

MATEMATIKA

POKLICNO IN STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Izobraževalni programi poklicno-tehniškega izobraževanja

Izobraževalni programi poklicno-tehniškega izobraževanja s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Izobraževalni programi poklicno-tehniškega izobraževanja z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Izobraževalni programi poklicno-tehniškega izobraževanja za dvojezično izvajanje na narodno mešanem območju Prekmurja

Prilagojeni izobraževalni programi z enakovrednim izobrazbenim standardom



KATALOG ZNANJ Z DIDAKTIČNIMI PRIPOROČILI

IME PREDMETA: matematika

201 ura

PRIPRAVILA PREDMETNA KURIKULARNA KOMISIJA V SESTAVI:

mag. Apolonija Jerko, Zavod RS za šolstvo; Jerneja Bone, Zavod RS za šolstvo; mag. Mateja Sirnik, Zavod RS za šolstvo; Sanja Ban, Šolski center Novo mesto, Srednja strojna šola; mag. Vesna Parkelj, Šolski center Novo mesto, Srednja elektro-računalniška šola in tehniška gimnazija; Davis Prinčič, Šolski center Nova Gorica, Biotehniška šola; Sandra Sabo, Dvojezična srednja šola Lendava; Simona Šamu, Dvojezična srednja šola Lendava; mag. Selma Štular Mastnak, Šolski center Ljubljana, Srednja šola za strojništvo, kemijo in varovanje.

V sodelovanju z: dr. Andreja Drobnič Vidic, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko; Rok Lipnik, Gimnazija Celje - Center; mag. Simona Pustavrh, Šolski center Novo mesto, Srednja elektro-računalniška šola in tehniška gimnazija; dr. Jaka Smrekar, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko; mag. Mateja Škrlec, Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer; Antonija Špegel Razbornik, Gimnazija Jožeta Plečnika Ljubljana; Simona Vreš, Šolski center Ravne na Koroškem - gimnazija; mag. Katarina Dolgan, Zavod RS za šolstvo; mag. Melita Gorše Pihler, Zavod RS za šolstvo; Loreta Hebar, OŠ Jarenina; dr. Tatjana Hodnik, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta; dr. Sanela Hudovernik, Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta; Tatjana Kerin, OŠ Leskovec pri Krškem; dr. Andreja Klančar, Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta; Andreja Kramar, OŠ Bistrica Tržič; dr. Alenka Lipovec, Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta in Fakulteta za naravoslovje in matematiko; dr. Adrijana Mastnak, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta; mag. Polona Mlinar Biček, OŠ Ivana Tavčarja Gorenja vas; Natalija Podjavoršek, OŠ Frana Albrehta Kamnik; Lidija Pulko, Zavod RS za šolstvo; mag. Sonja Rajh, Zavod RS za šolstvo; Amela Sambolić Beganović, Zavod RS za šolstvo; mag. Mojca Suban, Zavod RS za šolstvo; Andreja Verbinc, OŠ Oskarja Kovačiča; Vesna Vršič, Zavod RS za šolstvo; Nataša Zidar, OŠ Brinje Grosuplje.

JEZIKOVNI PREGLED: Valentin Logar

OBLIKOVANJE: neAGENCIJA, digitalne preobrazbe, Katja Pirc, s. p.

IZDALA: Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje in Zavod RS za šolstvo

ZA MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE: dr. Vinko Logaj

ZA ZAVOD RS ZA ŠOLSTVO: Jasna Rojc

Ljubljana, 2025

SPLETNA IZDAJA

DOSTOPNO NA POVEZAVI:

https://eportal.mss.edus.si/msswww/datoteke/katalogi_znanja/2026/kz-dp-matematika-pti.pdf

CIP

Katalogni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

[COBISS.SI](https://cobiss.si/)-ID [241500163](https://cobiss.si/)

ISBN 978-961-03-0931-4 (Zavod RS za šolstvo, PDF))

BESEDILO O SEJI SS

Strokovni svet RS za poklicno in strokovno izobraževanje je na svoji 210. seji dne 21. 3. 2025 določil Katalog znanj Matematika za izobraževalni program poklicno-tehniškega izobraževanja.

