Razvijati tačnost, upornost, urednost, kreativnost i osjećaj za estetske vrijednosti. Podržavati radoznalost i želju za novim znanjima. Razvijati samomotivaciju, samopouzdanje, te potrebu za kontinuiranim učenjem.

A: Skupovi,
brojevi i
operacije. B:
Algebra. C:
Geometrija i
mjerenja. D:
Podaci i
vjerovatnoća

.4.1

Koristi raznovrsne podatke u rješavanju problema.

[MTP-4.1.1](#)

Čita i interpretira podatke iz
tabele, piktograma,
histograma, linijskih grafikona
i kružnih dijagrama

Prikuplja i organizuje podatke
u cilju odgovora na pitanje

Grupiše podatke iz jednog ili
više izvora

Prikazuje grafički zaključak
baziran na podacima

KLJUČNI SADRŽAJI

Tabela, piktogram, histogram, linijski grafikon, kružni dijagram.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Koristiti što više različitih prikaza podataka, kako za čitanje i interpretiranje, tako i za njihovo predstavljanje. Zadatke temeljiti na stvarnim problemskim situacijama, te što više koristiti više izvora koje učenici sami trebaju istražiti, te iskoristiti te podatke na što efikasniji i zorniji način. Vještine prikazivanja, interpretiranja i očitavanja podataka sa raznih prikaza koristiti i na drugim časovima, te u svakodnevnom životu.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Likovna kultura, Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost, Moja okolina, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Razvijati vještine interpretiranja podataka i kritički stav prema informacijama iz okruženja. Koristiti realne životne situacije sa podacima koje treba obraditi, kako bi se stečene vještine mogle primjenjivati u svakodnevnom životu. Koristiti IKT u cilju razvoja informatičkih vještina. Vježbati čitanje raznih prikaza podataka uz obrazlaganje zaključaka. Preferirati timski oblik rada uz isticanje pojedinačnog doprinosa. Hrabriti učenike za argumentovane diskusije, upotrebu dijagrama i različitih tablica.

- Osnovno
- 5

Godine učenja i podučavanja predmeta: 5

<p>A: Skupovi, brojevi i operacije. B: Algebra. D: Podaci i vjerovatnoća</p> <p>.5.1</p> <p>.5.2</p> <p>.5.3</p> <p>.5.4</p> <p>.5.5</p>	<p>C: Geometrija i mjerenja</p> <p>.5.1</p>	<p>A: Skupovi, brojevi i operacije. B: Algebra. C: Geometrija i mjerenja</p> <p>.5.1</p> <p>.5.2</p>
--	---	--

<p>A: Skupovi, brojevi i operacije. B: Algebra. D: Podaci i vjerovatnoća</p>	<p>.5.1</p> <p>Analizira svojstva i odnose brojeva i brojevnih sistema uz korištenje simbola.</p>	<p>.5.2</p> <p>Bira i kombinuje različite operacije za rješavanje problemskih zadataka.</p>	<p>.5.3</p> <p>Procjenjuje tačnost i opravdanost izabranih metoda kroz diskusiju o krajnjem rješenju.</p>
	<p>MTP-1.1.2</p> <p>Upoređuje brojeve</p> <p>Određuje mjesne vrijednosti cifara</p> <p>Prikazuje brojeve na brojevnoj polupravoj</p> <p>Upoređuje osobine računskih operacija u skupu N, kao i u skupu do sada poznatih razlomaka i decimalnih brojeva po analogiji</p>	<p>MTP-1.2.1</p> <p>Izvodi računске operacije</p> <p>Koristi svojstva računskih operacija</p> <p>Primjenjuje brojevni izraz u rješavanju različitih problemskih situacija</p>	<p>MTP-1.2.2</p> <p>Provjerava tačnost dobijenih rješenja</p> <p>Povezuje rješenja s odabranim računskim radnjama i obrazlaže ih suprotnim njima tamo gdje je to moguće</p> <p>Obrazlaže konačno rješenje</p>
	<p>.5.4</p> <p>Primjenjuje jednačine i nejednačine pri rješavanju problemskih situacija.</p>	<p>.5.5</p> <p>Analizira podatke za određene probleme.</p>	
	<p>MTP-2.2.1</p>	<p>MTP-4.1.2</p>	

Sastavlja jednačinu i nejednačinu koja odgovara tekstu zadatka

Rješava jednačine i nejednačine primjenom veza između računskih operacija

Prikuplja podatke na različite načine

Tumači podatke prikazane grafički

Tumači prikazane podatke u kontekstu konkretne situacije

KLJUČNI SADRŽAJI

Brojevi do 1 000 000; Tablica mjesnih vrijednosti; Sabiranje, oduzimanje, množenje i dijeljenje brojeva u prvom milionu; Stalnost zbira, razlike, proizvoda i količnika; Svojstva računskih operacija; Jednačine oblika: $x \pm a = b$, $a \pm x = b$, $(x \pm a) \pm b = c$, $a \cdot x = b$, $x \cdot a = b$, $x : a = b$, $a : x = b$; Nejednačine oblika: $x \pm a < b$, $a \pm x < b$, $x \pm a \leq b$, $x \pm a > b$, $a \pm x > b$, $x \pm a \geq b$, $a \cdot x > b$, $a \cdot x \geq b$, $a \cdot x < b$, $a \cdot x \leq b$; Brojevni izrazi sa operacijama različitog reda sa i bez zagrada; Skup N ; Skup N ; Brojevna poluprava; Decimalni brojevi.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Konačan skup brojeva se proširuje na beskonačan skup brojeva, uvodeći pojam skupa prirodnih brojeva i skupa prirodnih brojeva proširenog sa nulom, te naglašavajući osobine tih skupova (najmanji broj, zatvorenost, komutativnost, asocijativnost i distributivnost za one računске operacije za koje vrijede, neutralni element). Sve četiri računске operacije se prirodno proširuju u novom beskonačnom skupu brojeva. Strogo se naglašava da je nula broj, ali nije prirodan. Dosadašnji oblici jednačina i nejednačina se proširuju kako u smislu veličine skupa mogućih rješenja, tako i u smislu složenosti oblika, ali se i dalje strogo poštuju principi postupnosti i sistematičnosti. Razlomci se ponavljaju iz prethodnog razreda, a uvode se i decimalni brojevi (sa jednim ili dva decimalna mjesta) koristeći linijar i skalu na njemu. Koristiti primjere sa novcem za demonstraciju sabiranja i oduzimanja sa decimalnim brojevima. Uočiti vezu između nekih razlomaka i decimalnih brojeva (npr. $\frac{1}{2} = 0,5$) koristeći brojevnju liniju sa istaknutim odgovarajućim podiocima.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost, Priroda, Društvo, Kultura življenja, Tjelesni i zdravstveni odgoj

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Proširivanjem konačnog skupa brojeva na beskonačan, te ispitujući razne osobine i zakonitosti novog skupa razvija se sposobnost i spremnost primjene logičkog mišljenja i prikazivanja modela koji imaju univerzalnu primjenu kod objašnjavanja i opisivanja stvarnosti. Poticati učenike na davanje pretpostavki o matematičkim odnosima različitog stepena složenosti uz objašnjenje, što vodi razvoju jezičke pismenosti. Kooperativnim učenjem razvijati istrajnost dovođenja do rješenja problema, kreativnost i osjećaj za estetske vrijednosti, te kritičko promišljanje. Podjednako podsticati i samostalan i timski rad. Podsticati učenike za korištenje IKT-a u cilju razvoja informatičke pismenosti. Izražavati pozitivne stavove i razvijati vještine diskutovanja o problemskim situacijama. Podržavati radoznalost i želju za novim znanjem, te pozitivan odnos prema radu. Razvijati samomotivaciju, samopouzdanje, te potrebu za kontinuiranim učenjem.

[MTP-3.1.2](#)

Razlikuje elemente trouglova

Identifikuje trouglove prema
stranicama i/ili uglovima

Modelira pravougaonik od
kvadrata

KLJUČNI SADRŽAJI

Ugao. Vrste uglova; Trougao. Vrste trouglova; Četverouglovi (pravougaonik, kvadrat).

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Uz ponavljanje do sada naučenih geometrijskih pojmova, učenici crtaju razne vrste uglova, trouglova i četverouglova, te ih imenuju, obilježavaju, upoređuju i klasifikuju prema određenim kriterijima. Za crtanje je obavezno koristiti geometrijski pribor, te po mogućnosti koristiti papire bez linija. Fokus bi trebao biti na izgrađivanju vještine korištenja geometrijskog pribora i pamćenju pojmova u strogom smislu, te da učenici mogu na osnovu skice prepoznati što preciznije o kojoj i kakvoj figuri se radi, te da je imenuju kako univerzalnim imenom (npr. trougao), tako i specifičnim putem vrhova (npr. trougao ABC). Prilikom imenovanja figura preko vrhova strogo koristiti pozitivan smjer za čitanje tačaka (smjer suprotan od kretanja kazaljki na satu).

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost, Likovna kultura, Informatika, Tjelesni i zdravstveni odgoj

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Razvijati prostorni zor i logičko zaključivanje putem proširivanja poznavanja geometrijskih figura i važnijih odnosa među njima. Tumačiti i primjenjivati stečena znanja. Rad s modelima doprinijet će potpunijem razumijevanju i logičkom produblivanju spoznaje o prostornim odnosima. Razvijati svijest o realnom i virtuelnom svijetu uz korištenje IKT-a, a istovremeno razvijati sposobnost primjene stečenih znanja u skladu s ljudskim potrebama savremenog doba. Poštivati istinu kao temelj matematičkog razmišljanja. Razvijati sposobnosti generalizovanja i apstrahovanja. Izražavati pozitivan stav. Podržavati radoznalost i želju za novim znanjem. Razvijati kreativnost i osjećaj za estetske vrijednosti. Razvijati samomotivaciju, samopouzdanje, te potrebu za kontinuiranim učenjem.

A: Skupovi,
brojevi i
operacije. B:
Algebra. C:
Geometrija i
mjerenja

.5.1

**Razlikuje mjerljiva obilježja
dvodimenzionalnih i
trodimenzionalnih
geometrijskih figura.**

.5.2

**Vrši mjerenja i određuje
vrijednost obima, površine
i zapremine.**

[MTP-3.1.1](#)

Opisuje obim kao zbir dužina
stranica date figure

Povezuje pojam površine sa
površinom kvadra i kocke

Povezuje pojam zapremine
sa zapreminom kvadra i
kocke

Razlikuje mjerne jedinice za
dužinu, površinu i zapreminu

[MTP-3.2.1](#)

Određuje obim
dvodimenzionalnih
geometrijskih figura uz
pomoć formule

Određuje površinu
dvodimenzionalnih
geometrijskih figura i
trodimenzionalnih
geometrijskih figura uz
pomoć formule

Određuje zapreminu
trodimenzionalnih
geometrijskih figura uz
pomoć formule

Primjenjuje formule za obim,
površinu i zapreminu u
zadacima iz svakodnevnog
života

KLJUČNI SADRŽAJI

Obim pravougaonika; Obim kvadrata; Obim trougla; Pojam površine; Jedinične mjere za površinu (1 m^2 , 1 dm^2 , 1 cm^2 , 1 mm^2 , 1 a , 1 ha , 1 km^2); Površina pravougaonika; Površina kvadrata; Mreža kvadra; Mreža kocke; Površina kvadra; Površina kocke; Pojam zapremine; Jedinične mjere za zapreminu (1 m^3 , 1 dm^3 , 1 cm^3 , 1 mm^3 , 1 dam^3 , 1 hm^3 , 1 km^3); Zapremina kvadra; Zapremina kocke.

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Fokus u ovoj tematskoj cjelini mora biti na usvajanju pojmova, te modelovanju svakom od njih (posebno modelovanju pravougaonika od kvadrata i modelovanju kvadra od kocki). Nakon usvajanja pojmova demonstrirati primjere u kojima će učenici razumjeti da je obim ustvari dužina koju mjerimo nekom dužinom (univerzalnom ili dogovorenom), da površinu mjerimo nekom površinom (univerzalnom ili dogovorenom) i da zapreminu mjerimo nekom zapreminom (univerzalnom ili dogovorenom). Formule za računanje obima, površine i zapremine se strogo uvode induktivnim putem uz odgovarajuće skice. Zadatke birati tako da učenici vježbaju upotrebu formula. Mjerne jedinice obavezno uvijek pisati. Razlikovati imenovane od neimenovanih brojeva. U zadacima sa preračunavanjima od učenika očekivati da zapamte one koje se najčešće koriste u realnom životu, a ostale informativno navesti. Povezati zapreminu tečnosti sa zapreminom prostora koji ta tečnost zauzima.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost, Likovna kultura, Tjelesni i zdravstveni odgoj

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Razvijati prostorni zor i logičko zaključivanje. Suštinskim razumijevanjem koncepata ove tematske cjeline učenici razvijaju vještine primjene računanja traženih mjernih komponenti i na nestandardnim oblicima. Kritički analizirati i procjenjivati problemske situacije iz svakodnevnog života koje zahtjevaju primjenu vještina računanja obima, površine i zapremine. Koristiti mogućnosti IKT-a za predstavljanje i primjenu informacija, te time razvijati informatičku pismenost. Razvijati kreativnost i osjećaj za estetske vrijednosti. Podržavati radoznalost i želju za novim znanjem, te pozitivan odnos prema radu. Izražavati pozitivan stav prema radu kroz primjenu matematičkih znanja u svakodnevnom životu. Razvijati samomotivaciju, samopouzdanje, te potrebu za kontinuiranim učenjem.

- Osnovno
- 6

Godine učenja i podučavanja predmeta: 6

A: Skupovi, brojevi i operacije. D: Podaci i vjerovatnoća .6.1 .6.2	C Geometrija i mjerenja C.6.1	A: Skupovi, brojevi i operacije. B: Algebra .6.1 .6.2	A: Skupovi, brojevi i operacije. B: Algebra .6.1 .6.2 .6.3
---	--	---	---

A: Skupovi, brojevi i operacije. D: Podaci i vjerovatnoća	.6.1 Upotrebljava svojstva i odnose skupova u različitim formama prikazivanja i primjenjuje ih prilikom rješavanja problemskih zadataka.	.6.2 Analizira podatke prikupljene iz različitih izvora, te ih predstavlja u različitim formama.
---	---	---

[MTP-1.1.1](#)

Predstavlja skupove ekvivalentnim zapisima i grafički (Euler- Vennov dijagram) koristeći simbole.

Formira podskup, uniju, presjek i razliku skupova, uređeni par i direktni proizvod dva skupa.

Formira skupove i izvodi skupovne operacije u primjerima iz svakodnevnog života uz grafičku ilustraciju.

Identifikuje funkciju zadanu riječima i dijagramom vodeći se njenom definicijom.

KLJUČNI SADRŽAJI

Skup; Skupovne relacije; Dekartov proizvod skupova; Pojam funkcije; Prikazivanje podataka tabelom i dijagramima.

[MTP-4.1.1](#)

Prikuplja podatke potrebne za rješavanje zadanog problema.

Izdvaja podatke prema zadanim kriterijima.

Prikazuje podatke na prikladan način tabelom i dijagramima.

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Učenicima je već poznat termin „skup“ (npr. skup rješenja neke nejednačine). Taj pojam se proširuje na razne primjere skupova i relacija među njima (presjek, unija, razlika, podskup), te se za prikaz skupova koristi Vennov dijagram. Obratiti pažnju na pravilno korištenje matematičkih simbola prilikom zapisivanja skupova i skupovnih relacija. Demonstrirati učenicima Dekartov proizvod skupova. Putem skupova uvesti i pojam funkcije naglašavajući uslove iz definicije funkcije. Vennovim dijagramima prikazivati primjere mogućih funkcija, te uočavati zašto nešto jeste, a zašto nije funkcija. Uvesti ih u načine prikupljanja i razvrstavanja podataka, te na njihov prikaz putem tabele i dijagrama.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost, Tjelesni odgoj, Likovna kultura, Geografija, Informatika, Biologija

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Sadržaji ove tematske cjeline se mogu proučavati kroz interaktivan rad što doprinosi dinamičnoj atmosferi, te potiče učenike na međusobni dijalog, konstruktivne rasprave, te samim tim potiče na samostalno istraživanje i spremnost za kontinuiranim učenjem, te povećava samopouzdanje, samokontrolu i samoprocjenu. Povećavati sposobnost i spremnost korištenja matematičkih oblika mišljenja, te razvijati kreativnost i inovativnost. Od učenika tražiti da „matematiziraju“ situacije i da ih rješavaju pomoću matematičkih alata samostalno ili u grupama u cilju razvoja kritičkog mišljenja. Grupnim oblikom rada povećati motivaciju učenika za rad. Razvijati vještine upravljanja informacijama, te procjenjivanje važnosti i istinitosti tih informacija. Razvijati spremnost na argumentovano iznošenje vlastitih ideja i obrazlaganje vlastitog mišljenja. Razvijati pozitivan odnos prema radu i sposobnost učenika da uči, te njihovu samostalnost, samopouzdanje i samoprocjenu.

C
Geometrija i
mjerjenja

C.6.1

Povezuje svojstva i odnose kružnice, kruga i uglova.

MTP-3.1.1

Predstavlja uglove, kružnicu i krug u ravni koristeći matematičke simbole.

Izvodi operacije sa uglovima primjenjujući njihove osobine.

Razlikuje centralne i periferijske uglove kružnice, njihove osobine i međusobni odnos

Utvrdjuje međusobni odnos kružnice i prave kao i odnos dvije kružnice

KLJUČNI SADRŽAJI

Skupovi tačaka u ravni; Izlomljena linija, mnogougao; Kružnica i krug; Prava i kružnica; Konstrukcija tangente kružnice; Ugao; Konveksni i nekonveksni uglovi; Centralni (središnji) i periferijski ugao, kružni luk i tetiva; Grafičko sabiranje i oduzimanje uglova; Vrste uglova (puni, opruženi, tupi, pravi, oštri, nula-ugao). Susjedni uglovi. Usporedni uglovi. Unakrsni uglovi; Mjerenje uglova (jedinice: ugaoni stepen, ugaona minuta, ugaona sekunda); Uglomjer; Računske operacije sa mjernim brojevima za uglove; Komplementni i suplementni uglovi.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline – metodičke smjernice

Sve geometrijske figure uvoditi ponavljanjem do sada naučenog o njima i/ili njihovim dijelovima, te postepeno proširivati novim činjenicama putem skice, crteža pomoću geometrijskog pribora. Paziti na pravilno imenovanje, te pravilno uočavanje međusobnih odnosa među posmatranim skupovima tačaka. Poželjno spomenuti i sinonime za one termine za koje postoje, kako bi učenici mogli bez poteškoća koristiti i literaturu iz susjednih zemalja. Voditi računa o pravilnoj upotrebi geometrijskog pribora. Poželjno koristiti papir bez linija. Naglašavati razlike između neke figure i njenog ruba (ivice).

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost, Geografija, Informatika, Likovna kultura, Tehnička kultura

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Učenička znanja usmjeravati ka usvajanju pojmova na intuitivnoj, kvalitativnoj i kvantitativnoj razini, čime će se razvijati prostorni zor, apstraktno i prostorno mišljenje, te logičko zaključivanje. Poznavanje geometrijskih pojmova i koncepata razviti do razine na kojoj ih mogu prepoznati i primijeniti u drugim predmetima i u svakodnevnim životnim situacijama. Upotrebom geometrijskog pribora razvijati osjećaj za preglednost, urednost i preciznost, te unaprijediti vještine neophodne za razvoj kreativnog rješenja. Interesantnim primjerima povećavati spremnost za uključivanje u rješavanje problema i za pronalaženje različitih metoda pomoću kojih se neki problem može riješiti. Složenije probleme sa raznim informacijama o uglovima razlagati na više jednostavnijih. Razvijati istrajnost dovođenja do rješenja problema. Razvijati tačnost, preciznost, urednost, kreativnost i osjećaj za estetske vrijednosti. Razvijati kritički stav prema dostupnim informacijama uz pomoć IKT-a. Podržavati radoznalost i želju za novim znanjem. Inicirati nove aktivnosti, ideje i razgovor u grupi. Izražavati pozitivan stav. Razvijati samomotivaciju, samopouzdanje, te potrebu za kontinuiranim učenjem.

A: Skupovi, brojevi i operacije. B: Algebra

.6.1

Bira i kombinuje strategije i operacije za rješavanje problema i daje rješenja u kontekstu problema.

[MTP-1.2.1](#)

.6.2

Zaključuje logički i primjenjuje matematički dokaz kao ključne matematičke aspekte.

[MTP-2.3.2](#)

Raščlanjuje brojeve na proste faktore	Upoređuje osobine računskih operacija po analogiji.
Primjenjuje kriterije djeljivosti prirodnih brojeva sa 2, 3, 4, 5, 9 i 10.	Primjenjuje kriterije djeljivosti prilikom zaključivanja.
Primjenjuje NZD i NZS za rješavanje problemskih zadataka	Pokazuje istinitost tvrdnje na konkretnim primjerima.

KLJUČNI SADRŽAJI

Dijeljenje u skupu N ; Djeljivost dekadskim jedinicama i brojevima: 2, 3, 4, 5, 6, 9, 25; Prosti i složeni brojevi; Uzajamno (relativno) prosti brojevi; Rastavljanje složenih brojeva na proste faktore; Zajednički djelci prirodnih brojeva. Najveći zajednički djelilac (NZD); Zajednički sadržci prirodnih brojeva. Najmanji zajednički sadržioc (NZS).

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline – metodičke smjernice

S obzirom na veliku primjenu sadržaja ove tematske cjeline, veoma je važno njene zakonitosti usvojiti do nivoa na kojem će učenicima oni postati prirodni i jednostavno primjenljivi kako u zadacima, tako i u svakodnevnom životu. Do samih zakonitosti učenici bi trebali sami dolaziti induktivnim putem, ali ih obavezno treba iskazati i strogo matematički. Zadatke bi trebalo postepeno uslođnjavati i kombinovati primjene dva i više pravila.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost, Geografija, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Ovladavanje osnovnim vještinama i procedurama djeljivosti određenim brojevima razviti do te razine na kojoj ih mogu prepoznati i primijeniti i u drugim predmetima, te u svakodnevnom životnim situacijama. Saradničkim učenjem u grupama ili u parovima razvijati međuvršnjačku korespondenciju, te tako razvijati vještine komunikacije i argumentovanog iznošenja stavova putem polemisanja sadržaja nekog teksta uz uvažavanje sagovornika. Unapređivati vještinu izdvajanja bitnih informacija u tekstu. Upotrebom IKT-a povećati interes za učenjem, te ujedno postizati eleganciju u rješavanju zadataka. Razvijati matematičke modele, te provjeravati da li se rješenje matematičkog problema uklapa u kontekst početnog pitanja te kvalitetnom diskusijom objasniti rezultat. Ohrabrivati učenike i prijateljski se odnositi prema njima.

A: Skupovi, brojevi i operacije. B: Algebra

.6.1

Primjenjuje svojstva pozitivnih razlomaka i decimalnih brojeva.

[MTP-1.1.2](#)

.6.2

Primjenjuje operacije i njihove zakonitosti za rješavanje brojevnih izraza.

[MTP-2.1.1](#)

.6.3

Sastavlja jednačine i nejednačine pri rješavanju problema u skupu $Q+$

[MTP-2.2.1](#)

Opisuje svojstva skupova brojeva N , Q^+ i njihov međusobni odnos.

Upoređuje pozitivne razlomke i decimalne brojeve različitih prikaza pomoću matematičkih oznaka i brojevne linije.

Razlikuje prave, neprave razlomke i mješovite brojeve.

Povezuje pozitivne razlomke i decimalne brojeve, te postotak

Objašnjava mjesne vrijednosti decimalnih brojeva

Izvodi računске operacije s mješovitim brojevima, pozitivnim razlomcima i decimalnim brojevima.

Povezuje problemsku situaciju sa brojevnim izrazom i obrnuto

Zaokružuje decimalne brojeve na najbliži cijeli broj ili na decimalni broj s manjim brojem decimalnih mjesta.

Predviđa rezultate računskih operacija.

Prikazuje jednačinu i nejednačinu koristeći računске operacije i zagrade u skupu Q^+ .

Opisuje postupak rješavanja jednačina i nejednačina

Predstavlja rješenje na različite načine

Objasni smislenost rješenja zadanog problema

KLJUČNI SADRŽAJI

Razlomci; Proširivanje i skraćivanje razlomaka; Postotak; Decimalni brojevi; Veza između decimalnih brojeva, razlomaka i postotka; Pridruživanje tačaka brojevne poluprave razlomcima i decimalnim brojevima; Računske operacije s razlomcima i decimalnim brojevima; Dvojni razlomci; Jednačine i nejednačine sa razlomcima i decimalnim brojevima oblika: $x \pm a = b$, $a \pm x = b$; $ax = b$, $xa = b$, $x : a = b$, $a : x = b$; $x \pm a < b$, $a \pm x < b$, $x \pm a > b$, $a \pm x > b$; $ax > b$, $xa > b$, $x : a > b$, $a : x > b$; Brojevni izrazi; Tekstualni zadaci; Izrazi sa promjenljivim; Brojevna vrijednost izraza.

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline – metodičke smjernice

Pojam razlomka bi trebalo ilustrovati putem jednostavnih modela. Poželjno je koristiti modele iz svakodnevnog života za početne primjere jer je njihova dioba učenicima sasvim prirodna i već poznata (npr. pica). Nakon tog preći na modele sa minimalnim brojem obilježja (npr. kvadrat, krug). Posebnu pažnju obratiti na brojevu polupravu i pridruživanju brojeva (pozitivnih racionalnih) njenim tačkama. Naglasiti način diobe dijela poluprave između dva prirodna broja (može i nula) putem najmanjeg zajedničkog sadržioca. Taj postupak demonstrirati na tabli (zorniji je) ili putem video prezentacije. Uvođenjem decimalnih brojeva, ovaj postupak se pojednostavljuje ukoliko učenici dobro shvate jednakost nekog razlomka i njemu odgovarajućeg decimalnog broja. Razlomke i decimalne brojeve povezati sa postocima. Veoma važno je da učenici razumiju i ovladaju računskim operacijama sa razlomcima i decimalnim brojevima (obraditi sve slučajeve u kojima se razlomak može pojaviti). Ovladanost tim vještinama se može provjeriti i kroz jednačine i nejednačine gdje učenici primjenjuju naučene zakonitosti da bi došli do rješenja.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Informatika, Biologija, Geografija, Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Razvijati sposobnost primjene znanja o pozitivnim racionalnim brojevima u svakodnevnom životu. Učenje i poučavanje bazirati na istraživačkom radu učenika, što će povećati njihovu motivaciju za rad. Matematizirati problemske situacije, te koristiti matematička znanja, kritičko mišljenje i analizu prilikom rješavanja problema. Podsticati na korištenje tehnologije u učenju u svrhu razvoja kreativnosti i za podršku kritičkog načina razmišljanja. Poticati logičko mišljenje te razvijati sposobnost vizuelizacije racionalnog broja. Uočiti primjenu decimalnih brojeva i operacija s decimalnim brojevima u svakodnevnoj praksi. Razvijati sposobnost i spremnost da se upotrijebi znanje. Pokazivati odvažnost u otkrivanju novog i nepoznatog, te poštovati pravila samostalnog i timskog rada. Podržavati radoznalost i želju za novim znanjem. Kritički se odnositi prema upotrebi informacija i razvijati svijest o potrebi logičkog postupka donošenja zaključka. Razvijati kreativnost, stvaralaštvo, informacionu i IKT pismenost. Zastupati odgovoran odnos prema radu i obavezama, kao i odnosu prema sebi i drugima.

- Osnovno
- 7

Godine učenja i podučavanja predmeta: 7

A: Skupovi, brojevi i operacije. B: Algebra. D: Podaci i vjerovatnoća .7.1 .7.2 .7.3	A: Skupovi, brojevi i operacije. B: Algebra. D: Podaci i vjerovatnoća .7.1 .7.2 .7.3	A: Skupovi, brojevi i operacije. B: Algebra. C: Geometrija i mjerenja .7.1 .7.2 .7.3
---	---	---

	.7.1	.7.2	.7.3
A: Skupovi, brojevi i operacije. B: Algebra. D: Podaci i vjerovatnoća	Analizira svojstva i odnose brojeva u skupu Z.	Kombinuje metode i operacije pri rješavanju problema u skupu Z.	Sastavlja linearne jednačine i nejednačine pri rješavanju problema u skupu Z.
	MTP-1.1.2	MTP-1.2.1	MTP-2.2.1
	Razlikuje svojstva skupova N i Z uz grafičku ilustraciju Upoređuje cijele brojeve Koristi apsolutnu vrijednost cijelog broja	Primjenjuje svojstva i povezanost računskih operacija Pronalazi potrebne informacije i različite načine rješavanja problema Rješava problemske situacije koristeći cijele brojeve	Prikazuje linearne jednačine i nejednačine koristeći računске operacije i zagrade u skupu Z Opisuje postupak rješavanja jednačine i nejednačine Predstavlja na različite načine rješenja linearnih jednačina i nejednačina Procjenjuje smislenost rješenja zadanog problema
	KLJUČNI SADRŽAJI		
	Pojam negativnog cijelog broja; Skup cijelih brojeva; Suprotni brojevi; Apsolutna vrijednost cijelog broja; Uređenje skupa cijelih brojeva; Računske operacije u skupu ; Jednačine i nejednačine sa jednom nepoznatom sa sabiranjem, oduzimanjem, množenjem i dijeljenjem cijelih brojeva.		

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline – metodičke smjernice

Skup prirodnih brojeva se proširuje na skup cijelih ukazujući učenicima na potrebu za tim. Razliku između pozitivnih i negativnih brojeva demonstrirati na primjerima iz života (npr. „biti u minusu“ ili „biti u plusu“, 1° i -1° , negativno i pozitivno poslovanje). Računske operacije i zakonitost među cijelim brojevima vježbati kroz odgovarajuće primjere i zadatke, posebno one koji su bliski učeničkom iskustvu. Za demonstraciju koristiti brojevu pravu. Pomoću brojernih izraza modelovati problemsku situaciju. Opisivati izabrane strategije rješavanja problemskih zadataka.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Razvijati sposobnost primjene znanja o cijelim brojevima u svakodnevnom životu. Matematizirati problemske situacije, te koristiti matematička znanja, kritičko mišljenje i analizu prilikom rješavanja problema. Učenje i poučavanje bazirati na istraživačkom radu učenika, što će povećati njihovu motivaciju za rad. Razvijati sposobnost i spremnost da se upotrijebi znanje. Podsticati na korištenje tehnologije u učenju u svrhu razvoja kreativnosti i za podršku kritičkog načina razmišljanja. Kritički se odnositi prema upotrebi informacija i razvijati svijest o potrebi logičkog postupka donošenja zaključka. Razvijati kreativnost, stvaralaštvo, informacionu i IKT pismenost. Pokazivati odvažnost u otkrivanju novog i nepoznatog, te poštovati pravila samostalnog i timskog rada. Podržavati radoznalost i želju za novim znanjem. Izražavati pozitivan stav. Omogućiti izražavanje vlastitih ideja, misli i emocija. Razvijati vještine komunikacije putem argumentovanih diskusija i obrazlaganja vlastitog stava. Zastupati odgovoran odnos prema radu i obavezama, kao i odnosu prema sebi i drugima. Razvijati samoinicijativnost, samopouzdanje i potrebu za kontinuiranim znanjem.

A: Skupovi, brojevi i operacije. B: Algebra. D: Podaci i vjerovatnoća

.7.1

Analizira svojstva i odnose brojeva u skupu Q.

[MTP-1.1.2](#)

.7.2

Kombinuje metode i operacije pri rješavanju problema u skupu Q.

[MTP-1.2.1](#)

.7.3

Sastavlja linearne jednačine i nejednačine pri rješavanju problema u skupu Q.

[MTP-2.2.1](#)

Razlikuje svojstva skupova N, Z i Q uz grafičku ilustraciju

Koristi apsolutnu vrijednost racionalnog broja

Primjenjuje svojstva i povezanost računskih operacija

Pronalazi potrebne informacije i različite načine za rješavanja problema

Rješava problemske situacije koristeći racionalne brojeve

Prikazuje linearne jednačine i nejednačine koristeći računске operacije i zagrade u skupu Q

Opisuje postupak rješavanja jednačina i nejednačina

Predstavlja na različite načine rješenja linearnih jednačina i nejednačina

Obrazlaže smislenost rješenja zadanog problema

KLJUČNI SADRŽAJI

Skup racionalnih brojeva ; Apsolutna vrijednost racionalnog broja; Uređenje skupa racionalnih brojeva; Decimalni zapis racionalnog broja; Računske operacije s racionalnim brojevima; Jednačine i nejednačine sa jednom nepoznom sa sabiranjem, oduzimanjem, množenjem i dijeljenjem racionalnih brojeva; Brojevni izrazi sa racionalnim brojevima; Primjena linearnih jednačina sa jednom nepoznom. Aritmetička sredina.

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Skup nenegativnih racionalnih brojeva se proširuje na skup racionalnih brojeva ukazujući na potrebu za tim. Koristiti brojevnu pravu za prikaz racionalnih brojeva onoliko precizno koliko je to moguće i koliko za tim ima potrebe. Posebnu pažnju posvetiti negativnim decimalnim brojevima kroz konkretne primjere iz prakse (npr. dug ili dobitak). Demonstrirati apsolutnu vrijednost broja i aritmetičku sredinu brojeva. Uočavati kako se skup rješenja neke jednačine ili nejednačine razlikuje u zavisnosti od toga kojem skupu brojeva želimo da rješenja pripadaju. Brojeve izraze rješavati na više načina

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Razvijati sposobnost primjene znanja o racionalnim brojevima u svakodnevnom životu. Učenje i poučavanje bazirati na istraživačkom radu učenika, što će povećati njihovu motivaciju za rad. Matematizirati problemske situacije, te koristiti matematička znanja, kritičko mišljenje i analizu prilikom rješavanja problema. Poticati logičko mišljenje te razvijati sposobnost vizuelizacije racionalnog broja. Uočiti primjenu decimalnih brojeva i operacija s decimalnim brojevima u svakodnevnoj praksi. Podsticati na korištenje tehnologije u učenju u svrhu razvoja kreativnosti i za podršku kritičkog načina razmišljanja. Razvijati sposobnost i spremnost da se upotrijebi znanje. Pokazivati odvažnost u otkrivanju novog i nepoznatog, te poštovati pravila samostalnog i timskog rada. Podržavati radoznalost i želju za novim znanjem. Izražavati pozitivan stav. Omogućiti izražavanje vlastitih ideja, misli i emocija. Razvijati vještine komunikacije putem argumentovanih diskusija i obrazlaganja vlastitog stava. Kritički se odnositi prema upotrebi informacija i razvijati svijest o potrebi logičkog postupka donošenja zaključka. Razvijati samoinicijativnost, samopouzdanje i potrebu za kontinuiranim znanjem. Razvijati kreativnost, stvaralaštvo, informacionu i IKT pismenost. Zastupati odgovoran odnos prema radu i obavezama, kao i odnosu prema sebi i drugima.

A: Skupovi, brojevi i operacije. B: Algebra. C: Geometrija i mjerenja

.7.1

Analizira svojstva i odnose geometrijskih elemenata, te koristi simbole i različite prikaze.

[MTP-3.1.1](#)

.7.2

Kombinuje matematičke argumente o geometrijskim odnosima.

[MTP-3.1.2](#)

.7.3

Primjenjuje svojstva mnogouglova.

[MTP-3.1.3](#)

Izvodi operacije s vektorima

Koristi svojstva uglova sa okomitim i paralelnim kracima, kao i uglova uz transferzalu

Primjenjuje zakonitosti trougla

Konstruiše uglove i njihove kombinacije primjenjujući konstrukciju simetrane ugla

Konstruiše trougao i četvreougao

Konstruiše karakteristične tačke trougla

Primjenjuje izometrijske transformacije

Razlikuje vrste mnogouglova

Objašnjava svojstva vanjskih i unutrašnjih uglova mnogougla, kao i broj dijagonala mnogougla

Računa obim i površinu mnogougla i kruga kroz primjere iz svakodnevnog života

KLJUČNI SADRŽAJI

Uglovi sa paralelnim i okomitim kracima. Uglovi uz transversalu; Konstrukcije uglova (60° , 30° , 120° , 15° , 45° , 75° , 90° , 105° , 135°); Trougao. Vrste trouglova prema stranicama i prema uglovima; Podudarnost trouglova i primjena na pravougli i jednakokraki trougao; Jednostavnije konstrukcije trougla; Značajne tačke trougla; Četverougao; Vrste četverouglova; Paralelogrami; Pravougaonik, kvadrat, romb; Trapez. Srednja linija trapeza; Deltoid; Vektori; Sabiranje vektora i množenje vektora skalarom; Izometrijska preslikavanja u ravni (translacija, rotacija, osna i centralna simetrija); Simetrana duži i simetrana ugla. Mnogougao: Podjela mnogouglova; Pravilni mnogougao; Konstrukcija pravilnih mnogouglova; Obim i površina mnogougla; Broj π ; Površina kruga.

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Koristiti orijentisanu duž za objašnjenje pojma vektora i njegovih karakteristika (intenzitet, pravac smjer). Grafički ilustrovati odnos dva vektora, sabiranje vektora, množenje vektora skalarom kao i njihova svojstva. Pri izometrijskim preslikavanjima što više izvoditi oglede i navoditi primjere iz prakse. Koristiti geometrijski pribor prilikom crtanja uglova sa paralelnim i okomitim krakima i prilikom konstruisanja (ili crtanja) uglova, trouglova i četverouglova. U formulaciji uslova zadatka paziti kad se radi o konstrukciji, a kad o crtanju. Sistematično izučavati trouglove i četverouglove, pazeći na deterministički slijed izlaganja sadržaja, te njihovu međusobnu uslovljenost, kao i pravilnu upotrebu odgovarajućih termina. Po mogućnosti i po potrebi koristiti programe dinamične geometrije (npr. GeoGebra). Zadatke sa obimom i površinama mnogouglova i kruga povezivati sa situacijama iz realnog života. Broj PI uvesti kao omjer obima i prečnika kruga i kao konstantu, objašnjavajući njegovu iracionalnost, te približnu vrijednost koju najčešće koristimo u praksi.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Informatika, Likovna kultura, Fizika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Poznavanje mnogouglova, kruga, vektora i izometrijskih preslikavanja učenici trebaju usvojiti do te razine na kojoj ih mogu prepoznati i primijeniti kako u drugim predmetima, tako i u okruženju stvarnog života. Uvođenjem u elementarne konstrukcije razvijati urednost, kreativnost, osjećaj za lijepo, elegantno. Povezivati primjere iz prakse sa teorijom. Upotrebom IKT-a razvijati apstraktno i prostorno mišljenje, te logičko zaključivanje, a učenike osloboditi komplikovanih tehničkih radnji i prepustiti taj dio informatičkoj tehnologiji. Osposobljavati učenike na argumentovanje, diskutovanje, poštovanje sagovornika, te razvijati želju za kontinuiranim učenjem. Razvijati samopouzdanje, samoinicijativnost, samoefikasnost, te pozitivan odnos prema radu.