Strokovni svet RS za poklicno in strokovno izobraževanje se je seznanil z didaktičnimi priporočili na 211. seji, dne 18. 4. 2025.



PRIZNANJE AVTORSTVA – NEKOMERCIALNO – DELJENJE POD ENAKIMI POGOJI

Prenova izobraževalnih programov s prenovo ključnih programskih dokumentov (kurikuluma za vrtce, učnih načrtov ter katalogov znanj)



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE



KAKO SE ZNAJTI?

TIPIČNE STRANI

V dokumentu je za dijakinje in dijake, učiteljice in učitelje ipd. uporabljena moška slovnična oblika, ki velja enakovredno za oba spola.

Tema sporoča vsebinski okvir ali okvir predmetnospecifičnih zmožnosti, povezanih s cilji oz. skupinami ciljev: teme so predmetno specifične in lahko vključujejo vsebinske sklope in dejavnosti ter razvijajo veščine, zmožnosti in koncepte, ki naj bi jih dijaki izgrajevali in razvijali v procesu učenja.

Vrsta teme:

- Obvezno
- Izbirno
- Maturitetno

Opis teme zajema ključne poudarke oz. koncepte kot okvir skupinam ciljev.

Dodatna pojasnila za temo lahko vsebujejo razlago o zasnovi teme, usmeritve in/ali navodila, ki se nanašajo na vsebino, vrsto teme, členitev teme, poimenovanje, trajanje, dejavnosti, izvedbo aktivnosti, učne pripomočke ... oz. karkoli, kar je pomembno za to temo.

IME TEME

OBVEZNO

OPIS TEME

Em fugiaspiduci sitet ut etur, in conest dipsum eosa nonsequam volorum, ommolor aut desequi duciist estrunda volest, sandeni maximin uscillab il magnam quiam quo con explacc ullaccum alisi quidell igendam, in repta dolupta volor sam, ut hilit laut faccumqui omnim ut doluptur, quam consequ atibus dolo dignate mporehent qui tem nonseque por aliquisimust que volestrum esed quibusdae milla conserf ernate dentiat.

Ma vellaut quatio rporrore voluptae cus et illent harum doluptatur, et quas molorporia doluptatis molum rae nos event, inullit incimaiozem fugiandantis et fugitisque maion ped quo odi beatur, sequi ilisqui ipidel escim reprat.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Ullatur sequo qui ut vellenderio. Re exceseq uiatur aturem eos millandio totaquis alibus iume voluptatia quis aut quamust iosant prestius, ut ommodigendis doluptaes dersped moluptae. Harum a volupta tiatur, ne veles quia voluptatia similic tatesequam, seque ventio. Hendis erum quissequo quist que con nulparum ut quuntemos et repro quod ma nimusa sae vellaut eum ulpari velent voluptu rempor a de omnimax impellu ptatiaecusa ducipsae aut evelles temolup tincil imporia simped et endes eum et molum que laborerat voluptiurem nempori bustio explabo rionsenet evenimin nis ex eum voluptam consed que volupid eliquibus, tetusda ntusam ellis ut archill uptiore rundiae nimusdam vel enit, optibea quiaspelitem lam alit re, omnis ab il mo dolupti comnihi tionsequiam eicia dolo intur accusci musdaecatet faccatur? Sinctet latiam facescipsa

Ceria pa iumquam, externam quaspi dit eaquasit, omnis quis aut apitassum coribusda invenih icatia qui aperorum qui ut re perumquaeepd quame moditatum ipient veligna tessint iaessum, optamus, testi sediasped moluptatem aperiam aut quodips usciate veribus.