- Osnovno
- 8

Godine učenja i podučavanja predmeta: 8

A Skupovi, brojevi i operacije A.8.1 A.8.2	B Algebra B.8.1	B Algebra B.8.1	C Geometrija i mjerenja C.8.1 C.8.2	D: Podaci i vjerovatnoća .8.1
--	------------------------------------	------------------------------------	---	--

A
Skupovi,
brojevi i
operacije

A.8.1

Analizira svojstva i odnose brojeva u skupu R.

[MTP-1.1.2](#)

Razlikuje svojstva skupova Q i I uz grafičku ilustraciju

Provjerava zatvorenost skupa R

Koristi apsolutnu vrijednost realnog broja

A.8.2

Bira i kombinuje metode i operacije pri rješavanju problema u skupu R.

[MTP-1.2.1](#)

Izvodi računске operacije sa realnim brojevima uključujući stepenovanje i korjenovanje

Pronalazi potrebne informacije i različite načine rješavanja problema

Rješava problemske situacije u skupu R

KLJUČNI SADRŽAJI

Kvadrat racionalnog broja; Rješavanje kvadratne jednačine ($x^2=a$, $a \geq 0$); Kvadratni korijen racionalnog broja; Iracionalni brojevi; Realni brojevi; Uređenost skupa realnih brojeva; Jednakost; Osnovne računске operacije u skupu realnih brojeva; Stepen čiji je izložilac cijeli broj; Operacije sa stepenima (množenje i dijeljenje stepena jednakih osnova); Stepen proizvoda, količnika i stepena; Naučni zapis broja ($a \times 10^n$, $1 \leq a < 10$, n cijeli broj).

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Učenička znanja se proširuju na skup realnih brojeva, te se shodno tome proširuju i sve zakonitosti sa skupa racionalnih brojeva na skup realnih. Putem Vennovog dijagrama prikazati skupove brojeva naglašavajući ko je čiji podskup. Računske operacije se dodatno uopštavaju prenoseći ih na polinome. Koristiti analogiju prilikom zaključivanja. Uvode se nove računске operacije stepenovanja i korjenovanja. Sa učenicima uraditi dovoljan broj primjera i zadataka kako bi učenici uočili i zapamtili zakonitosti koje vrijede za stepenovanje i korjenovanje. Poseban akcenat staviti na savršene kvadrate. Strogo polaziti od jednostavnih očiglednih primjera koji se postepeno usložnjavaju jer je veoma važno da učenici usvoje ove sadržaje bez ikakvih nejasnoća o postupcima računanja kako bi ih vješto mogli primjenjivati u složenijim zadacima

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Hemija, Informatika, Geografija, Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Razvijati sposobnost primjene znanja o realnim brojevima u svakodnevnom životu. Matematizirati problemske situacije, te koristiti matematička znanja, kritičko mišljenje i analizu prilikom rješavanja problema. Učenje i poučavanje bazirati na istraživačkom radu učenika, što će povećati njihovu motivaciju za rad. Razvijati sposobnost i spremnost da se upotrijebi znanje. Pokazivati odvažnost u otkrivanju novog i nepoznatog, te poštovati pravila samostalnog i timskog rada. Podržavati radoznalost i želju za novim znanjem. Podsticati na korištenje tehnologije u učenju u svrhu razvoja kreativnosti i za podršku kritičkom načina razmišljanja. Izražavati pozitivan stav. Omogućiti izražavanje vlastitih ideja, misli i emocija. Razvijati vještine komunikacije putem argumentovanih diskusija i obrazlaganja vlastitog stava. Kritički se odnositi prema upotrebi informacija i razvijati svijest o potrebi logičkog postupka donošenja zaključka. Razvijati kreativnost, stvaralaštvo, informacionu i IKT pismenost. Zastupati odgovoran odnos prema radu i obavezama, kao i odnosu prema sebi i drugima. Razvijati samoinicijativnost, samopouzdanje i potrebu za kontinuiranim znanjem.

B
Algebra

B.8.1

Analizira svojstva linearne funkcije i prikazuje je u koordinatnom sistemu.

[MTP-2.1.1](#)

Određuje položaj i udaljenost tačaka kao i položaj prave u koordinatnom sistemu

Prikazuje grafički funkciju

Ispituje svojstva linearne funkcije sa grafika

Primjenjuje osobine linearne funkcije u problemskim zadacima

KLJUČNI SADRŽAJI

Pravougli koordinatni sistem u ravni; Udaljenost između dvije tačke; Linearna funkcija oblika $y=kx+n$; Eksplicitni i implicitni oblik; Grafik linearne funkcije; Parametri k i n i njihovo geometrijsko značenje; Nula funkcije; Tok i znak funkcije.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Pravougli koordinatni sistem uvesti pomoću slike koju obavezno crtamo uz pomoć geometrijskog pribora. Termine koji se pri tom pojavljuju uvoditi u strogo matematičkom smislu. Vježbati prikazivanje raznih tačaka u koordinatnom sistemu. Udaljenost između dvije tačke prvo procjenjivati, zatim izmjeriti pomoću linijara, a nakon tog izračunati, te dobijene rezultate upoređivati. Linearnu funkciju uvesti prvo u eksplicitnom obliku, objašnjavajući značenja koeficijenata k i n , a zatim crtati njen grafik uz prethodno ispitivanje nule, toka i znaka date funkcije. Poštovati princip postupnosti i sistematičnosti.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Hemija, Biologija, Geografija, Tehnička kultura, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Proširivanje dosadašnjih znanja podrazumijeva i povećanje obima životnih situacija na koje se znanja i sposobnosti mogu primijeniti, što dovodi i do povećanja zadovoljstva, želje za daljim radom i kontinuiranim učenjem. Povezivati primjere iz prakse sa teorijom. Matematički rješavati probleme, postavljati pitanja, istraživati i otkrivati različita rješenja zadataka. Osposobljavati učenike za argumentovano diskutovanje uz uvažavanje sagovornika. Upotrebom IKT-a inicirati nove aktivnosti, ideje i diskusije, kao i pozitivan odnos prema učenju. Unaprijediti vještine neophodne za razvoj kreativnog mišljenja. Analizirati vlastiti rad kao i rad drugih. Razvijati samopozdanje, samoefikasnost, samoinicijativnost, samokritičnost, te želju za daljim napredovanjem.

B
Algebra

B.8.1

Primjenjuje matematičke modele za predstavljanje i tumačenje proporcionalnosti i procentnog računa.

[MTP-2.1.3](#)

Primjenjuje funkciju direktne i obrnute proporcionalnosti

Primjenjuje Talesovu teoremu i sličnost trouglova

Primjenjuje procentni račun u konkretnim situacijama

Primjenjuje kamatni račun na primjerima iz svakodnevnog života

KLJUČNI SADRŽAJI

Proporcionalne veličine. Proporcije; Proporcionalne duži; Talesova teorema i njena primjena; Dijeljenje duži na dijelove jednakih dužina i u datoj razmjeri; Procentni račun; Funkcije direktne i obrnute proporcionalnosti; Kamatni račun; Sličnost trouglova i primjena.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline – metodičke smjernice

Proporcionalne veličine uvesti učenicima putem primjera iz realnog života. Odnose zapisivati pomoću omjera i proporcija. Proporcionalne duži prikazivati sa odgovarajućim podiocima kako bi učenici mogli uočiti odnos među njima. Prilikom dijeljenja duži u datom omjeru koristiti geometrijski pribor. Procentni račun je jednim dijelom učenicima već poznat, te je potrebno ponoviti prethodna znanja i proširiti ih. Funkcije direktne i obrnute proporcionalnosti uvesti putem odgovarajućih veličina (npr. potrošnja novca i cijena proizvoda, te količina posla i slobodno vrijeme), a nakon tog formulom i grafikom. Kamatni račun objasniti na primjerima koji su učenicima već poznati, a onda računskim putem demonstrirati učenicima kako kamatni račun funkcionije u svakodnevnom životu.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Hemija, Geografija, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Sadržaji ove tematske cjeline su veoma pogodni za njihovu primjenu u okruženju stvarnog života, čime se na prirodan način može postići razvoj matematičkog mišljenja i sposobnosti da izraze i obrazlože mišljenje, da slušaju, pitaju i odgovore na ono što drugi pitaju. U toku rješavanja raznih zadataka ohrabrivati učenike da usmeno i pismeno obrazlože rješenja do kojih su došli, služeći se odgovarajućom matematičkom terminologijom, te tako ukazivati na operativni oblik znanja. Razvijati pozitivan odnos prema učenju, te osjećaj za odgovornost u situacijama u kojima se uči. Razvijati vještinu traganja za podacima. Razvijati samoinicijativnost, samostalnost u radu, samokritičnost.

C
Geometrija i
mjerjenja

C.8.1

Analizira svojstva geometrijskih likova i tijela.

C.8.2

Analizira mjerljiva obilježja objekata i mjerne jedinice u procesima mjerenja.

MTP-3.1.1

Modeluje uspravna geometrijska tijela prema njihovoj mreži

Razlikuje svojstva uspravnih geometrijskih tijela

Razlikuje geometrijske likove od kojih se sastoje baze i omotači posmatranih geometrijskih tijela

MTP-3.2.1

Objašnjava geometrijske odnose primjenom Pitagorine teoreme

Primjenjuje Pitagorinu teoremu i svojstva geometrijskih tijela vezana za mjerljiva obilježja u problemskim zadacima

Računa obim i površinu likova u problemskim situacijama birajući različite metode

Računa površinu tijela u problemskim situacijama birajući različite metode

Računa zapreminu tijela u problemskim situacijama birajući različite metode

KLJUČNI SADRŽAJI

Pitagorina teorema; Primjena Pitagorine teoreme na kvadrat, pravougaonik, jednakokraki i jednakostranični trougao, romb, jednakokraki i pravougli trapez; Konstrukcija tačaka na brojevnoj osi koje odgovaraju iracionalnim brojevima; Rogalj; Poliedar; Prizma (pravilna uspravna trostrana i četverostrana; mreže; površina i zapremina); Piramida (pravilna uspravna trostrana i četverostrana; mreže; površina i zapremina); Primjena metode supstitucije pri rješavanju sistema.

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Učenici produbljuju svoja znanja o geometrijskim likovima i tijelima. Formule za površine i zapremine uvodeći ih na vezu sa bazom i omotačem, te tražeći od učenika da računskim putem dođu do konačnog oblika formule. Time će učenici produbiti svoja znanja. U tom postupku će biti neophodna primjena Pitagorine teoreme, te će se pojavljivati razni sistemi jednačina za čije rješavanje se učenicima može pokazati metoda supstitucije. Poželjno je da učenici uvijek crtaju odgovarajuću skicu za svaki zadatak, a po potrebi i za neke dijelove posmatrane figure.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Hemija, Geografija, Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Razumijevanje geometrijskih pojmova i proširivanje dosadašnjih znanja doprinose razvoju prostornog i logičkog mišljenja, te osposobljavanju učenika za primjenu matematike u okruženju stvarnog života. Povezivati primjere iz prakse sa teorijom. Primjenom IKT-a uskladiti nastavu sa zahtjevima vremena i prilika. Pokazivati spremnost za korištenje informatičke i komunikacijske tehnologije kao alata za rješavanje problema. Koristiti odgovarajuću matematičku terminologiju. Integrisati matematiku s ostalim aktivnostima i ostale aktivnosti s matematikom. Aktivno uvesti matematičke koncepte, metode i jezik kroz niz odgovarajućih iskustava i strategija poučavanja. Ohrabrivati isprobavanje novih strategija i pristupa učenju. Što više rješavati probleme iz stvarnog života koristeći vlastite vještine i znanja, što doprinosi razvoju samopouzdanja u pogledu matematičke sposobnosti i pismenosti. Unapređivati vještine neophodne za razvoj kreativnog mišljenja i vještine za izdvajanje bitnih informacija. Razvijati apstraktno i prostorno mišljenje. Osposobljavati učenike da argumentuju stavove, polemishu i uvažavaju sagovornike. Razvijati samopouzdanje, samostalnost, te pozitivan odnos prema radu i kontinuiranom učenju.

D: Podaci i
vjerovatnoća

.8.1

Iznosi procjene na osnovu prikupljenih podataka u kontekstu problemskog pitanja.

[MTP-4.1.1](#)

Povezuje podatke koji opisuju problemsku situaciju

Procjenjuje karakter i broj ishoda slučajnih događaja u jednostavnim primjerima

Izračunava vjerovatnoću u jednostavnim primjerima

KLJUČNI SADRŽAJI

Frekvencija; Dijagrami; Slučajni događaji; Ishod; Siguran i nemoguć događaj; Aritmetička sredina; Vjerovatnoća slučajnog događaja.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Putem obrade raznih podataka, učenici trebaju uočiti međusobnu povezanost podataka, te uočavati najbolji način prikaza istih. Poželjno je da učenici sami računaju frekvenciju. Također, posebnu pažnju obratiti na čitanje podataka. Aritmetičku sredinu uvesti putem njima najbližeg primjera – zaključne ocjene. Predviđati sigurne i nemoguće događaje iz realnog života, te zaključiti zbog čega ih tako zovemo. Predviđati i računati vjerovatnoće i nekih drugih jednostavnijih događaja.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Hemija, Biologija, Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Razvijajući vještine prikazivanja i analize podataka učenici stiču sposobnosti da izraze i obrazlože mišljenje, da slušaju, pitaju i odgovore na ono što drugi pitaju, što je neophodno u današnjem informacionom društvu jer podaci i grafički prikazi imaju vrlo važnu ulogu u medijima i drugim aspektima svakodnevnog iskustva. Analizirati, tumačiti, matematizirati životne situacije te tako razvijati matematičku pismenost. Koristiti razne prikaze podataka (grafički, tabelarno, pomoću dijagrama) u cilju poticanja učenika na istraživanje, te povezivanje svakodnevnog života i matematike. Kritički se odnositi prema dostupnim informacijama iz različitih izvora. Razvijajući vještine komunikacije, učenici se socijalizuju i postaju svjesni mogućnosti da utiču na svoju sredinu i da učestvuju u društvenom životu. Koristiti pitanja otvorenog tipa, što dovodi do: povezivanja, argumentacije, matematičkog mišljenja, analiziranja podataka, upotrebe statističkih metoda, logičkog zaključivanja itd. Inicirati nove ideje i razgovor u grupi. Analizirati vlastiti rad i rad ostalih. Unapređivati vještinu izdvajanja bitnih informacija. Razvijati samopouzdanje, samokritičnost, kreativnost, informacionu i IKT pismenost, te odgovornost prema radu i obavezama, kao i odnos prema sebi i drugima. Razvijati pozitivan odnos prema učenju.

- Osnovno
- 9

Godine učenja i podučavanja predmeta: 9

B Algebra

[B.9.1](#)

[B.9.2](#)

B: Algebra. D: Podaci i vjerovatnoća

[.9.1](#)

[.9.2](#)

[.9.3](#)

A: Skupovi, brojevi i operacije. B: Algebra

[.9.1](#)

C Geometrija i mjerenja

[C.9.1](#)

[C.9.2](#)

B
Algebra

B.9.1

Argumentuje postupke za rješavanje linearnih jednačina, linearnih nejednačina i Sistema.

[MTP-2.2.2](#)

Sastavlja linearne jednačine i nejednačine i sisteme linearnih jednačina i nejednačina u skupu R

Rješava linearnu jednačinu primjenjujući svojstva jednakosti

Rješava linearnu nejednačinu primjenjujući svojstva nejednakosti

Rješava sisteme linearnih jednačina primjenjujući svojstva jednakosti

B.9.2

Diskutuje o rješenjima linearnih jednačina i nejednačina i sistema linearnih jednačina i nejednačina.

[MTP-2.2.3](#)

Analizira moguća rješenja linearne jednačine, nejednačine i sistema linearnih jednačina sa dvije nepoznate

Ilustruje rješenja u grafičkom prikazu - brojevnna osa, koordinatni sistem

Tumači grafički prikaz rješenja

Povezuje linearne jednačine sa pravom u koordinatnom sistemu

Primjenjuje sisteme linearnih jednačina i nejednačina na problem optimizacije

KLJUČNI SADRŽAJI

Linearne jednačine sa jednom nepoznatom. Algebarsko i grafičko rješavanje linearnih jednačina; Linearne nejednačine sa jednom nepoznatom. Algebarsko rješavanje linearnih nejednačina; Linearna jednačina sa dvije nepoznate; Sistem od dvije linearne jednačine sa dvije nepoznate. Zavisnost rješenja sistema linearnih jednačina od odnosa koeficijenata sistema; Rješavanje sistema od dvije linearne jednačine sa dvije nepoznate metodom supstitucije, metodom suprotnih koeficijenata i grafičkom metodom; Sistem od dvije linearne nejednačine sa dvije nepoznate.

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline – metodičke smjernice

Metode rješavanja linearnih jednačina, nejednačina i sistema linearnih jednačina uvesti na očiglednim primjerima koji nisu opterećeni komplikovanim računom. Postepeno usložnjavati izabrane zadatke. Veoma je važno diskutovati sa učenicima o uslovima egzistencije i broju rješenja, te analizirati uslove pri kojima bi se egzistencija i broj rješenja promijenili. Rješenja zapisivati koristeći strogi matematički zapis. Poželjno je rješenja prikazivati i na brojevnoj osi (ukoliko se radi o skupu rješenja). Ukazivati na potrebu za provjeravanjem rješenja u rubnim tačkama skupa rješenja. Insistirati na urednosti i preglednosti prilikom rješavanja kako bi postupci rješavanja što prije postali automatizovani, koliko je to moguće.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Geografija, Fizika, Hemija, Biologija, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Ovladati osnovnim vještinama i procedurama vezanim za linearne jednačine, nejednačine i sisteme do te razine na kojoj ih mogu prepoznati i primijeniti u drugim predmetima i u svakodnevnom životnim situacijama. Prepoznavati situacije koje se mogu prikazati kao jednačine, nejednačine ili sistemi, te ih rješavati koristeći matematičke zakonitosti, uz odgovarajuća obrazlaganja i kritičku analizu podataka. Matematički rješavati probleme, postavljati pitanja, istraživati i otkrivati različita rješenja zadataka. Razvijati sposobnost za izražavanjem i obrazlaganjem mišljenja, te međusobne komunikacije uz uvažavanje sagovornika. Istrajavati na radu na zadacima dok se ne nađe rješenje. Razumjeti da postoje različiti načini rješavanja matematičkih zadataka. Razmišljati o različitim rješenjima zadataka i primjeni matematike u svakodnevnom situacijama. Razvijati pozitivan odnos prema učenju, te samopouzdanje i samostalnost u radu.

B: Algebra. D:
Podaci i
vjerovatnoća

.9.1

Analizira i prikazuje matematičke situacije upotrebom algebarskih simbola.

[MTP-2.1.2](#)

Primjenjuje operacije sa polinomima

Primjenjuje operacije sa stepenima čiji je izložilac nenegativan broj

Koristi aritmetičke zakonitosti pri transformaciji polinoma

.9.2

Analizira zakonitosti i prikazuje matematičke situacije i strukture upotrebom algebarskih simbola.

[MTP-2.1.1](#)

Primjenjuje kvadrat zbira, razliku zbira, razliku kvadrata, kub zbira i razlike, razliku kubova

Rastavlja polinome na proste faktore

Primjenjuje aritmetičke zakonitosti i operacije pri transformaciji algebarskih izraza.

.9.3

Prikuplja i obrađuje podatke iz različitih izvora.

[MTP-4.1.1](#)

Prikazuje podatke na prikladan način, sa i bez IT tehnologije

Bira pogodne metode skupljanja podataka uključujući upitnike, eksperimente i elektronske medije.

KLJUČNI SADRŽAJI

Algebarski racionalni izrazi; Konstante i promjenljive; Algebarski izrazi; Brojeva vrijednost algebarskog izraza; Cijeli racionalni izrazi – polinomi; Sabiranje, oduzimanje i množenje polinoma; Kvadrat zbira i razlike; Razlika kvadrata; Zbir i razlika kubova; Kub zbira i razlike; Rastavljanje polinoma na proste faktore; Kvadratne jednačina oblika: $ax^2 + bx = 0$; $x^2 - a = 0$, $a \geq 0$; $x^2 \pm 2ax + a^2 = 0$; Algebarski razlomci; Proširivanje i skraćivanje algebarskih razlomaka; Računske operacije sa algebarskim razlomcima.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline – metodičke smjernice

Učenik treba uočiti da je računanje algebarskih izraza za date cjelobrojne vrijednosti slično postupku koji vrši prilikom provjere rješenja jednačine. Kako se učenik prvi put sreće sa terminima: kvadrat zbira, kvadrat razlike, kub zbira, kub razlike, razlika kvadrata, zbir kubova, razlika kubova veoma je važno svakom od tih pravila posvetiti posebnu pažnju. Uvoditi jedno po jedno pravilo kroz jednostavne primjere, koje postepeno treba usložnjavati, ali zadržavajući uvijek neki vid očiglednosti u zadacima. Rješavati najjednostavnije primjere za rastavljanje polinoma na proste faktore. Naučiti rješavati jednačine oblika: $ax^2 + bx = 0$;

$$x^2 - a = 0, a \geq 0; x^2 \pm 2ax + a^2 = 0.$$

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Ovladavanje vještinama rješavanja algebarskih izraza i algebarskih razlomaka omogućava njihovu primjenu u drugim predmetima kao što su Fizika i Hemija.

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Dovesti učenike do razine da mogu prepoznati koju metodu trebaju koristiti, što doprinosi razvoju logičkog mišljenja. Matematički rješavati probleme, postavljati pitanja, istraživati i otkrivati različita rješenja zadataka. Razvijati sposobnost i volju rada na zadacima dok se ne dođe do rješenja. Uočavati da postoje različiti načini rješavanja zadataka. Osposobiti učenike za samostalan rad, rad u parovima ili grupama. Podsticati učenike na analizu vlastitog rada i rada ostalih.

A: Skupovi,
brojevi i
operacije. B:
Algebra

.9.1

**Primjenjuje metode i
operacije za rješavanje
kongruencija**

Izvodi računske operacije po
modulu n , $n \in \mathbb{N}$

Koristi osobine kongruencija
u rješavanju problemskih
zadataka

Računa ostatke pri dijeljenju
stepena nekog broja sa
proizvoljnim brojem

KLJUČNI SADRŽAJI

Modularni sistemi; Kongruencije; Osobine kongruencija; Operacije sa kongruencijama.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Kongruencije se trebaju uvesti putem primjera koji su učenicima već poznati (npr. danas je petak i za sedam dana je ponovo petak, tj $5+7 \equiv 5 \pmod{7}$). Svaki dio zapisa kongruencije treba tumačiti kako ne bi došlo do nepotrebnog nerazumijevanja matematičkog zapisa. Do zakonitosti koje vrijede među kongruencijama treba dolaziti induktivnim putem, te izvoditi generalizacije. Također računske operacije treba uvesti učenicima prirodnih primjera, a tek onda preći na generalna pravila. Da bi se učenici zainteresovali za kongruencije i rad s njima, ponuditi im nekolicinu interesantnih zadataka koje uveliko olakšavaju rješavanje zadataka (npr. kako odrediti ostatak nekog broja koji ima veliki eksponent stepena pri dijeljenju sa nekim brojem)

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz predmeta Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Primjenjivati modularne sisteme u realnim životnim situacijama povezujući primjere iz prakse sa teorijom, kao što su npr. „sabiranje” i „oduzimanje” dana u sedmici ili mjeseci u godini, te tako razvijati matematičko mišljenje. Razvijati sposobnost izražavanja i obrazlaganja mišljenja, te argumentovanih diskusija. Razvijati vještine komunikacije i pozitivan odnos prema učenju. Njegovati odgovornost i aktivnost u situacijama u kojima se uči. Inicirati nove ideje i razgovor u grupi. Unapređivati vještine neophodne za razvoj kreativnog mišljenja. Razvijati samopouzdanje, samostalnost, te pozitivan odnos prema kontinuiranom učenju.

C
Geometrija i
mjerjenja

C.9.1

**Analizira svojstva
geometrijskih likova i tijela.**

[MTP-3.1.1](#)

C.9.2

**Analizira mjerljiva obilježja
objekata i mjerne jedinice u
procesima mjerenja.**

[MTP-3.2.1](#)

Modeluje uspravna geometrijska tijela prema njihovoj mreži

Razlikuje svojstva uspravnih geometrijskih tijela

Razlikuje geometrijske likove od kojih se sastoje baze i omotači posmatranih geometrijskih tijela

Primjenjuje Pitagorinu teoremu i svojstva geometrijskih tijela vezana za mjerljiva obilježja u problemskim zadacima

Računa površinu figura u problemskim situacijama birajući različite metode

Računa zapreminu tijela u problemskim situacijama birajući različite metode

KLJUČNI SADRŽAJI

Valjak (mreža, površina, zapremina); Kupa (mreža, površina, zapremina); Lopta (površina, zapremina).

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Dosadašnja znanja o geometrijskim figurama se proširuju, ali pristup ostaje isti. Sve što se radi trebaju pratiti odgovarajuće skice i pravilna upotreba termina. Fokus više treba biti u suštinskom značenju i uočavanju sličnosti u formulama za određene figure, nego na zapamćivanju nekih formula. Dakle, učenici trebaju naučiti logički put kojim se dolazi do neke formule, a ne pamtili ju bez razumijevanja. Također fokus treba biti na jednostavnijim primjerima u kojima težište zadatka neće biti na komplikovanim računanjima.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Razumijevanje geometrijskih pojmova i proširivanje dosadašnjih znanja doprinose razvoju prostornog i logičkog mišljenja, te osposobljavanju učenika za primjenu matematike u okruženju stvarnog života. Povezivati primjere iz prakse sa teorijom. Primjenom IKT-a uskladiti nastavu sa zahtjevima vremena i prilika. Pokazivati spremnost za korištenje informatičke i komunikacijske tehnologije kao alata za rješavanje problema. Koristiti odgovarajuću matematičku terminologiju. Integrisati matematiku s ostalim aktivnostima i ostale aktivnosti s matematikom. Aktivno uvesti matematičke koncepte, metode i jezik kroz niz odgovarajućih iskustava i strategija poučavanja. Ohrabrivati isprobavanje novih strategija i pristupa učenju. Što više rješavati probleme iz stvarnog života koristeći vlastite vještine i znanja, što doprinosi razvoju samopouzdanja u pogledu matematičke sposobnosti i pismenosti. Unapređivati vještine neophodne za razvoj kreativnog mišljenja i vještine za izdvajanje bitnih informacija. Razvijati apstraktno i prostorno mišljenje. Osposobljavati učenike da argumentuju stavove, polemišu i uvažavaju sagovornike. Razvijati samopouzdanje, samostalnost, te pozitivan odnos prema radu i kontinuiranom učenju.

- Srednje
- I

Godine učenja i podučavanja predmeta: 10

A Skupovi, brojevi i operacije	Skupovi, brojevi i operacije.	B Algebra	C Geometrija i mjerenja	Algebra. Geometrija i mjerenja	B Algebra
A.I.1	Algebra .I.1 .I.2	B.I.1	C.I.1 C.I.2 C.I.3	.I.1 .I.2	B.I.1 B.I.2

A
Skupovi,
brojevi i
operacije

A.I.1

Analizira svojstva i odnose između osnovnih elemenata Booleove algebre u različitim formama prikazivanja i primjenjuje ih prilikom rješavanja logičkih zadataka.

[MTP-1.1.1](#)

Koristi osnovne elemente Booleove algebre

Zapisuje definicije i teoreme koristeći simbole matematičke logike

Primjenjuje logiku iskaza za ispitivanje istinitosne vrijednosti formula

Prikazuje skupovne relacije pomoću logike iskaza

KLJUČNI SADRŽAJI

Osnovni pojmovi i definicije. Iskazi. Aksiome. Teoreme. Dokazi. Potreban i dovoljan uslov; Boolova algebra; Skupovne operacije.

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline – metodičke smjernice

Neki od pojmova koji se spominju su učenicima već poznati od ranije. Međutim ti pojmovi nisu uvedeni na strogo matematički način, kao što se to radi u ovom razredu. Precizno se uvode pojmovi poput: osnovni pojmovi, izvedeni pojmovi, definicije, aksiome, teoreme, dokazi, potrebni i dovoljni uslovi. Matematička logika se uvodi kao osnova matematičke teorije. Učenici se prvi put sreću sa logikom iskaza i logičkim operacijama. Matematička strogost, tačnost, preciznost sada dolaze najviše do izražaja. Razne izjavne rečenice iz svakodnevnog života se prevode na matematički jezik u vidu složenih ili prostih iskaza, te se njihova istinitost ispituje koristeći Boolovu algebru i njene zakonitosti. Učenici skupovne relacije također predstavljaju pomoću logike iskaza.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Informatika, Bosanski jezik i književnost, Hrvatski jezik i književnost, Srpski jezik i književnost

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Ponavljanje osnovnih činjenica o skupovima i skupovnim relacijama putem raznih kvizova doprinijet će dinamičnom radu među učenicima. Radeći samostalno i u grupama, učenici razvijaju vještine upravljanja informacijama, prilagođavanja novim situacijama, dijeljenja znanja, osjećaj odgovornosti za svoj rad kao i odgovornosti rada ostalih u grupi, te preuzimanja svoje uloge u grupi/timu. Razvijati kreativnost i inovativnost i podsticati upotrebu tehnologije, zatim suodgovornost za vlastito učenje i samoprocjenu, te spremnost za izražavanje vlastitih misli, ideja i emocija.

Skupovi,
brojevi i
operacije.
Algebra

.I.1

Analizira svojstva i odnose brojeva, brojevnih sistema i binarnih relacija.

Upoređuje skupove N , Z , Q , I i R i njihovu međusobnu povezanost

Primjenjuje Euklidov algoritam i njegov obrat

Primjenjuje znanje o pojmu apsolutne vrijednosti realnog broja prilikom rješavanja problema

Primjenjuje osobine binarnih relacija

.I.2

Analizira funkciju i obrazlaže njena svojstva usmeno, grafički, računski.

Određuje definiciono područje funkcije

Navodi primjere bijektivnih preslikavanja

Određuje inverznu funkciju i kompoziciju funkcija

KLJUČNI SADRŽAJI

Binarne relacije; Funkcije (preslikavanja). Inverzna funkcija. Kompozicija funkcija; Skup prirodnih brojeva ; Skup cijelih brojeva ; Skup racionalnih brojeva ; Skup iracionalnih brojeva I ; Skup realnih brojeva ; Apsolutna vrijednost realnog broja.

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Ponavljaju se i proširuju znanja o binarnim relacijama i funkcijama. Učenik bi trebao razumjeti potrebu za proširivanjem skupa prirodnih brojeva sve do skupa realnih uz rješavanje odgovarajućih primjera i poredeći nove veće skupove sa prethodnim u smislu zatvorenosti računskih operacija i ostalih zakonitosti vezanih za primjenu računskih operacija

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Informatika, Fizika, Hemija

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Animacijom u kojoj se zamišlja ispisivanje broja sa beskonačnim neperiodičnim decimalnim zapisom postigli bi sposobnost logičkog mišljenja i zaključivanja. Razvoj usmene i pisane komunikacije bi došao do izražaja povezivanjem algebarskog zapisa apsolutne vrijednosti broja sa udaljenošću na brojevnoj pravoj. Kod učenika razviti svijest da brojeve možemo da vidimo u svemu što nas okružuje-prirodi, svemiru, ljudskom biću, da je svaki oblik i proces definisan i opisan brojevima. Kod učenika razviti svijest o važnosti definicije funkcije i drugih temeljnih pojmova vezanih za nju. Osposobiti učenika da na grafiku prepozna injektivne i surjektivne funkcije. Prilikom ispitivanja svojstava funkcija učenik se treba služiti zaključivanjem koje se temelji na osnovama matematičke logike. Podsticati učenike da pronalaze ilustrativne primjere funkcija koje imaju ili nemaju svojstava injektorije, surjekcije i bijektorije kako bi povezali formalna matematička tumačenja sa konkretnim primjerom. Kod učenika razvijati sposobnost diskusije, iznošenja stava na temelju argumenta.

B
Algebra

B.1.1

Analizira zakonitosti, odnose, zavisnosti i veze u matematici i realnom svijetu.

MTP-2.1.1

Koristi stepene sa cjelobrojnim eksponentom

Transformiše cijele brojevne izraze

Transformiše cijele algebarske izraze

Transformiše razlomljene algebarske izraze

Primjenjuje elementarne teoreme algebre (Bezuov stav, Hornerova šema, teorema o identičnosti polinoma) na algebarske izraze

KLJUČNI SADRŽAJI

Stepeni (potencije) sa cjelobrojnim eksponentom (izložiocem); Operacije sa stepenima; Cijeli i razlomljeni brojevi izrazi; Naučni (eksponencijalni) zapis broja ($a \times 10^n$, $1 \leq a < 10$, n cijeli broj); Cijeli algebarski izrazi; Polinomi; Operacije sa polinomima; Teorema o identičnosti polinoma; Osnovni algebarski identiteti (kvadrat zbira i razlike, razlika kvadrata, kub zbira i razlike, zbir i razlika kubova); Rastavljanje cijelih algebarskih izraza na faktore; Bezuova teorema (stav). Hornerova shema; Razlomljeni (racionalni) algebarski izrazi.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline – metodičke smjernice

Stepenovanje sa cjelobrojnim eksponentom uvježbati do automatizma kako bi se sa što manje poteškoća moglo primjenjivati u zadacima. Uočiti analogiju u postupcima dijeljenja brojeva i dijeljenja polinoma. Nakon toga, pri određivanju ostatka pri dijeljenju uočiti vezu između klasičnog dijeljenja, Hornerove sheme i Bezuovog stava. Pri izučavanju algebarskih izraza sistematizovati ono što su učenici do sada učili kroz odgovarajuće primjere i zadatke. U okviru razlomljenih algebarskih izraza uvijek određivati definiciono područje (čak i kad se radi o cijelom skupu \mathbb{R}). Ukazati na značaj naučnog zapisa broja zbog njegove primjene u fizici i hemiji.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Geografija, Informatika, Hemija

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Razvijati kompetencije kombinovanja i upoređivanja. Pravila i osobine računanja pomoću interaktivnih primjera vode ka sposobnosti razrade novih složenijih primjera. Učenike treba upućivati na sistematičan i postupan rad. Pretvaranjem decimalnog zapisa realnog broja u naučni zapis kod učenika se razvije svijest o tome da je matematika univerzalna nauka koja ima rasprostranjenu primjenu u drugim naučnim disciplinama. Pri tome dolaze do izražaja kompetencije kao što su korištenje tehnologije, povezivanja različitih znanja i vještina i kritičko razmišljanje. Samostalnim radom i učenjem iz vlastitih grešaka učenici se osposobljavaju da koriste faktorizaciju polinoma. Učenici povezuju faktorizaciju sa razlaganjem nekog objekta, te ustanove da je cilj faktorizacije obično pojednostavljivanje nečega na njegove polazne elemente.

C
Geometrija i
mjerenja

C.I.1

Analizira svojstva i odnose geometrijskih elemenata u ravni, te koristi simbole i različite prikaze.

[MTP-3.1.1](#)

C.I.2

Sintetizira matematičke argumente o geometrijskim odnosima.

[MTP-3.1.2](#)

C.I.3

Rješava geometrijske probleme koristeći izometrijska preslikavanja u ravni.

[MTP-3.1.4](#)

Analizira odnose između elementarnih geometrijskih pojmova

Primjenjuje aksiome o pravoj i ravni

Primjenjuje teoreme o podudarnosti trouglova

Kombinuje svojstva figura u ravni za rješavanje problemskih zadataka

Rješava po etapama konstruktivne zadatke o trouglu, četverouglu i kružnici uz upotrebu linijara i šestara

Razlikuje izometrijska preslikavanja: translaciju, rotaciju i simetriju

Koristi izometrijska preslikavanja u problemskim zadacima

KLJUČNI SADRŽAJI

Aksiome (pripadanja, poretka, kongruencije, neprekidnosti, paralelnosti); Poluprava, duž, mnogougona linija, poluravan, poluprostor; Ugao. Mjerenje uglova; Uglovi uz transversalu; Uglovi sa paralelnim i okomitim kracima; Trougao; Mnogougao; Podudarnost; Kružnica i krug; Uglovi u kružnici; Značajne tačke, duži i prave trougla; Četverougao (romboid, paralelogram, pravougao, kvadrat, romb, trapez, deltoid, trapezoid). Tangenti i tetivni četverougao; Geometrijske konstrukcije. Osnovni i složeni konstruktivni zadaci u trouglu, četverouglu i krugu; Površina paralelograma, trougla i trapeza.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline – metodičke smjernice

Učenici se prvi put sreću sa aksiomatskim zasnivanjem geometrije, te je važno da shvate potrebu za uvođenjem aksioma u matematici. Posebnu pažnju treba posvetiti konstruktivnim zadacima i detaljno obrazložiti svaku etapu. Cijela geometrija u ravni se uvodi poštujući definicije pojmova, simboliku zapisivanja, razlike između crteža i konstrukcija upotrebom pribora, dokaza i induktivnih zaključaka i sl. Apstraktnost same geometrije ublažavati pojednostavljenim crtežima kad god je to moguće.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Razvijati spoznaju da je matematika kao naučna disciplina aksiomatski zasnovana i jasno strukturirana. Kod učenika razvijati osjećaj za vizualizaciju i analizu koji se podstiču upotrebom programa dinamičke geometrije. Podsticati učenike na istraživanje različitih mogućnosti i kreativno i kritičko promišljanje. Razvijati preciznost, urednost, postupnost, te istrajnost u iznalaženju konačnog rješenja. Trigonometriju pravouglog trougla učenik će istražiti u različitim disciplinama kao što su astronomija, fizika, građevina i arhitektura. Učenik će biti osposobljen da geometrijske odnose i svojstva primijeni prilikom rješavanja problemskih situacija u fizici, geodeziji, umjetnosti i stvarnom životu.