Mi, asit volupta tuscil int aspel illit atur, eum idenist iorrum alit, nim re illitas ma nimi, iusciisita dolorrum volorepedio core, consequam quae. De nossiti officillate

8 Nižje poklicno izobraževanje | Slovenščina

Številka strani,
program izobraževanja,
predmet

Z oznako **SC** so označeni ključni cilji posameznih področij skupnih ciljev. Številčni zapis pri oznaki skupnih ciljev se navezuje na preglednico s skupnimi cilji.

27. 2. 2025 /// 15:45

IME SKUPINE CILJEV

CILJI

Z oznako **O** so označeni obvezni cilji.

Z ležečim tiskom in oznako **I** so označeni izbirni cilji.

- O:** Et plabo. Nam eum fuga. Et explat. Xerro et aut que nihicia doloribus, velisci tatur
I: *Que ommodic aboribust, tesequae nimaionseni arum audit minusda dolum, si venimil itatat. Estinve litatem ut adit quid qui.* **SC** (2.2.2.1)
I: *Quia voluptatur aut od minverum, quas ilis et mint, eature rehenit magnatur aut exceaquam reiunt et omnis nobit vero excepel in nimagnam quat officiam que plaborpore ne culpa eum dolore aut aspicias sanihil moditam re pelias ne veri reperferes solos dolorum, quidit ad qui dolorerun.*
O: Ibus nis auda vendio venis saperum atem quiant aut pre comiscia num at is quoditi ne estinve litatem venis saperum atem quiant. **SC** (1.3.4.2 | 2.1.1.1 | 2.1.2.1 | 2.2.1.1 | 2.2.1.2 | 3.1.3.1 | 5.1.2.1)

STANDARDI ZNANJA

S krepko označenim besedilom so izpostavljeni **minimalni standardi znanja**.

Z ležečim besedilom so označeni izbirni standardi oz. standardi znanja, ki izhajajo iz izbirnih ciljev.

Dodatne pisave in oznake pri standardih so opredeljene v obvezujočih navodilih za učitelja (npr. podčrtani, M, PTI itd.)

- Dijak
- » Obisquamet faccab incium repenam id quist plita nume con nonectem sit volentis etur sanda de velictorrum quasimus mo mi.
 - » Icillabo. Bor as plibusc ipidesequat latia cupatu repeliam.
 - » **Et ommo commolo ratatur saepedit essunt que parit, expelliquam rem simos con es est volorrum quae. Aximintios et faccae. Inciet, ommolo con commoluptas aut vidusci enient.**
 - » **Ut fuga. Nemperum fuga.**
 - » Ma vellaut quiatio rporore voluptae cus et illent harum doluptatur, et quas
 - » Omnim ut doluptur, quam consequ.
 - » *Obisquamet faccab incium repenam id quist plita nume con nonectem sit volentis etur sanda de velictorrum quasimus mo mi.*
 - » *Icillabo. Bor as plibusc ipidesequat latia cupatu repeliam.*
 - » Et ommo commolo ratatur saepedit essunt que parit, expelliquam rem simos con es est volorrum quae. Aximintios et faccae. Inciet, ommolo con commoluptas aut vidusci enient.
 - » *Ut fuga. Nemperum fuga.*

TERMINI:

- | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|
| ☐ laborerat voluptiurem | ☐ veligna tessint | ☐ laborerat voluptiurem | ☐ veligna tessint |
| ☐ veligna tessint | ☐ laborerat voluptiurem | ☐ veligna tessint | |

9 Nižje poklicno izobraževanje | Slovenščina

Pojmi, ki jih dijak mora poznati oz. razumeti (in/ali znati smiselno uporabljati), lahko pa so navedeni tudi priporočeni pojmi. Nabor (strokovnih) terminov zaokrožuje in dopolnjuje posamezno temo, predstavlja pa informacijo učitelju pri načrtovanju vzgojno-izobraževalnega dela. Namenjen je navedbi terminologije, ki jo na področju določene teme v določenem obdobju izobraževalne vertikalne usvojijo dijaki.

VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH

Viri in literatura,
ki so vključeni v
posamezno temo.

NASLOV TEME

- » Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi eget ante eget ante hendrerit convallis vitae et purus. Donec euismod dolor sed neque condimentum, at sodales enim interdum. <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>

NASLOV SKUPINE CILJEV

- » Etiam, M. (2019). Eget laoreet ipsum. Nulla facilisi.
- » Parum, V. (2025). Sequi blaborest quosam. Seque cus.
- » Morbi P. (2007). Sed ac arcu id velit facilisis aliquet. Nec tincidunt.
- » Eget O. (2010). Vestibulum vitae massa eget orci condimentum fringilla a ac turpis. Nulla et tempus nunc, vitae scelerisque tellus. Sed in tempus mi, a aliquet quam. Integer ut euismod eros, vel pretium mi. Maecenas sollicitudin.
- » Nunc N. (2023). Morbi suscipit ante quis viverra sollicitudin. Aenean ultricies.
- » Nunc N., Ante A., Sem S. (2015). Nullam congue eleifend magna in venenatis. Ut consectetur quis magna vitae sodales. Morbi placerat: <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>
- » Sed A. (2024). Ut aliquet aliquam urna eget laoreet. Fusce hendrerit dolor id mauris convallis, at accumsan lectus fermentum. Nunc bibendum quam et nibh elementum consectetur.

NASLOV SKUPINE CILJEV

- » Vestibulum vitae massa eget orci condimentum fringilla, <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>
- » Nunc F.: Vivamus quis tortor et ipsum tempor laoreet id quis nunc. Phasellus quis sagittis ligula.
- » Redaktion, 2018. Morbi placerat: <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>

Viri in literatura, ki so vključeni
v posamezno skupino ciljev.

Hiperpovezava
do zunanjega vira

KAZALO

OPREDELITEV PREDMETA.....	9	Potenčna funkcija	58
Namen predmeta.....	9	Polinomska funkcija.....	60
Temeljna vodila predmeta	9	Racionalna funkcija.....	62
Obvezujoča navodila za učitelje	11	EkspONENTNA funkcija	64
DIDAKTIČNA PRIPOROČILA	13	Logaritemska funkcija.....	66
Kažipot po didaktičnih priporočilih	13	Kotne funkcije.....	69
Splošna didaktična priporočila	14	ANALIZA.....	71
Splošna priporočila za vrednotenje znanja	15	Zaporedja	71
Specialnodidaktična priporočila		Diferencialni račun.....	74
področja/predmeta	17	Integralni račun - Izbirna skupina ciljev.....	76
TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA.....	21	KOMBINATORIKA, VERJETNOST IN	
MATEMATIČNA PISMENOST, FINANČNA		STATISTIKA	78
PISMENOST, ODNOS DO MATEMATIKE ..	22	Kombinatorika.....	78
Matematični jezik kot osnova		Verjetnost	81
matematične pismenosti.....	22	Statistika	82
Miselni procesi in reševanje problemov		PRILOGE	84
pri matematiki	25		
Matematika pri razvijanju finančne			
pismenosti	28		
Digitalna kompetentnost pri matematiki			
30			
Učenje učenja in odnos do matematike			
32			
ARITMETIKA	34		
Številске množice.....	34		
Kompleksna števila - Izbirna skupina			
ciljev	37		
ALGEBRA	39		
Algebrski izrazi, enačbe, neenačbe	39		
Vektorji - Izbirna skupina ciljev.....	41		
GEOMETRIJA IN MERJENJE	43		
Geometrija v ravnini in merjenje.....	43		
Geometrijski liki	45		
Geometrijska telesa	47		
ELEMENTARNE FUNKCIJE	49		
Pravokotni koordinatni sistem v ravnini			
49			
Funkcija in njene lastnosti.....	51		
Linearna funkcija	54		
Kvadratna funkcija	56		