Algebra.
Geometrija i
mjerjenja

.I.1

Analizira svojstva i odnose geometrijskih elemenata u ravni, te koristi simbole i različite prikaze.

.I.2

Prikazuje matematičke situacije i strukture upotrebom algebarskih simbola i različitih zapisa, grafika i dijagrama, te generalizuje na osnovu njih.

Izvodi operacije s vektorima
Definiše trigonometrijske funkcije u pravouglom trouglu

Primjenjuje proporcije, osobine funkcija direktne i obrnute proporcionalnosti, te osobine linearne funkcije u problemskim situacijama

Crta na osnovu dobijenih podataka grafike linearnih funkcija sa i bez apsolutne vrijednosti

Crta na osnovu dobijenih podataka grafike funkcija direktne i obrnute proporcionalnosti

KLJUČNI SADRŽAJI

Vektori u ravni. Operacije s vektorima; Linearna kombinacija vektora; Linearna zavisnost vektora; Razlaganje vektora; Izometrijska preslikavanja u ravni (translacija ravni, rotacija ravni, centralna simetrija, osna simetrija); Pravougli koordinatni sistem u ravni; Rastojanje tačaka u koordinatnoj ravni; Razmjere (omjeri) i proporcije; Funkcija direktne proporcionalnosti $y=kx$ (tok i grafik); Linearna nehomogena funkcija $y=kx+n$ (tok i grafik); Funkcija obrnute proporcionalnosti (tok i grafik); Definicije trigonometrijskih funkcija u pravouglom trouglu ($y=\sin x$, $y=\cos x$, $y=\tan x$, $y=\cot x$).

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Demonstrirati primjere linerane zavisnosti i nezavisnosti vektora analitički i grafički. Izometrijska preslikavanja u zadacima koristiti kako bi se uočile neke od osobina posmatranih figura (npr. osna simetričnost), te da se uz pomoć izometrijskih preslikavanja figure mogu dovoditi u razne položaje, a da pri tom osobine poput udaljenosti tačaka ostaju očuvane (invarijantnost).

Razmjere, proporcije, direktnu i obrnutu proporcionalnost uvesti ponavljanjem onog što su učili u osnovnoj školi. Koristiti što „bliže“ primjere učenicima. Nakon toga uvesti grafike za funkcije direktne i obrnute proporcionalnosti, te linearne nehomogene funkcije, ispitujući njihov tok.

Trigonometrijske funkcije također pratiti odgovarajućim skicama prilikom njihovog definisanja u pravouglom trouglu. Koristiti trigonometrijske omjere za određivanje nepoznatih u pravouglom trouglu.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Razvijati sposobnost primjene znanja u praksi korištenjem interaktivnih sadržaja. Podsticati istraživanje primjene funkcija u stvarnom životu. Razvijati preciznost, urednost, postupnost, te istrajnost dovođenja do konačnog rješenja. Razviti vizualizaciju, tumačenje i "čitanje" grafika i svojstava funkcija. Osposobljavati učenika da mogu postaviti odnos više omjera i više veličina. Pokazati na primjerima da proporcije koje se manifestuju u prirodi kroz oblike i procese su u skladu sa matematičkim zakonitostima.

B
Algebra

B.1.1

Analizira linearne jednačine, nejednačine i sisteme linearnih jednačina i nejednačina.

[MTP-2.1.1](#)

B.1.2

Diskutuje o rješenjima linearnih jednačina i nejednačina i sistema linearnih jednačina i nejednačina.

[MTP-2.2.3](#)

Koristi različite metode za rješavanje linearnih jednačina sa jednom nepoznatom

Koristi različite metode za rješavanje linearnih nejednačina sa jednom nepoznatom

Koristi različite metode za rješavanje sistema linearnih jednačina sa jednom i sa dvije nepoznate

Koristi različite metode za rješavanje sistema linearnih nejednačina sa jednom i sa dvije nepoznate

Primjenjuje linearne jednačine, nejednačine i sisteme linearnih jednačina i nejednačina na problemske situacije.

Analizira egzistenciju i broj rješenja jednačine, nejednačine i sistema

Zaključuje o rješenjima na osnovu grafičkog prikaza tokom rješavanja

Primjenjuje Kramerovu teoremu za diskusiju rješenja sistema linearnih jednačina

KLJUČNI SADRŽAJI

Jednakost, identitet, jednačina; Linearne jednačine sa jednom i sa dvije nepoznate; Nejednakost i nejednačina; Linearna nejednačina sa jednom nepoznatom; Linearne Diofantove jednačine sa dvije nepoznate; Linearne jednačine i nejednačine sa parametrima; Sistemi od dvije linearne jednačine sa dvije nepoznate; Metode rješavanja sistema od dvije linearne jednačine sa dvije nepoznate: metoda supstitucije, Gausova metoda, metoda determinanti, grafička metoda; Sistemi od dvije linearne nejednačine sa jednom nepoznatom; Rješavanje sistema od dvije linearne nejednačine sa jednom nepoznatom; Diskusija rješenja (Kramerova teorema).

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Učenicima su već poznati pojmovi jednačina, nejednačina i sistema, pa je potrebno obratiti pažnju na: jednakost/nejednakost i identitet. Postupke rješavanja treba ponoviti na jednostavnijim primjerima, a zatim uvesti i neke nove. Sve različite načine rješavanja jednačina, nejednačina i sistema demonstrirati na istom primjeru kako bi učenici uočili sličnosti, stepen složenosti određene metode i činjenicu da se skup rješenja ne mijenja bez obzira na izabranu metodu. Diskusije rješenja učenicima približiti odgovarajućim obrazloženjima, kako postupci ne bi postali formalni. Rješavati zadatke i sa apsolutnom vrijednosti i sa najviše dva parametra.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Hemija, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Učenik slijedi pravila i svojstva operacija, kombinuje metode kako bi došao do tačnog rješenja. On planira put rješenja i razmatra analogne probleme. Podsticati istrajnost i učenje na greškama. Osposobiti učenika da jezičku formu problema pretvori u matematičku kao i obrnuto. Samostalnim i timskim radom razvijati metakognitivne kompetencije, kao i međusobno poštovanje, poštovanje privatnosti i prepoznavanje pouzdanosti i valjanosti prikupljenih informacija. Korištenjem softverskog paketa Geogebra razvija se digitalna pismenost kao i IKT vještine.

- Srednje
- II

Godine učenja i podučavanja predmeta: 11

C Geometrija i mjerena C.II.1 C.II.2	B Algebra B.II.1	A Skupovi, brojevi i operacije A.II.1 A.II.2	Algebra. Podaci i vjerovatnoća .II.1 .II.2	B Algebra B.II.1 B.II.2	B Algebra B.II.1
--	-------------------------------------	--	--	---	-------------------------------------

C
Geometrija i
mjerena

C.II.1

Analizira svojstva i odnose geometrijskih elemenata te koristi geometrijske transformacije i sličnost geometrijskih figura.

[MTP-3.1.1](#)

Primjenjuje Talesovu teoremu u rješavanju problemskih zadataka

Donosi zaključke koristeći homotetiju u geometrijskim problemima

Rješava geometrijske probleme primjenom homotetije i sličnosti

Zaključuje kroz primjere o invarijantnosti figura

KLJUČNI SADRŽAJI

Mjerenje duži. Zajednička mjera dviju duži. Samjerljive i nesamjerljive duži; Proporcionalnost duži. Geometrijska proporcija, geometrijska sredina dviju duži, produžena proporcija; Talesova teorema; Homotetija; Sličnost; Stavovi o sličnim trouglovima.

C.II.2

Sintetizira matematičke argumente o geometrijskim odnosima i analizira svojstva dvodimenzionalnih geometrijskih oblika.

[MTP-3.1.2](#)

Kombinuje svojstva figura u ravni za rješavanje problemskih zadataka

Primjenjuje teoreme o sličnosti trouglova prilikom rješavanja problemskih zadataka

Upotrebljava sličnost za analizu svijeta oko sebe

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline – metodičke smjernice

Posebnu pažnju posvetiti proporcionalnosti duži, Talesovoj teoremi i njenom obratu, kroz odgovarajuće primjere. Demonstrirati primjere invarijantnosti za homotetiju (za pravu, duž, ugao). Dokazati stavove o sličnosti trouglova, te ih primjenjivati u zadacima, insistirajući na tome da učenici sa skice pretpostavljaju koji trouglovi bi mogli biti slični i zašto, a nakon tog i dokazati svoju pretpostavku ukoliko je tačna.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Likovna kultura, Geografija, Historija, Fizika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

U okviru ove tematske cjeline kod učenika se razvijaju vještine upoređivanja i procjenjivanja prema određenim kriterijima, otkrivanje zavisnosti između duži i uglova. Učenici analiziraju odnose između istorodnih geometrijskih figura, predmeta i pojava u svijetu koji ih okružuje, te izvode zaključke na osnovu utvrđenih osobina. Podsticati praktičnu primjenu sadržaja ove cjeline uz korištenje odgovarajućeg geometrijskog pribora i dostupnog matematičkog softvera. Pri tome učenici razvijaju i vlastite pozitivne osobine poput urednosti i preciznosti u radu, analiziranja problema i odgovarajućih crteža, te korištenja matematičke logike u zaključivanju. Radom u grupi učenici stiču odgovornost za svoj rad, razvijaju komunikaciju kako bi se ostvario cilj grupnog rada, dijele znanje. Treba podržavati vršnjačko učenje, kolaborativno učenje, te podsticati refleksiju na svoj rad.

Analizira zakonitosti, odnose, zavisnosti i veze u matematici i realnom svijetu.

MTP-2.1.1

Formuliše operacije sa stepenima i korijenima

Primjenjuje operacije sa stepenima i korijenima

Transformiše stepene sa racionalnim eksponentom

KLJUČNI SADRŽAJI

Stepeni sa prirodnim eksponentom (izložiocem); Stepeni sa cijelim eksponentom; Operacije sa stepenima jednakih baza ili jednakih eksponenata; Pojam korijena. Pravila korjenovanja. Operacije sa korijenima; Racionalisanje nazivnika; Stepeni sa racionalnim eksponentom.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1.Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Ovoj tematskoj cjelini posvetiti posebnu pažnju, uz detaljno i postupno rješavanje odabranih primjera i zadataka za uvježbavanje pravila stepenovanja i korjenovanja. Nakon ovladavanja operacijama sa stepenima i korijenima, pristupiti rješavanju složenijih zadataka iz ove oblasti. Naučiti racionalisati nazivnik proširivanjem razlomka monomom, te svodenjem nazivnika na razliku kvadrata i kubova. Usvojiti i primjenjivati pravila za računanje sa stepenima sa racionalnim eksponentom. Voditi računa da se svako od novih pravila uvede na najjednostavnijem mogućem primjeru, kako bi učenici uvidjeli primjenu određenog pravila, a da im pažnju ne odvuče neki drugi postupak koji bi se trebao primijeniti u rješavanju zadatka. Postepeno usložnjavati zadatke.

2.Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Informatika, Fizika, Hemija

3.Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Ova tematska cjelina razvija analogiju sa operacijama drugih veličina, dosljedno praćenje pravila, razumijevanje različitih zapisa i njihovo pravilno verbalizovanje. Praćenjem različitih animacija osnovna svojstva operacija sa stepenima i korjenima postupno vode ka njihovoj pravilnoj primjeni u složenijim slučajevima, kao i primjeni u drugim predmetima. Razvija se matematičko mišljenje, zaključivanje i preciznost. Kroz praktičnu primjenu u drugim predmetima učenici formiraju pozitivan stav o matematici, vlastitoj mogućnosti da doprinesu društvu, izgrađuju spremnost sticanja znanja iz prirodnih nauka i interes za nauku.

A
Skupovi,
brojevi i
operacije

A.II.1

Analizira svojstva i odnose kompleksnih brojeva, te koristi simbole i različite prikaze.

A.II.2

Odabire i kombinuje strategije, metode i operacije za rješavanje problema.

[MTP-1.1.2](#)

Analizira povezanost realnih i kompleksnih brojeva

Predstavlja kompleksne brojeve algebarski i geometrijski u kompleksnoj ravni

Primjenjuje veze između skupova brojeva N , Z , Q , I , R , C

[MTP-1.2.1](#)

Utvrđuje zatvorenost računskih operacija u skupu C

Kombinuje računске operacije sa kompleksnim brojevima

Povezuje skup kompleksnih brojeva sa skupom tačaka kompleksne ravni

KLJUČNI SADRŽAJI

Skup kompleksnih brojeva; Operacije u skupu kompleksnih brojeva; Konjugovano-kompleksni brojevi; Modul (apsolutna vrijednost) kompleksnog broja; Preslikavanje skupa kompleksnih brojeva u skup tačaka kompleksne ravni.

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Objasniti motiv za uvođenje kompleksnih brojeva (jednačina $x^2+1 = 0$ nema rješenja u \mathbb{R}). Usvojiti pojam i značenje imaginarnog broja i simbola i , te objasniti pojam kompleksnog broja. Skup kompleksnih brojeva formirati uz ponavljanje principa permanencije (skup kompleksnih brojeva se ne može urediti u odnosu na relaciju „biti veće“ ili „biti manje“). Do automatizma usvojiti pravila računanja sa kompleksnim brojevima u algebarskom obliku i stepene imaginarne jedinice. Uočiti zatvorenost skupa \mathbb{C} u odnosu na sve računske operacije. Računati modul i određivati konjugovani oblik kompleksnih brojeva. Usvojiti vezu između tačaka u ravni i kompleksnih brojeva (kompleksna ili Gausova ravan). Dati kompletnu geometrijsku interpretaciju sabiranja i oduzimanja kompleksnih brojeva u koordinatnoj ravni i modula kompleksnog broja.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Informatika, Fizika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Učenik produbljuje i povezuje znanja o određenim pojmovima, otkriva, zaključuje i dovodi u vezu proširivanje brojevni područja. Traži odgovore na pitanja: *Šta ću naučiti?* i *Za šta mi to treba?* Istražuje povezanost primjene kompleksnih brojeva u drugim naukama, te problemima teorije brojeva. Razviti analogiju sa operacijama drugih veličina, dosljedno praćenje pravila, razumijevanje različitih zapisa i njihovo pravilno verbalizovanje. Samostalnim radom, postupnošću, sistematičnošću i učenjem iz vlastitih grešaka učenik razvija razumijevanje operacija s kompleksnim brojevima, njihovim specifičnostima i važnim stavovima, te načinu predstavljanja i interpretiranja u kompleksnoj ravni.

Algebra.
Podaci i
vjerovatnoća

.II.1

Analizira i prikazuje matematičke situacije i strukture upotrebom algebarskih simbola, grafika i dijagrama.

[MTP-2.1.2](#)

Analizira svojstva kvadratnih, eksponencijalnih i logaritamskih funkcija

Primjenjuje kvadratne, eksponencijalne i logaritamske funkcije u problemskim zadacima.

Prikazuje grafički kvadratnu, eksponencijalnu i logaritamsku funkciju

.II.2

Obrađuje podatke iz različitih izvora te ih predstavlja u različitim formama.

[MTP-4.1.1](#)

Predstavlja podatke tabelom i grafikom u kontekstu izabranog problema

Povezuje podatke sa grafikom funkcije (kvadratnom, eksponencijalnom i logaritamskom)

Upoređuje grafike funkcija (kvadratna, eksponencijalna i logaritamska)

KLJUČNI SADRŽAJI

Kvadratna funkcija $y=ax^2+bx+c$ (grafik, nule, znak, ekstrem, tok); Eksponecijalna funkcija $y = a^x$, $a>0$ (grafik, nule, znak, ekstrem, tok, asimptote); Pojam logaritma. Pravila logaritmiranja. Dekadski i prirodni logaritam; Logaritamska funkcija $y = \log_a b$ $0 < a \neq 1$ (grafik, nule, znak, ekstrem, tok, asimptote)

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1.Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Demonstrirati crtanje grafika kvadratne funkcije. Koristiti se translacijom za vektor položaja tjemena parabole (mogu se koristiti i odgovarajući interaktivni sadržaji). Detaljno analizirati osobine kvadratne funkcije: znak, tok, ekstrem i nule funkcije.Usvojiti osobine eksponecijalne funkcije i znati ih pročitati sa datog grafika. Upoznati se sa primjenama eksponecijalnih funkcija (npr. slučaj korona virusa). Pri uvođenju pojma logaritamske funkcije, dati njenu poveznicu sa pojmom inverzne funkcije i njenim grafikom, radi uočavanja njenih osobina i veze sa grafikom eksponecijalne funkcije. Usvojiti osobine logaritamske funkcije i znati nacrtati njen grafik.

2.Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Informatika, Fizika, Biologija, Geografija, Hemija

3.Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Učenik stiče vještine koje mu omogućavaju da primijeni matematički jezik u usmenom i i pisanom izražavanju, analizi, razumijevanju i procjeni informacija, upotrebljavajući različite načine prikazivanja matematičkih ideja, procesa i rezultata u matematičkome kontekstu i stvarnome životu.

Učenik stiče sposobnost modelovanja problemskih situacija, istražuje široku primjenu novih znanja.

Također će sticati vještine korištenja raznih IKT alata u svrhu kreiranja ideja kao i mogućih rješenja problemskih situacija.Prepoznaje rizike i opasnosti korištenja IKT-a i u odnosu na to odgovorno postupaa. Prigodnim animacijama učenik asocijativnim putem nove informacije pohranjuje u dugoročno pamćenje- mnemotehnike. Povećava spremnost sticanja znanja iz prirodnih nauka i interes za nauku.

B
Algebra

B.II.1

Prilagođava postupke za rješavanje jednačina i nejednačina.

[MTP-2.2.2](#)

B.II.2

Diskutuje o rješenjima jednačina i nejednačina u kontekstu problema, te grafički prikazuje rješenja.

[MTP-2.2.3](#)

Kombinuje metode i tehnike rješavanja kvadratnih jednačina, nejednačina i sistema kvadratnih jednačina

Kombinuje metode i tehnike rješavanja jednačina višeg reda i sistema jednačina (jedna prvog, a druga drugog stepena)

Kombinuje metode i tehnike rješavanja iracionalnih jednačina i nejednačina

Kombinuje metode i tehnike rješavanja eksponencijalnih i logaritamskih jednačina i nejednačina

Pretvara matematičke modele u nove (Vietove formule)

Diskutuje rješenja kvadratnih jednačina, nejednačina i sistema kvadratnih jednačina u kontekstu problema uz grafički prikaz rješenja

Diskutuje rješenja jednačina višeg reda i sistema jednačina (jedna prvog, a druga drugog stepena) u kontekstu problema uz grafički prikaz rješenja kada je to moguće

Diskutuje rješenja iracionalnih jednačina i nejednačina u kontekstu problema uz grafički prikaz rješenja kada je to moguće

Diskutuje rješenja eksponencijalnih jednačina i nejednačina u kontekstu problema uz grafički prikaz rješenja kada je to moguće

Diskutuje rješenja logaritamskih jednačina i nejednačina u kontekstu problema uz grafički prikaz rješenja kada je to moguće

KLJUČNI SADRŽAJI

Kvadratne jednačine (oblika $ax^2+bx+c=0$) i nejednačine (oblika $ax^2+bx+c<0$); Vietove formule; Rastavljanje na linearne faktore; Bikvadratne jednačine oblika $ax^4+bx^2+c=0$; Kubne jednačine oblika $ax^3+bx^2+cx+d=0$; Jednačine višeg reda sa simetričnim koeficijentima; Iracionalne jednačine i nejednačine; Eksponencijalne jednačine i nejednačine; Logaritamske jednačine i nejednačine; Sistemi jednačina sa dvije nepoznate od kojih je jedna prvog i jedna drugog stepena; Sistemi kvadratnih jednačina sa dvije nepoznate.