OPREDELITEV PREDMETA

NAMEN PREDMETA

Matematika je veda, ki se ukvarja s preučevanjem števil, oblik, vzorcev, struktur in odnosov med njimi. Je eden od temeljev številnih družboslovnih in naravoslovnih ved, kot so fizika, kemija, biologija, računalništvo, ekonomija in druga strokovna in poklicna področja. Poleg tega matematiko uporabljamo v vsakdanjem življenju, na primer pri finančnih odločitvah in merjenju, ter pri razumevanju naravnih pojavov in tehnoloških izzivov. Matematična znanja se uporabljajo na večini področij človekovega osebnega, družbenega, strokovnega in znanstvenega delovanja.

Namen pouka matematike v poklicno-tehniškem izobraževanju je nadgraditi znanje dijakov, ki so že končali srednje poklicno izobraževanje. Pouk je usmerjen na razvijanje matematičnega mišljenja in matematičnega znanja, kar dijak izkazuje z uporabo matematičnih pojmov, postopkov in orodij tako v matematičnih kot v vsakdanjih in poklicnih situacijah.

Pouk matematike spodbuja razvoj dijakovih miselnih procesov, kritičnega mišljenja in reševanja problemov, navaja pa tudi na sistematičnost, natančnost, doslednost, strukturiranost, vztrajnost, ustvarjalnost in na smiselno uporabo digitalne tehnologije.

Pri pouku matematike dijak ozavešča vlogo in uporabnost matematike v vsakdanjem življenju in na poklicno-strokovnem področju, opolnomoči dijake za sprejemanje odgovornih odločitev na osnovi matematičnega znanja in jim nudi potrebno znanje za nadaljnje šolanje. Tako dijak spozna praktično uporabnost matematike in smiselnost njenega učenja.