1.Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Rješavanje kvadratnih jednačina dovesti do nivoa automatizma. Demonstrirati kako diskriminanta utiče na prirodu rješenja kvadratne jednačine. Usvojiti Vietove formule i primjenjivati ih. Primjenjivati kvadratne jednačine u drugim predmetima i u jednostavnim problemskim zadacima. Kvadratne nejednačine rješavati grafički i analitički. Rješavanje sistema jednačina sa dvije nepoznate interpretirati grafički (uz korištenje odgovarajućeg interaktivnog sadržaja). Skrenuti pažnju na značaj određivanja definicionog područja kod iracionalnih i logaritamskih jednačina i nejednačina; ovladati tehnikom i metodom njihovog rješavanja. Izračunavanju logaritma treba posvetiti posebnu pažnju. Objasniti značaj i primjenu broja e . Posebno mjesto trebali bi zauzeti i zadaci iz praktične primjene logaritamskog računa.

2.Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Informatika, Fizika, Hemija, Biologija

3.Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Učenici razvijaju svijest o posjedovanju kompetencija za rješavanje određenih problemskih situacija, što pozitivno utiče na razvijanje samopouzdanja, daje im mogućnost za djelovanje i potiče ih da budu korisni sebi i zajednici. Vizualizacijom, upotrebom pojmova i matematičke terminologije učenici razvijaju komunikaciju koja sadrži matematičke dokaze i argumente. Učenici trebaju da koriste razne IKT alate u svrhu kreiranja ideja kao i mogućih rješenja problemskih situacija. Pri tome prepoznaju rizike i opasnosti korištenja IKT-a i u odnosu na to odgovorno postupaju.

**Analizira zakonitosti,
odnose, zavisnosti, veze u
trigonometriji.**

[MTP-2.1.1](#)

Objašnjava vezu između
trigonometrijskih funkcija

Primjenjuje obrasce iz
trigonometrije

Analizira svojstva osnovnih
trigonometrijskih funkcija u
trigonometrijskoj kružnici

KLJUČNI SADRŽAJI

Orijentisani ugao. Radian; Trigonometrijska kružnica; Definicije trigonometrijskih funkcija u trigonometrijskoj kružnici; Odnosi stranica pravouglog trougla; Vrijednosti trigonometrijskih funkcija uglova od: 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° ; Vrijednosti trigonometrijskih funkcija proizvoljnog ugla (upotreba digitrona ili tablica); Osnovni trigonometrijski identiteti; Periodičnost trigonometrijskih funkcija; Trigonometrijske funkcije negativnog argumenta; Parne i neparne trigonometrijske funkcije; Svođenje na prvi kvadrant.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline – metodičke smjernice

Ponoviti pojam radijana. Definisati trigonometrijsku kružnicu i trigonometrijske funkcije oštih uglova na trigonometrijskoj kružnici uz obaveznu geometrijsku ilustraciju. Osnovni trigonometrijski identitet koristiti za određivanje vrijednosti trigonometrijskih funkcija, ako je poznata vrijednost jedne od tih funkcija. Korištenjem trigonometrijskih identiteta pojednostavljivati trigonometrijske izraze. Posebnu pažnju posvetiti uočavanju osobina trigonometrijskih funkcija na kružnici (periodičnost trigonometrijskih funkcija, trigonometrijske funkcije negativnog argumenta), te njihovoj primjeni na svođenje trigonometrijskih funkcija na prvi kvadrant.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Informatika, Fizika, Geografija,

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Učenici usvajaju nove načine matematičkog izražavanja i predstavljanja svijeta oko sebe, razvijaju sposobnost posmatranja, logičko promišljanje i zaključivanje, urednost i preciznost, te samopouzdanje i samoefikasnost. Učenici vizualiziraju, osposobljavaju se da definišu, pronalaze zakonitosti zavisnosti.

- Srednje
- III

Godine učenja i podučavanja predmeta: 12

B Algebra B.III.1 B.III.2 B.III.3	B Algebra B.III.1	B Algebra B.III.1	B Algebra B.III.1	C Geometrija i mjerena C.III.1 C.III.2
--	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	---

B
Algebra

B.III.1

Analizira zakonitosti, odnose, zavisnosti i veze u trigonometriji.

B.III.2

Prikazuje matematičke situacije i strukture upotrebom različitih zapisa, grafika, te generalizuje na osnovu njih.

B.III.3

Argumentuje postupke za rješavanje trigonometrijskih jednačina, nejednačina i sistema.

[MTP-2.1.1](#)

Analizira svojstva trigonometrijskih funkcija

Primjenjuje obrasce iz oblasti trigonometrije

Transformiše trigonometrijske izraze

[MTP-2.1.2](#)

Crta grafike trigonometrijskih funkcija

Zaključuje o svojstvima i promjenama grafika složenih trigonometrijskih funkcija na temelju amplitude, perioda, početne faze

Pretvara matematičke modele u nove - adicione i ostale trigonometrijske formule

Primjenjuje sinusnu i kosinusnu teoremu sa ostalim trigonometrijskim tvrdnjama

[MTP-2.2.2](#)

Kombinuje efikasne metode i tehnike rješavanja trigonometrijskih jednačina

Kombinuje efikasne metode i tehnike rješavanja trigonometrijskih nejednačina

Kombinuje efikasne metode i tehnike rješavanja sistema trigonometrijskih jednačina

KLJUČNI SADRŽAJI

Grafici osnovnih trigonometrijskih funkcija: $y=\sin x$, $y=\cos x$, $y=\tan x$, $y=\cot x$; Ispitivanje i grafičko predstavljanje trigonometrijskih funkcija: $y=asin(bx+c)+d$, $y=acos(bx+c)+d$, pomoću karakterističnih tačaka; Transformacije trigonometrijskih funkcija (adicione teoreme, trigonometrijske funkcije dvostrukog ugla i poluugla, transformacije proizvoda trigonometrijskih funkcija u zbir i razliku); Sinusna i kosinusna teorema; Trigonometrijske jednačine i nejednačine; Sistemi trigonometrijskih jednačina i nejednačina sa dvije nepoznate.

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Korištenjem interaktivnih digitalnih sadržaja (npr. GeoGebra) demonstrirati grafike trigonometrijskih funkcija uz uočavanje njihovih osobina i pravila, te analizu istih. Uočavati veze među trigonometrijskim formulama putem njihovog izvođenja. Koristiti matematičko modelovanje za primjenu sinusne i kosinusne teoreme na rješavanje pravouglog i kosouglog trougla. Proširiti vještine rješavanja jednačina, nejednačina i sistema i na trigonometrijske jednačine, nejednačine i sisteme spoznavajući nove strategije. Voditi računa o definicionom području i o pripadnosti rješenja definicionom području.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Uz pomoć interaktivnih sadržaja učenik vizualizira i donosi zaključke, sintetizira i primjenjuje stečena znanja, rješava konkretne probleme iz matematike i realnog svijeta, razvija kreativnost i znatiželju kroz istraživanja o mogućnostima primjene datog nastavnog gradiva. Učenik pronalazi nove relacije između stranica i uglova trougla i zaključuje o nekim geometrijskim odnosima na novi način. Na temelju ranije usvojenih činjenica učenik predviđa rješenja i smješta ih u odgovarajući okvir. Utvrđuje rješenje problema koristeći implicitne i eksplicitne pokazatelje. Razvija spoznaju da je matematika kao naučna disciplina zasnovana na jasnim definicijama i stavovima.

B
Algebra

B.III.1

Analizira zakonitosti, odnose, zavisnosti, veze elemenata analitičke geometrije u ravni, te ih obrazlaže grafički i usmeno.

MTP-2.1.1

Predstavlja jednačinu prave u raznim oblicima

Predstavlja grafički krive drugog reda

Primjenjuje obrasce iz oblasti analitičke geometrije u ravni

Analizira međusobni odnos krivih II reda i između pravih i krivih II reda

KLJUČNI SADRŽAJI

Koordinatni sistem u ravni; Rastojanje između dvije tačke; Koordinate središta duži; Koordinate težišta trougla; Površina trougla izražena kao funkcija koordinata njegovih vrhova. Uslov kolinearnosti tačaka; Jednačine prave u ravni; Ugao između dvije prave u ravni. Uslov paralelnosti i normalnosti pravih; Presjek dvije prave; Jednačina prave koja prolazi kroz jednu zadanu tačku; Jednačina prave koja prolazi kroz dvije zadane tačke; Jednačina simetrale ugla između dvije date prave; Konusni presjeci – krive drugog reda: kružnica, elipsa, hiperbola, parabola (jednačina, uslov dodira prave i krive, jednačina tangente i normale krive u dodirnoj tački); Ugao presjeka između prave i krive drugog reda ili između dvije krive drugog reda; Zajednička tangenta dvije krive drugog reda.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline – metodičke smjernice

Sadržaje ove tematske cjeline uvesti ilustrovanjem pojmova i odnosa koji se uvode u njoj. Dosadašnja znanja sistematizovati i voditi učenike ka logičkom zaključivanju o vezama koje vrijede, kao i o posljedicama mijenjanja određenih parametara. Crtati što zornije i realnije slike, ali naglašavati da crtež ne može biti dokaz, već da nam služi kako bismo došli do odgovarajuće ideje kako riješiti neki problem. Zbog važnosti vježbati prevođenje jednačine prave iz jednog oblika u drugi, ističući značenja svih sastavnih dijelova nekog oblika. Problemske zadatke sa krivim drugog reda rješavati prvo na crtežu povezujući date podatke sa traženim, a tek onda računski. Prije uvođenja uslova za međusobni odnos prave i krivih drugog reda, doći do zaključka koji su to mogući slučajevi.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Hemija, Fizika, Geografija, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Učenik razvija sposobnost logičkog i prostornog razmišljanja i predstavljanja datog problema na različite načine. Vizualizacijom uz pomoć različitih softvera (Geogebra, Auto Cad, ...) analizira i izvodi zaključke, te generalizuje. Kombinuje metode i različitim pristupima dolazi do rješenja, te tako razvija kreativnost.

B
Algebra

B.III.1

Analizira zakonitosti, odnose, zavisnosti i veze elemenata analitičke geometrije u prostoru, te koristi simbole i različite prikaze

[MTP-2.1.1](#)

Primjenjuje skalarni, vektorski i mješoviti proizvod

Upoređuje različitosti i sličnosti između figura u ravni i prostoru, kao i njihov međusobni odnos

Povezuje znanja iz analitičke geometrije u ravni sa znanjima iz analitičke geometrije u prostoru

Primjenjuje obrasce iz oblasti analitičke geometrije u prostoru

Skicira rješenja u kontekstu datog problema

KLJUČNI SADRŽAJI

Osnovne operacije s vektorima; Vektorski prostor; Linearna kombinacija vektora. Linearna zavisnost i nezavisnost vektora; Baza vektorskog prostora; Razlaganje vektora na komponente; Projekcija vektora na pravu, ravan i osu; Pravougli koordinatni sistem u prostoru i koordinatni vektori; Skalarni proizvod dva vektora; Vektorski proizvod dva vektora; Mješoviti proizvod tri vektora; Uslov linearne zavisnosti tri vektora.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline – metodičke smjernice

Dosadašnja znanja o vektorima u ravni proširiti na prostor. Crtati skice kad god je to moguće kako bi učenici imali što zorniji prikaz u cilju vizuelizacije svakog problema. Fokus ne treba biti na komplikovanim zadacima već na razvoju prostornog zora. Nakon sistematizacije znanja o vektorima, proširiti ih uvođenjem linearne zavisnosti i nezavisnosti vektora, baze vektorskog prostora, skalarnog, vektorskog i mješovitog proizvoda vektora i sl. Osobine vektora vježbati kroz njihovu primjenu u različitim zadacima. Ukazati na razliku između slobodnog i vezanog vektora. Skalarni, vektorski i mješoviti proizvod učenik primjenjuje u rješavanju problema iz svakodnevnog života kao što su površina i zapremina koji se smatraju važnim geometrijskim pojmovima.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Kod učenika razvijati preciznost, urednost, postupnost, te istrajnost dovođenja do konačnog rješenja. Osposobljavati učenika za apstraktno i prostorno mišljenje, te efikasno povezivanje matematičkih znanja, ideja i rezultata koristeći raznovrsne prikaze. Usmjeravati učenika da artikuliraju svoja razmišljanja i sagledava probleme iz različitih perspektiva i upoređuje različite metode rješavanja. Poticati učenike da vizualizacijom uz pomoć različitih softvera analiziraju, izvode zaključke i generalizuju.

**Prikazuje matematičke
strukture upotrebom
različitih zapisa.**

[MTP-2.1.2](#)

Povezuje koeficijente
sistema linearnih jednačina
sa više nepoznatih u novi
model - matrice

Kombinuje tehnike rada sa
matricama i determinantama

Rješava matrične jednačine

KLJUČNI SADRŽAJI

Matrice (vektor matrice, realne i kompleksne, nula matrice, konstantna i promjenljiva, simetrična i kososimetrična, dijagonalna, skalarna i jedinična, trougaona i Jakobijeva, adjungovana, inverzna); Jednakost matrica; Operacije s matricama (sabiranje i oduzimanje, množenje skalarom, proizvod dvije matrice, potencija kvadratne matrice); Determinate 3-eg reda; Laplace-ov razvoj; Cramerovo pravilo; Matrične jednačine.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1.Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Matrica je učenicima nov pojam, te je potrebno uvesti ga uz odgovarajuće primjere. Učenici trebaju znati vrste matrica i računati s njima. Također, trebaju uočiti razlike između matrica i determinanti. Učenicima demonstrirati primjenu matrica i determinanti na rješavanje sistema linearnih jednačina i to do trećeg stepena. Interesantan primjer primjene matrica je primjer kodiranja i dekodiranja šifri u kriptografiji.

2.Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Informatika

3.Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Generička kompetencija kao što je sposobnost primjene znanja u praksi dolazi do izražaja zbog matrica u elektromagnetizmu, kvantnoj mehanici, teoriji vjerovatnoće, statistici, ekonomiji, kompjuterskom programiranju. Razviti istrajnost u kontekstu iznalaženja rješenja problema.

Radom sa matricama i determinantama trećeg reda razvija se upornost i preciznost u radu, učenje iz grešaka i timski rad. Stiče se samopouzdanje kroz primjenu ranije stečenih znanja, te se razvija kreativnost i inovativnost.

C
Geometrija i
mjerjenja

C.III.1

Analizira mjerljiva obilježja objekata i pojava, koristeći odgovarajuće mjerne jedinice u procesima mjerjenja.

C.III.2

Sintetizira matematičke argumente o geometrijskim odnosima, analizira svojstva dvodimenzionalnih i trodimenzionalnih geometrijskih oblika i figura (likova i tijela).

[MTP-3.2.1](#)

Analizira suštinu problema na osnovu ravanskih i prostornih figura

Formuliše problemske situacije povezane sa izračunavanjem površine standardnih i nestandardnih figura

Osmišlja i formuliše problemske situacije povezane sa izračunavanjem zapremine standardnih i nestandardnih figura

[MTP-3.1.2](#)

Kombinuje svojstva figura u ravni za rješavanje problemskih zadataka

Kombinuje svojstva uspravnih i kosih geometrijskih tijela i ravanskih figura za rješavanje problemskih zadataka

Kombinuje trigonometriju i stereometriju

Određuje površine i zapremine u situacijama iz realnog života

KLJUČNI SADRŽAJI

Površina trougla, trapeza, četverougla sa normalnim dijagonalama i mnogougla; Heronov obrazac; Površina kruga i njegovih dijelova; Diedar, rogalj, poliedar; Rogljasta tijela (piramida, prizma, krnja piramida); Površine i zapremine uspravnih tijela; Kavalierijev princip; Rotaciona tijela (valjak, kupa, krnja kupa, lopta); Površine i zapremine uspravnih tijela, lopte i njenih dijelova.

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline – metodičke smjernice

Sistematizovati dosadašnja znanja iz planimetrije i stereometrije, uz pravilno korištenje naziva i uočavanje veza među formulama. Posebno naglašavati primjenu planimetrije u stereometriji. Sistematizaciju pratiti odgovarajućim slikama, po mogućnosti uz korištenje tzv. mapa uma. Geometrijska tijela crtati u odgovarajućoj veličini, kako bi učenici mogli uz pomoć slike doći do određenih zaključaka. Crteže ne opterećivati nepotrebnim detaljima. Isticati samo one bitne za zadatak. Ukoliko je potrebno dijelove neke figure crtati uvećano uz korištenje istih oznaka. Demonstrirati Kavalierijev princip. Nastanak krnjih tijela i dijelova lopte demonstrirati video prezentacijom.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Geografija, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Kod učenika razviti sposobnost misaone vizualizacije objekata i prostornih oblika (misaono kretanje objekata i snalaženje sa geometrijskim oblicima objekata i njihovim položajima)

Razviti osjećaj za geometrijske aspekte svijeta koji nas okružuje i oblike koji formiraju objekti oko nas. Upotrebom programa dinamičke geometrije učenici će steći osjećaj za vizuelizaciju i analizu.

Istraživanje geometrijskih tijela u prostoru će svakako doprinijeti razvoju kreativnog i kritičkog mišljenja. Učenik prepoznaje ulogu ove tematske cjeline u nauci, kulturi, umjetnosti i tehnologiji

- Srednje
- IV

Godine učenja i podučavanja predmeta: 13

B Algebra B.IV.1 B.IV.2	B Algebra B.IV.1	D Podaci i vjerovatnoća D.IV.1 D.IV.2 D.IV.3 D.IV.4	Skupovi, brojevi i operacije. Geometrija i mjerenja .IV.1 .IV.2	B Algebra B.IV.1	B Algebra B.IV.1	B Algebra B.IV.1 B.IV.2
---	-------------------------------------	---	--	-------------------------------------	-------------------------------------	---

B Algebra

B.IV.1

Zaključuje logički i primjenjuje matematički dokaz (princip matematičke indukcije).

[MTP-2.3.2](#)

Dokazuje matematičkom indukcijom tvrdnje koje se odnose na prirodne brojeve (dokazi jednakosti, identiteta, nejednakosti, tvrdnje o djeljivosti)

Povezuje po analogiji matematičke činjenice

Prosuduje dobijene zaključke vezane za princip potpune matematičke indukcije

KLJUČNI SADRŽAJI

Matematička indukcija. Primjena principa matematičke indukcije na jednakosti, identitete, nejednakosti i na djeljivost polinoma; Binomni obrazac. Svojstva binomnih koeficijenata.

B.IV.2

Analizira zakonitosti, odnose, zavisnosti, veze u matematički primjenom binomnog obrazca, te rješava odgovarajuće probleme.

[MTP-2.1.1](#)

Dokazuje binomnu formulu i osobine binomnih koeficijenata

Analizira svojstva binomnih koeficijenata

Rješava probleme koristeći binomnu formulu i osobine binomnih koeficijenata

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Na jednostavnim primjerima usvojiti metodu matematičke indukcije (početni zadaci ne trebaju biti opterećeni komplikovanim računom). Učenik treba prepoznati primjere u kojima se ta metoda može uspješno primjenjivati (dokazi identiteta, nejednakosti, djeljivost brojeva u skupu prirodnih brojeva ili u nekom njegovom podskupu). Kod binomnog obrasca uvodi se prvi put oznaka za sumu, te tome posvetiti pažnju kako bi učenici razumjeli u potpunosti kratki zapis formule. Demonstrirati primjenu binomnog obrasca na što jednostavnijem primjeru, kako bi se učenici fokusirali na samu formulu, a ne na račun. Nakon uvedenog pravila o izračunavanju binomnih koeficijenata, demonstrirati učenicima nastanak Paskalovog trougla, te način na koji ga koristimo.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Kod učenika se razvija matematička logika, zaključivanje po analogiji, apstrakcija, generalizovanje, dosljedno poštovanje definicija i pravila. Učenik koristi induktivni načina zaključivanja i uočava njegove nedostatke kao i važnost dokaza na temelju argumenata, uključujući etape provjere. Učenik povezuje teoriju i praksu, istražuje mogućnosti primjene datog postupka na različite probleme. Primjenom binomnog obrasca sintetizira i koristi ranije stečena znanja. Učenici će biti osposobljeni da koriste nove i drugačije simbole, da tu simboliku pretvaraju u jezičku formu i verbalno interpretiraju matematički problem. Korištenjem različitih izvora znanja, učenici povezuju bitne odnose u problemskoj situaciji. Pravilo, definiciju ili zakonitosti konkretizuje primjerima i razvija kreativnost, postupnost i preciznost u radu.

Primjenjuje elemente kombinatorike za predstavljanje i tumačenje kvantitativnih odnosa u realnom svijetu.

[MTP-2.1.3](#)

Rješava probleme koristeći odgovarajuću strategiju iz kombinatorike

Diskutuje o mogućim rješenjima datog problema

KLJUČNI SADRŽAJI

Princip uzastopnog prebrojavanja (Dekartov proizvod skupova); Permutacije sa i bez ponavljanja; Varijacije; Kombinacije sa i bez ponavljanja.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1.Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Fokus ove tematske cjeline je na upoznavanju elementarnih pojmova kombinatorike. Kombinatorne zadatke kada je god je moguće vezivati za konkretne životne situacije. Povezivati značenje broja varijacija, permutacija i kombinacija sa i bez ponavljanja sa realnim primjerima, te smišljati primjere u kojima se primjenjuju osnovni postupci prebrojavanja. Povezati ovu tematsku cjelinu sa primjerima iz drugih nauka (genetike, fizike, geografije...).

2.Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Geografija, Hemija, Biologija

3.Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Sposobnost donošenja odluke na koji način riješiti zadani problem u vidu matematičkog zadatka je izražena u ovoj tematskoj cjelini. Uvažavanjem različitih načina rješenja zadataka, na osnovu poznatih jednostavnijih primjera kod učenika se razvija kreativnost. Učenici razvijaju sposobnost postavljanja pitanja, traganja za odgovorima, važnosti provjeravanja u praksi i samostalnog zaključivanja. Učenik stiče sposobnost utvrđivanja karakteristika posmatranih pojava i stvari, istraživanja i otkrivanja nepoznatog, te korištenja znanja i iskustva u novim okolnostima.

D Podaci i vjerovatnoća	D.IV.1 Formuliše problem i prikuplja podatke.	D.IV.2 Obrađuje podatke iz različitih izvora i predstavlja ih u različitim formama.	D.IV.3 Interpretira i diskutuje dobijene podatke i rezultate istraživanja.
	<p>MTP-4.1.1</p> <p>Identifikuje podatke koji se mogu obraditi statističkim metodama</p> <p>Klasifikuje podatke</p> <p>Povezuje podatke</p>	<p>MTP-4.1.1</p> <p>Predstavlja podatke u pogodnim formama prema tipu i sadržaju problema</p> <p>Primjenjuje statističke metode u problemskim situacijama kada je to moguće</p>	<p>MTP-4.1.2</p> <p>Upoređuje podatke prikazane na različite načine</p> <p>Odabire uzorak populacije za odgovor na pitanje</p> <p>Analizira rezultate istraživanja</p>
	<p>D.IV.4</p> <p>Koristi statističke analize i elemente kombinatorike s ciljem evaluacije i prognoze u kontekstu problemskog pitanja.</p>		
	<p>MTP-4.2.1</p> <p>Povezuje eksperimentalne podatke i teorijske vjerovatnoće</p> <p>Procjenjuje ishod povećanja broja ponavljanja eksperimenta</p> <p>Povezuje termine vjerovatnoće i kombinatorike</p> <p>Argumentuje moguće ishode u okviru datog problema</p>		
	<p>KLJUČNI SADRŽAJI</p> <p>Događaji. Operacije s događajima (unija, presjek, razlika, komplement); Vjerovatnoća (klasična, uslovna, totalna); Disperzija; Elementi matematičke statistike (populacija, statistički skup), Karakteristike statističkog skupa (pokazatelji disperzije, srednje apsolutno odstupanje, varijansa i standardna devijacija); Obrada i analiza podataka i rezultata.</p>		

1.Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline– metodičke smjernice

Poželjno je u uvodnim zadacima vršiti prikupljanje i razvrstavanje podataka (npr. evidentirati visinu svih učenika u odjeljenju), a zatim njihovu analizu, obradu, te prikaz u pogodnom obliku. Posebnu pažnju obratiti na pravilno očitavanje podataka datih u nekom obliku, te na njihovo pravilno tumačenje i upotrebu. Koristiti odgovarajuće statističke termine. Upoređivati i procjenjivati povoljne i moguće ishode, sigurne i nemoguće događaje, te predviđati vjerovatnoće nekih događaja. Uočavati mogućnosti primjene ove tematske cjeline u svakodnevnom životu. U jednostavnijim slučajevima izračunavati vjerovatnoću nekog događaja pomoću kombinatornih principa i osobina vjerovatnoće. Po mogućnosti izračunati vjerovatnoću događaja da učenik u nekoj od igara na sreću ostvari siguran dobitak.

2.Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Hemija, Fizika, Biologija

3.Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Učenik razvija vještine samostalnog procjenjivanja, vrednovanja, učenja iz grešaka i pokušaja, te zauzimanja stava prema njima, koji vodi ka kreativnosti i inspiraciji. Učenici uviđaju primjenu vjerovatnoće u njihovom okruženju kao što su škola, porodica, sportske aktivnosti, vremenska prognoza. Korištenjem interaktivne geogebre stvaraju se uslovi za kontinuiran razvoj digitalne pismenosti. Saradničkim radom u timovima ostvaruju se principi uvažavanja različitih mišljenja i ideja, umijeće planiranja i donošenje odluka. Učenik podstiče svoju odgovornost za vlastiti uspjeh i napredovanje, opravdava ideje za pronalazjenje rješenja. Potrebno je podsticati intuitivno rasuđivanje u vjerovatnoći i statistici jer je to područje naročito vezano za realni svijet, za iskustvo i za eksperimente. Za statističku obradu podataka koristi tehnologiju i pri tome prepoznaje rizike i opasnosti korištenja IKT, te u odnosu na to odgovorno postupa. Učenici su osvještani da tumačenja podataka mogu biti pristrasna i da je važno koristiti osnovna pravila čuvanja privatnosti podataka.

Skupovi,
brojevi i
operacije.
Geometrija i
mjerjenja

.IV.1

Analizira svojstva i odnose brojeva i brojevnih sistema, te koristi simbole i različite prikaze.

[MTP-1.1.2](#)**.IV.2**

Kombinuje strategije, metode i operacije za rješavanje problema i daje rješenja u kontekstu problema.

[MTP-1.2.1](#)

Analizira povezanost i međusobni odnos realnih i kompleksnih brojeva koristeći trigonometrijski oblik	Utvrđuje zatvorenost računskih operacija u skupu kompleksnih brojeva prikazanih u trigonometrijskom obliku
Predstavlja kompleksne brojeve analitički i geometrijski u kompleksnoj ravni i u trigonometrijskom obliku	Kombinuje računске operacije s kompleksnim brojevima u trigonometrijskom obliku
Primjenjuje Moavrovu formulu	Primjenjuje grafičku interpretaciju kompleksnih brojeva i Eulerovu formulu

KLJUČNI SADRŽAJI

Trigonometrijski oblik kompleksnog broja; Računske operacije sa kompleksnim brojevima u trigonometrijskom obliku (množenje, dijeljenje, stepenovanje, korjenovanje); Eulerov oblik kompleksnog broja.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline – metodičke smjernice

Zapisivati kompleksan broj prvo u algebarskom, a zatim u trigonometrijskom obliku. Uočiti prednosti i nedostatke i jednog i drugog zapisa. Postupke prikazivanja kompleksnih brojeva, te računskih operacija pratiti odgovarajućim crtežima u Gaussovoj ravni. Koristiti i Moivreovu formulu.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Hemija

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Upotrebom različitih metoda i tehnologija (animacije i ilustracije skupa kompleksnih brojeva) razvija se sposobnost i spremnost korištenja matematičkih oblika mišljenja. Diskusijom pri rješavanju problema razvija se verbalizacija, argumentovanje i logičko zaključivanje. Korištenjem raznih web alata učenik vizuelizira dati problem, predstavlja ga na različite načine i uključuje se u autentične oblike učenja. Upotrebom tehnologije učenici mogu povezivati kompleksne brojeve i fraktale, s ciljem podsticanja kreativnosti i inovativnosti.

B
Algebra

B.IV.1

Analizira zakonitosti, odnose, zavisnosti, veze i funkcije u matematici i realnom svijetu kroz nizove i redove realnih brojeva.

[MTP-2.1.1](#)

Tumači odnose između članova nizova realnih brojeva

Primjenjuje znanja o aritmetičkim i geometrijskim nizovima u rješavanju problemskih zadataka

Primjenjuje znanja o geometrijskom redu u rješavanju problemskih zadataka

Uspostavlja analogije između matematičkih činjenica

KLJUČNI SADRŽAJI

Podskupovi skupa. Donja i gornja granica skupa. Supremum i infimum skupa. Aksiom potpunosti skupa. Tačka nagomilavanja; Brojevni niz; Aritmetički niz; Geometrijski niz; Interpolacija članova aritmetičkog i geometrijskog niza; Granična vrijednost niza. Računanje s graničnim vrijednostima niza; Konvergencija monotoni nizova; Broj e ; Redovi. Beskonačan red; Geometrijski red; Kamatni račun; Neprebrojivost skupa.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline – metodičke smjernice

Pojam niza uvesti preko primjera nizova iz svakodnevnog života, s posebnim osvrtom na aritmetičke i geometrijske nizove. Navoditi primjere konvergentnih i nekonvergentnih nizova. Geometrijski ilustrovati teoremu o monotoni i ograničenim nizovima. Kroz praktične primjere ukazati na razlike između tačke gomilanja niza i granične vrijednosti niza. Ispisivanjem članova niza na brojevnoj osi uočavati postojanje limesa niza ukazujući na činjenicu da je beskonačan broj članova tog niza unutar nekog (po volji velikog) intervala, a konačan broj njih izvan njega (npr. niz sa opštim članom $1/n$). Ukazati na razlike između pojmova niza i reda. Ukazati na mogućnost primjene nizova i redova, s posebnim naglaskom na primjenu beskonačnog geometrijskog reda (veza između decimalnih brojeva i razlomaka kao i primjena u geometriji).

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Biologija, Geografija, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Učenici se osposobljavaju da modeliraju situacije iz stvarnog života. Kroz programe dinamičke geometrije sintetiziraju znanja iz različitih matematičkih oblasti. Pristup temeljen na otkrivanju i istraživanju poboljšava matematičko razumijevanje učenika što rezultira matematičkim znanjima koja postaju funkcionalna u različitim kontekstima. Podsticati razvoj matematičke i naučne znatiželje i kreativnosti i učeničkog potencijala za kritičko razmišljanje i analizu.

Analizira zakonitosti, odnose, zavisnosti, veze u okviru realnih funkcija i generalizuje ih.

MTP-2.1.1

Ispituje svojstva realne funkcije jedne realne promjenljive

Koristi grafički prikaz funkcije za analizu njenih osobina

Skicira grafik funkcije na osnovu ispitanih svojstava funkcije

KLJUČNI SADRŽAJI

Realne funkcije jedne realne promjenljive (pojam, oblast definisanosti, vrijednost, grafik, kompozicija, opšte osobine: ograničenost, parnost, monotonost, periodičnost); Pregled elementarnih funkcija; Granična vrijednost funkcije (limes); Dokaz i primjena osnovnih graničnih vrijednosti: Računanje limesa; Nепrekidnost funkcije; Osobine neprekidnih funkcija; Asimptote.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline – metodičke smjernice

Precizno definisati pojam funkcije. Upoznati detaljnije elementarne funkcije (svojstva i grafik). Graničnu vrijednost funkcije i neprekidnost treba demonstrirati grafički, uz što više odgovarajućih primjera. Na jednostavnom primjeru demonstrirati računanje po definiciji granične vrijednosti funkcije i ispitivanje neprekidnosti funkcije. Uočiti vezu između graničnih vrijednosti funkcija i asimptota. Povezivati graf funkcije i njena svojstva, te tumačiti značenja tih svojstava.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Hemija, Informatika

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Na osnovu stečenog znanja treba da tragaju za rješenjima, opisuju karakteristike posmatranih funkcija. Dobijene rezultate učenici treba kritički da vrednuju i formulišu zaključke uz korištenje alata dinamičke geometrije. Pomoću funkcija učenici će modelirati probleme iz matematike, fizike i stvarnog života. Učenici uče otkrivanjem koje se odvija radom u grupama ili u paru. Dijalog i diskusija učenika podstiče društvenost i doprinosi razvoju razumijevanja. Učenici izražavaju svoja mišljenja, hipoteze i zaključke kroz slobodan saradnički proces, što doprinosi podizanju njihovog samopouzdanja.

B
Algebra

B.IV.1

Primjenjuje matematički model derivacije i operaciju deriviranja.

B.IV.2

Primjenjuje matematički model integrala i operaciju integriranja.

[MTP-2.1.3](#)

Povezuje geometrijsko i fizikalno značenje izvoda

Primjenjuje metode deriviranja i diferenciranja

Primjenjuje diferencijalni račun na ispitivanje toka i crtanje grafika funkcija

[MTP-2.1.3](#)

Tumači povezanost primitivne funkcije i operacije integriranja

Primjenjuje metode integriranja

Primjenjuje Newton-Leibnizovu formulu

Kombinuje diferencijalni i integralni račun u rješavanju problema

Primjenjuje određeni integral u izračunavanju dužine, površine i zapremine

KLJUČNI SADRŽAJI

Izvodi (derivacije); Tangenta i normala na grafik funkcije; Pravila deriviranja; Izvod zbira, razlike, proizvoda i količnika; Derivacije nekih posebnih funkcija (trigonometrijskih, logaritamskih, eksponencijalnih, složenih, inverznih, implicitnih); Derivacije višeg reda; Ispitivanje toka i crtanje grafika funkcije; Primitivna funkcija i neodređeni integral; Tablični integrali; Osobine neodređenog integrala; Zamjena promjenljivih u neodređenom integralu; Integracija racionalnih funkcija; Parcijalna integracija; Određeni integral; Osobine određenog integrala; Newton-Leibnizova formula; Primjena određenog integrala u izračunavanju površine krivolinijskog trapeza i dužine luka, te površine rotacionih površi i zapremine rotacionih tijela.

1. Mogućnosti efikasnog učenja i poučavanja tematske cjeline – metodičke smjernice

Upoznati pojam izvoda i njegovu geometrijsku i mehaničku interpretaciju, računati izvode i primjenjivati ih u ispitivanju funkcije. Bar jedan tablični izvod izračunati po definiciji. Dokazati bar jedno od pravila za zbir, razliku, proizvod ili količnik izvoda, a ostala demonstrirati kroz primjere. Upoznati pojam neodređenog integrala kao antiderivaciju. Pojam određenog integrala uvesti uz odgovarajuću geometrijsku interpretaciju integralnih suma. Uraditi primjere za izračinavanje obima i površine kruga, te površine i zapremine lopte, te ih uporediti sa već naučenim formulama. Uraditi primjer i za površinu dijela ravni omeđenog sinusoidom na intervalu $[0, 2\pi]$,

a zatim izračunati $\int_0^{2\pi} \sin x dx$ te izvesti zaključak zašto se rezultati razlikuju. Primjenu određenog integrala ograničiti na jednostavnije primjere.

2. Mogućnosti ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Sadržaje ove tematske cjeline je moguće korelirati sa sadržajima iz sljedećih predmeta: Fizika, Hemija, Geografija

3. Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Učenik razvija novo matematičko znanje rješavanjem problema i modeliranjem situacija. Planira rješavanje problema odabirom matematičkih pojmova i postupaka. Obrazlaže odabir matematičkih postupaka i utvrđuje smislenost dobivenog rezultata. Osobine izvoda i integrala kao i rezultate koji se dobiju primjenom tehnologije učenici će kritički vrednovati. Izražava ideje i rezultate govornim i matematičkim jezikom.

Matematika- Učenje i podučavanje

Moderna nastava matematike treba težiti osposobljavanju učenika da matematički rasuđuju, da preispituju moguća rješenja, da pronalaze i rješavaju probleme, udaljavajući se što više od pukog pamćenja postupaka i mehaničkog pronalaženja odgovora. Ona treba težiti logičkim i matematičkim dokazima u kojima nastavnik nije jedini autoritet u provjeri istinitosti.

Razvijanje konceptualnog znanja kao osnove za matematičko rasuđivanje

Učenje treba da bude osmišljeno tako da učenici uče matematiku sa razumijevanjem, aktivno gradeći nova znanja na osnovu iskustva i predznanja. Pri tome ih treba na izazovan način motivirati da samostalno istražuju i uče. Učenicima nije dovoljno pamtiti matematičke postupke i pojmove izolovano jedne od drugih. Naime, malo je vjerovatno da će ih učenici moći fleksibilno primijeniti ako ne razumiju širu sliku zašto nešto rade i kako su sadržaji povezani. Cilj bi trebao biti pomoći učenicima da izgrade bogate, međusobno povezane mreže znanja. Učenici bi trebali uočavati povezanost matematičkih ideja, umjesto da na njih gledaju kao zasebne i isključne ideje. Na primjer, nastavnici bi trebali postavljati pitanja i iznositi probleme koji pomažu učenicima da vide kako su razlomci, decimalni brojevi i procenti povezani jedni s drugima. Suprotno tome bi bilo bavljenje razlomcima, decimalnim brojevima i procentima u odvojenim poglavljima i učenicima ne bi bila skrenuta pažnja na činjenicu da se oni često koriste kao različiti prikazi istih veličina. Radi ostvarivanja ovog cilja nužno je u nastavi konzistentno primjenjivati princip sistematičnosti. Dublje razumijevanje se može podsticati i kroz iskustveno učenje, korištenje efektivnih vizualizacija i projekte situirane u autentične kontekste. Budući da podučavanje treba da ide dalje od površinskog nivoa, važno je razmisliti o tome kako pomoći učenicima da produbljuju razumijevanje važnih matematičkih ideja. Konačan rezultat kod učenika treba da bude takav da učenici matematiku doživljavaju kao povezano tijelo znanja, koje se ne sastoji od izolovanih pravila i postupaka koji međusobno nisu povezani na koherentan način.