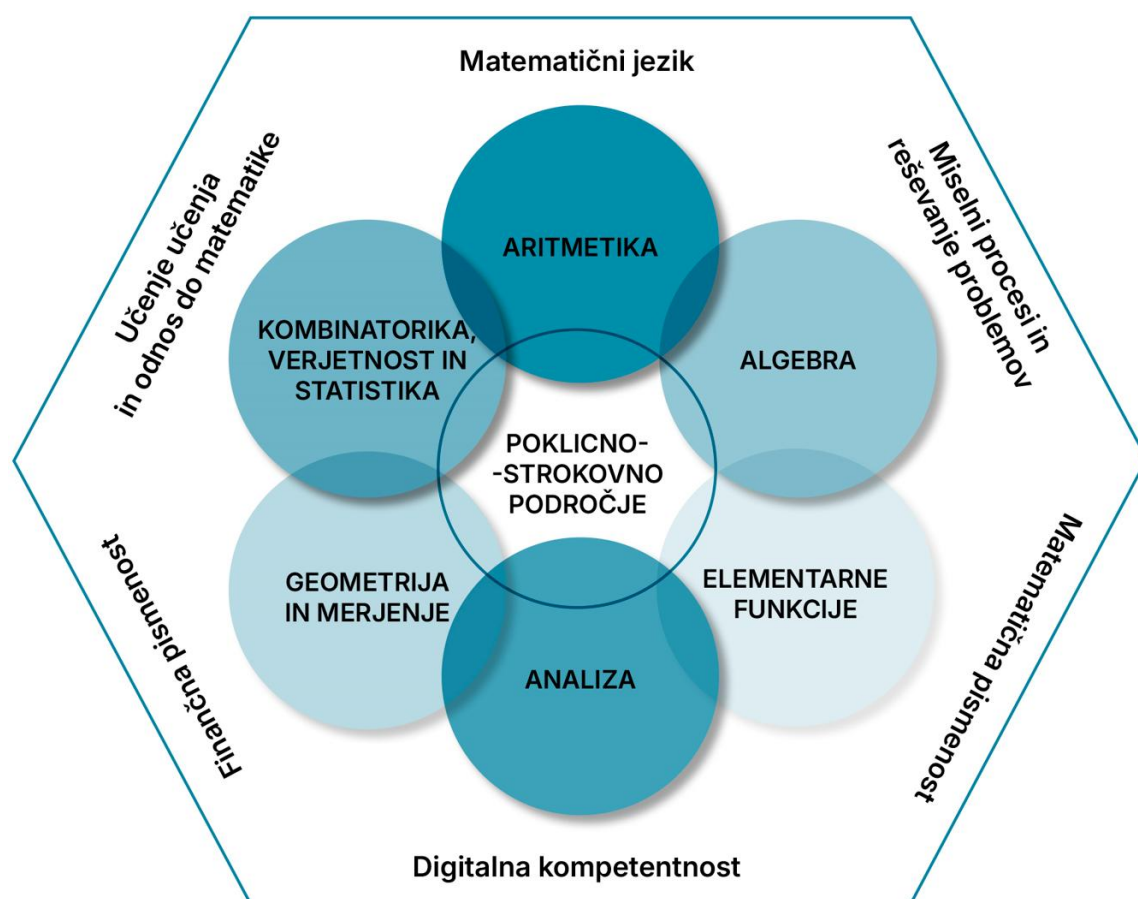
TEMELJNA VODILA PREDMETA

Pouk matematike v poklicno-tehniškem izobraževanju poudarja razvoj matematične pismenosti, dobro poznavanje osnovnih matematičnih znanj in razvoj matematičnih miselnih procesov, ki so potrebni tako za uporabo znanj v življenju kot tudi v poklicno-strokovnih situacijah. Dijake spodbujamo k uporabi matematičnih pojmov in postopkov v vsakdanjem življenju in na poklicno-strokovnem področju. Matematične pojme in postopke obravnavamo na načine, ki so usklajeni z dijakovim kognitivnim razvojem, njegovimi sposobnostmi, osebnostnimi značilnostmi, njegovim življenjskim okoljem, interesi in poklicno-strokovnim področjem. Kjer je možno, matematične pojme obravnavamo večkrat, jih ponovimo, poglobimo in nadgradimo. Poskrbeti moramo za ustrezno izgradnjo povezav med matematičnimi pojmi.

V pouk matematike vključujemo raziskovalne dejavnosti, ki jih izvajajo dijaki in so povezane s cilji pouka. Znanje povezujemo znotraj matematičnih vsebin, z vsebinami drugih predmetnih področij in z vsebinami poklicno-strokovnega področja. Dijake motiviramo s povezovanjem matematike in poklica ter vključevanjem situacij realnega delovnega okolja in vsakdanjega življenja.

V Katalogu znanja za pouk matematike v poklicno-tehniškem izobraževanju so matematične vsebine razdeljene v šest tem: *Aritmetika, Algebra, Geometrija in merjenje, Elementarne funkcije, Analiza ter Kombinatorika, verjetnost, statistika* (Slika 1). V vseh fazah pouka poleg vsebinskih znanj razvijamo tudi procesna znanja, ki so izpostavljena v temi *Matematična pismenost, finančna pismenost, odnos do matematike*. Dijake navajamo na različne strategije reševanja (problemskih) nalog, razvijamo kritično mišljenje, razumevanje in uporabo matematičnega jezika, ustvarjalnost, dajanje pobud, sprejemanje odločitev, konstruktivno obvladovanje čustev, sodelovanja.

Pri pouku dijaki smiselno uporabljajo digitalno tehnologijo za razvijanje matematičnih pojmov, izvajanje računskih postopkov, raziskovanje in tudi matematično modeliranje različnih situacij ter predstavljanje rezultatov učenja.