Razvijanje kompetencija za rješavanje problemskih situacija

Konceptualno razumijevanje osnova je za sveobuhvatno, integrirano i funkcionalno korištenje matematičkih ideja. Očit pokazatelj prirodnog spoja konceptualnog i proceduralnog znanja je sposobnost predstavljanja matematičkih situacija na različite načine i spoznaja kako različiti pristupi mogu biti korišteni u različite svrhe. Proceduralno znanje podrazumijeva poznavanje procedura, njihovo pravilno korištenje i fleksibilnost u primjeni. To podrazumijeva analizu metoda i postupaka za izračune pisanim postupkom, mentalnim metodama ili manipulativnim materijalima. Strateška kompetencija odnosi se na sposobnost formuliranja matematičkih problema, njihovog

predstavljanja i rješavanja. Proceduralno znanje se može razvijati tako što se procedure u početku detaljno modeliraju od strane nastavnika, a onda se postepeno kontrola u izvršavanju procedura prepušta učenicima. Nivo zahtijevnosti zadataka treba u svakom trenutku biti usklađen sa trenutnim nivoom sposobnosti učenika. Učenici aktivno grade znanje tokom procesa rješavanja problema. Dok to rade, razvijaju pozitivan stav o smislenosti matematičkih sadržaja, kao i ličnu sposobnost rasuđivanja u novim situacijama. Tok rješavanja problemskih zadataka (situacija) treba sadržavati sljedeće segmente:

- osmišljavanje problema i ustrajavanje u njihovom rješavanju,
- stvaranje održivih argumenata i kritikovanje tuđih obrazloženja,
- matematičko modelovanje,
- strateško upotrebljavanje odgovarajućih alata,
- preciznost.

Odgovornost nastavnika je da stvori okruženje u učionici u kojem učenici mogu slobodno iznijeti svoje razmišljanje i poštovanje te cijeliti međusobnu saradnju i doprinos drugih. Ovo nije jednostavan zadatak, pogotovo ako učenici nisu navikli dijeliti svoje matematičko razmišljanje jedni s drugima. Međutim, ovo je jako važan cilj, jer pruža učenicima mogućnost da kritički uporede svoja i tuđa razmišljanja.

Podsticanje pozitivnog stava prema matematici i njenom istraživačkom karakteru

U okviru nastavnog procesa potrebno je kontinuirano podržavati učeničku radoznalost i želju za novim znanjima, te hrabriti istrajnost u rješavanju postavljenih zadataka. Učenje i podučavanje treba biti bazirano na istraživačkom radu u kojem se problemi vežu za učeničke interese čime će se povećati njihova motivacija. U tom radu sugerisati upotrebu IKT-a u cilju razvoja sposobnosti kritičkog mišljenja i spremnosti za praktičnu primjenu znanja. Veoma je važno da nastavnici i učenici imaju redovan pristup tehnologijama koje podržavaju i unapređuju matematičko obrazloženje, rješavanje problema i komunikaciju. Kada se nastavnici strateški koriste tehnologijom, mogu pružiti veći pristup matematičkim znanjima za sve učenike.

Učenicima treba pomoći da od svojih intuitivnih prikaza dođu do konvencionalnih prikaza uz pomoć tehnologije. Umjesto da traže od učenika da izrađuju grafikone i tabele pomoću unaprijed zadanih simboličkih prikaza funkcija, nastavnici mogu tražiti od učenika da objasne kako se specifični aspekti svakog prikaza međusobno mogu povezati. Dok učenici razmatraju kako na više načina reprezentovati matematičke ideje, mogu razmišljati o tome koji su prikazi najefikasniji u određenim situacijama.

Razlike u osnovnoškolskom i gimnazijskom pristupu nastavi matematike

Induktivni pristup podučavanja matematike dominira u razrednoj nastavi, dok se u predmetnoj nastavi osnovne škole koristi kombinacija induktivnog i deduktivnog pristupa podučavanja. Nasuprot njima u srednjoj školi je zastupljen deduktivni pristup, čime se srednjoškolsko podučavanje nastavnog predmeta "približava" matematici kao nauci.

Idući od 1. razreda osnovne škole prema 4. razredu srednje škole od učenika se očekuje sve veća samostalnost u radu i ozbiljnost u pristupu matematičkim sadržajima, te sve veća sposobnost logičkog mišljenja i optimalnog rješavanja problema kako školskih, tako i onih iz svakodnevnog života. Treba imati na umu da moderno doba donosi nove izazove, te da su stariji učenici zahtjevniji i žele konkretne i zanimljivije primjere na nastavi.

Pri rješavanju zadataka u nižim razredima učenici u savremenoj nastavi matematike, modeliraju problemske situacije koristeći se konkretnim materijalima, crtežima ili dijagramima dok u višim razredima koriste apstraktne matematičke forme.

Ostvarivanje međupredmetne povezanosti

Integracija matematike u druge predmete tjera učenike da razmišljaju o „stvarnom svijetu“, utiče na učenike da razmišljaju o tome zašto se stvari događaju, pružajući im praktičan pristup učenju i korištenju matematike. Time učenici stiču širinu i spoznaju značaj primjene matematike, što im omogućava razvoj novih ideja i vještina, te produbljivanje postojećih.

Ljudski mozak traži obrasce i međusobne veze kao svoj način razumijevanja stvari. Izvođenjem nastave tako da učenici uče samo jedan predmet na jednom času, predmeti nemaju umreženost. Učenici najbolje uče i bolje razumiju ono o čemu uče kada gradivo mogu povezati s prethodnim učenjem ili s različitim područjima učenja. Integriranjem i povezivanjem matematike s drugim predmetima i čineći je dijelom našeg svakodnevnog života zaista pomaže da postane zabavna i zanimljiva za učenike. Stoga je potrebno da nastavnik zna šta učenici uče iz pojedinih predmeta kako bi mogao integrisati i povezati učenje matematike sa drugim područjima učenja (drugih predmeta), čime bi proces podučavanja bio olakšan i unaprijeđen.

Moguće je ostvariti povezivanje matematike sa mnogim predmetima i oblastima:

- historija (npr. napisati izvještaj ili esej o matematičarima određenog doba, saznajte više o historiji satova, saznati kako su razne kulture računale vrijeme kroz historiju i o tome napisati izvještaj, učiti o historiji skala i eksperimentisati s različitim vrstama skala, saznati više o historiji valuta).
- prirodne nauke-fizika, hemija, biologija, geografija (koristiti različite oblike prikaza za računanje nekih fenomena ili pojava, npr. udaljenost između Sunca i svakog planeta pomoću eksponencijalnog oblika, istražiti vrijeme trajanja „raspada“ određenih radioaktivnih elemenata ili veličinu bakterija i virusa koristeći negativne eksponente, istražiti naučne činjenice, kao što je tačka vrenja i ledišta tekućina, topljenje i ledišta čvrstih materija i temperature planeta, analiza kiše tokom određenog vremenskog perioda za određeno područje i izraditi grafikon, matematičkim

činjenicama dokazati razne zakone fizike, izmjeriti i prikupiti naučne podatke i koristiti grafikone, liste, tabele itd.). Za organiziranje podataka, planirati putovanje kopnom, morem ili zrakom, čitati koordinate mreže i pronalaziti mjesta na karti pomoću zemljopisne širine i dužine. Pomoću razmjere karte odredite udaljenosti između dviju tačaka na karti kako biste saznali o povezanosti razmjere i stvarne udaljenosti, koristiti Lego ili neke druge kockice ili blokove za izradu replika poznatih zgrada, spomenika ili građevina, i razgovarati o matematičkim pojmovima poput obima, površine i volumena).

- umjetnost (npr. stvorite geometrijsku čestitku pomoću oblika koji su podudarni ili slični ispitati umjetnička djela koja uključuju geometrijske oblike, stvoriti umjetničko djelo koristeći perspektivu i omjer).
- jezik (dati pisana objašnjenja za rješenja matematičkih problema, čitati priče koje uključuju brojanje, matematičke činjenice, kreirati matematički časopis).
- informatika (povezati Booleovu algebru i oblast matematičke logike i skupova kao i logička kola, tabele u Excelu sa osnovnim matematičkim operacijama i pojmovima, upotreba matematike pri konverziji brojevnik sistema i dr.).
- sport (rezultate mjerenja koja dobijemo na časovima sporta možemo prikazati pomoću raznih prikaza: piktograma, kružnih dijagrama, raznih grafikona i sl.)

Individualizacija i diferencijacija nastavnog procesa

U idealnom slučaju (svijetu) nastavnici dopiru do svih svojih učenika pružajući cijelom odjeljenju izvrsno iskustvo. No, realno, svi učenici su različiti i svako uči vlastitim tempom, što zahtijeva prilagodbu nastave, odnosno diferencijaciju i individualizaciju nastavnog procesa. Diferencirani oblik nastave treba koristiti za podučavanja grupe učenika. Pri tome je vrlo važno da su grupe fleksibilne, odnosno da nisu isti učenici u istoj grupi za svaku aktivnost ili zadatak.

Individualizovana nastava usmjerena je na potrebe pojedinog učenika. Podučavanje je specifično i usmjerava se prema potrebi. Ovaj vid nastave može se koristiti samostalno ili može biti dio diferencirane nastave. Da bi se nastavni ciljevi i zadaci mogli primijeniti u okviru individualizovane nastave, oni moraju biti jasni, specifični, korisni onima koji rade na njihovom postignuću i moraju biti u skladu s jednom od modernih taksonomija.

Pojam individualizirane nastave je često koristan kod podučavanja djece sa posebnim potrebama. Pod tim pojmom najčešće podrazumijevamo djecu sa teškoćama u razvoju, ali bitno je napomenuti da tu spadaju i nadareni učenici. Pripremanjem materijala i programa, učitelj se kreće za potrebama učenika i dalje otkriva kome i u kojoj mjeri treba pružiti pomoć. Kod djece sa teškoćama u razvoju jako je bitno ustanoviti nivo psihofizičkih sposobnosti potrebnih za praćenje nastave matematike. Nakon opservacije, a u saradnji sa pedagoško/psihološkom službom pravi se individualizirani plan i program prilagođen svakom pojedinom učeniku. Matematika ima širinu koja omogućava da se u okviru svake nastavne jedinice može izdvojiti dio koji dati učenik može shvatiti i savladati u okviru svojih mogućnosti. Nekim učenicima više odgovara rad koji uključuje geometrijske oblike i pravila, dok se drugi bolje snalaze sa brojevima. Matematika omogućava korespondenciju između takvih, naoko različitih formi, te omogućava učeniku da pojmi i poveže stvari za koje nije mislio da je moguće. Također je važna i vizualizacija i slikovni prikaz, kako problema koji rješavamo, tako i dijelova novog gradiva. Pri samoj izradi individualiziranog programa najvažnije je realno postaviti zahtjeve i nivoe vrednovanja. Postavljanjem realnih

zahtjeva možemo omogućiti svakom djetetu uspjeh u okviru njegovih mogućnosti, a bez izazivanja frustracija i gubitka motivacije za rad i napredovanje.

Pri radu sa talentovanim učenicima, a koji također zahtjeva relativno individualiziran pristup, oscilacije kod načina rada i vrednovanja su dosta manje. Otkrivanje a onda identifikacija učenika nadarenih za matematiku se vrši procjenjivanjem osobina učenika od strane nastavnika (eventualno na prijedlog roditelja ili pedagoga): nadarena djeca mogu da slijede uputstva nastavnika i da rade samostalno, imaju kreativan pristup pri rješavanju zadataka, njihovi radovi su originalni, često pokazuju interesovanja za rješavanje problema iznad njihove uzrasne grupe itd. U okviru dodatne nastave iz matematike takvim učenicima se daje uvid u oblasti koje nisu sastavni dio redovnog programa, a način njihovog prihvatanja i shvatanja istih omogućava nam uvid u stepen njihove darovitosti. Talentovani učenik najbolje uspijeva uz mentorski rad. Jedan od glavnih zadataka učitelja jest naučiti učenika kako da uči i na taj način ga pozitivno motivirati, oslobađajući u njemu sve unutrašnje snage za postizanje boljeg uspjeha, te mu omogućiti da razvija matematičko mišljenje kroz bogatstvo ideja i metoda.

Matematika- Vrednovanje i ocjenjivanje

Prilikom planiranja vrednovanja učeničkih postignuća nužno je uvažiti odgojno-obrazovne ishode i ciljeve predmeta. Opći ciljevi predmeta sugerišu da se učeničke kompetencije trebaju razvijati i vrednovati u oblastima primjene matematičkog jezika i pojmova kroz interpretiranje, modeliranje i rješavanje problemskih situacija, razvoja logičkog, kritičkog i kreativnog mišljenja, te razumijevanje veze matematike sa drugim naukama. Osim toga, jedan od bitnih ciljeva je i razvijanje radnih navika, te pozitivnih osobina (tačnost, urednost, preciznost, ustrajnost,..), a što svakako utiče na proces vrednovanja. Shodno navedenom, učenička postignuća treba vrednovati kroz sljedeće dimenzije: prisjećanje informacija i procedura, objašnjavanje i korištenje matematičkih operacija i pojmova, te rješavanje problemskih situacija.

Cijeli proces vrednovanja moraju pratiti i odgovarajuće metode podučavanja, što znači da sve mora biti međusobno usklađeno. Loš primjer bi bio da se prema nekom odgojno-obrazovnom ishodu očekuje da učenik može nešto analizirati, a da prilikom vrednovanja koristimo zadatke koji očekuju činjenično znanje.

Vrednovanje uključuje praćenje i ocjenjivanje ostvarenosti planiranih odgojno-obrazovnih ishoda. U toku praćenja potrebno je kontinuirano voditi evidenciju o nivou kompetencija učenika, a ocjenjivanje najčešće podrazumijeva brojčanu ili opisnu ocjenu na kraju perioda učenja. Svrha vrednovanja je da se utvrdi u kojoj mjeri su odgojno-obrazovni ishodi učenja ostvareni, odnosno da se utvrdi nivo postignutosti učeničkih kompetencija.

Oblici vrednovanja znanja, vještina i stavova učenika, s obzirom na osobu/instituciju koja provodi vrednovanje:

- vanjsko (eksterno) vrednovanje (npr. matura, PISA, TIMSS),
- unutrašnje (interno) vrednovanje (npr. kontrolni rad),
- samovrednovanje,
- vršnjačko vrednovanje.

S obzirom na svrhu vrednovanja razlikujemo:

- dijagnostičko,
- formalno (unaprijed najavljeno) i neformalno (praćenje rada na nastavi),
- formativno (daje povratnu informaciju i učeniku i nastavniku koji dio gradiva je dobro naučen, a koji nije, koja metoda je dobra, a koja nije, i sl. Dakle, odnosi se na prikupljanje i interpretaciju podataka o napredovanju učenika uopšte,
- sumativno (ukupna uspješnost).

Postavlja se pitanje šta treba i kako vrednovati. Treba se voditi sljedećim:

- vrednovati šta učenik zna i kako razmišlja,
- pratiti napredak učenika kao sastavni dio nastavnog procesa,
- postavljati zahtjeve koji traže poznavanje i povezivanje više matematičkih pojmova i postupaka,
- koristiti različite metode i postupke vrednovanja,
- uključivati i obavezne usmene odgovore i demonstraciju znanja pred tablom,
- obratiti pažnju rješavanju kompleksnih zahtjeva
- koristiti pomoćna sredstva.

Izbjegavati:

- vrednovati šta učenik ne zna,
- postavljati zahtjeve koji traže primjenu samo jednog ili dva postupka,
- obraćati pažnju izolovanom poznavanju matematičkih pojmova i postupaka,
- koristiti isključivo pisane zadatke i testove,
- vrednovati broj tačno riješenih zadataka na pismenom ili broj tačnih odgovora na testu sa isključivim ciljem da se učeniku dodijeli brojčana ocjena,
- ograničavati korištenje pomoćnih sredstava.

Vrednovanje je neodvojivo od svih aktivnosti koje nastavnik izvodi u učionici. Učinkovito vrednovanje podrazumijeva prikupljanje raznovrsnih informacija do kojih se dolazi u svim fazama učenja i podučavanja, kao i samovrednovanje učenika i vršnjačko vrednovanje, koji su važan segment formativnog vrednovanja. Učenici sami vrednuju svoj rad, prepoznaju greške, odlučuju kako trebaju dalje učiti i sl. Vještina samovrednovanja se razvija tako što nastavnici aktivno uključuju učenike u proces vrednovanja tako što će vrednovati određene zadatke, prezentacije i sl. kako svoje tako i svojih kolega. Učenicima treba jasno objasniti šta se vrednuje u okviru nastavnog predmeta Matematika. Osnovu za vrednovanje čine ciljevi, odgovarajući odgojno-obrazovni ishodi i indikatori. Za svaki element treba dati obrazloženje kako se vrednuje.

Postoji usmeno i pisano provjeravanje znanja, a pisane provjere mogu imati pitanja otvorenog tipa i pitanja zatvorenog tipa. Kod pisanih provjera, rezultate je moguće interpretirati na dva načina: kriterijski (unaprijed utvrđeni standardi i kriteriji) i normativno (postignuća učenika procjenjuju se na osnovu postignuća drugih učenika, a ne govori se o stvarnom znanju učenika). Kod normativnog pristupa se ocjene prilagođavaju grupi, što nije dobro, jer za iste rezultate u različitim vremenskim okvirima učenici dobijaju različite ocjene. Osim pisanog i usmenog provjeravanja znanja, moguće je koristiti i neke druge vidove provjere znanja: projekti (koji nastaju kao rezultat projektne nastave), prezentacije (koje nastaju kao rezultat istraživanja određenih tema), učenički portfoliji (koji nastaju kao zbirka svih materijala na kojim je učenik radio), itd.

Nastavnik sam kreira svoj način vrednovanja tako da on bude u skladu sa odgojno-obrazovnim ishodima učenja i korištenim metodama i strategijama podučavanja. Pitanje/problem za provjeru znanja treba odražavati nivo odgojno-obrazovnih ishoda, što znači da su glagoli iz odgojno-

obrazovnog ishoda smjernica za izbor sadržaja. Posebno treba biti oprezan kod kreiranja zadataka za mjerenje viših nivoa kognitivnih procesa i znanja. Ishode učenja trebaju pratiti odgovarajući kriteriji vrednovanja prema kojima možemo utvrditi da li su ostvareni.

Osim davanja bročane ocjene, veoma je važno učenicima dati i povratnu informaciju o njihovim postignućima koja uz osvrt na određeni odgojno-obrazovni ishod ističe kako je vrednovanje izvršeno, šta je učenik odlično uradio, na čemu treba raditi i kako će postići uspjeh u tom segmentu/procesu. Kvalitetna povratna informacija omogućava učenicima da svjesno utiču na određene segmente svog učenja, te tako poprave uspjeh.