Slika 1: Povezovanje matematičnih

tem in povezovalnih področij

Katalog znanja za matematiko vključuje izbirne cilje, ki jih učitelj vključi v izbirni del pouka matematike glede na potrebe izobraževalnega programa.

OBVEZUJOČA NAVODILA ZA UČITELJE

Pri poučevanju učitelj izhaja iz ciljev in standardov znanja, določenih v Katalogu znanja za matematiko v srednjem poklicnem izobraževanju, ki jih je dijak že obravnaval. Pri ocenjevanju učitelj preverja doseganje tistih standardov znanja iz kataloga, ki jih je imel dijak možnost ponoviti, utrditi in preveriti.

Pri vsaki skupini ciljev osmišljamo vsebine z obravnavanjem različnih življenjskih ter poklicno-strokovnih situacij.

Pri vsaki skupini ciljev v pouk vključujemo raziskovalne dejavnosti, ki jih izvajamo pri uvajanju novih matematičnih vsebin, pri utrjevanju oz. poglobljanju matematičnih znanj, reševanju problemov, uporabi matematičnih modelov in matematičnem modeliranju.

Učitelj pripravi dejavnosti, s katerimi dijakom omogoča, da v vseh fazah pouka smiselno uporabljajo digitalno tehnologijo in posebej računalno. Dijak uporablja digitalno tehnologijo kot učni pripomoček za:

- » učenje nove matematične vsebine,
- » reševanje matematičnih in življenjskih problemov (modeliranje),
- » sodelovanje in predstavljanje rezultatov učenja,
- » preverjanje in ocenjevanje znanja.

Dijak v vsakem letniku izdela vsaj en matematični izdelek (npr. matematična raziskava, sporočilo z matematično vsebino v pisni ali digitalni obliki) ali dejavnost modeliranja ali statistično raziskavo.

Pri ustnem ocenjevanju smiselno vključimo uporabo digitalne tehnologije.

LEGENDA:

- » **Z odebeljenim tiskom** so zapisani minimalni standardi znanja.
- » *S poševnim tiskom* so zapisani standardi znanja, ki so izbirni. Izbirni standardi znanja se lahko ocenjujejo, če smo jih poučevali. Izbirni standardi znanja se ne ocenjujejo na maturi.



DODATNA POJASNILA ZA CILJE IN STANDARDE ZNANJA

V standardu znanja opredeljene (in zapisane) višje taksonomske stopnje vključujejo tudi nižje taksonomske stopnje, čeprav eksplicitno niso zapisane, in jih tudi preverjamo in ocenjujemo. To pomeni npr.:

- » uporaba vključuje tudi razumevanje in poznavanje,
- » utemeljevanje vključuje tudi uporabo, razumevanje in poznavanje.

DODATNA POJASNILA ZA STROKOVNE TERMINE

Pod vsako skupino ciljev so zapisani strokovni termini, ki jih je dijak že spoznal v srednje poklicnem izobraževanju.

Znotraj skupin ciljev je zapisan cilj, da dijak pri učenju uporablja digitalno tehnologijo. Iz tega sledi, da tudi znanje smiselno izkazuje z uporabo le-te. Učitelj smiselno preverja in ocenjuje dijakovo uporabo digitalne tehnologije.



DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

KAŽIPOT PO DIDAKTIČNIH PRIPOROČILIH

Razdelke *Kažipot po didaktičnih priporočilih*, *Splošna didaktična priporočila* in *Splošna priporočila za vrednotenje znanja* je pripravil Zavod RS za šolstvo.

Didaktična priporočila prinašajo učiteljem napotke za uresničevanje kataloga znanj predmeta v pedagoškem procesu. Zastavljena so večplastno, na več ravneh (od splošnega h konkretnemu), ki se medsebojno prepletajo in dopolnjujejo.

» Razdelka *Splošna didaktična priporočila* in *Splošna priporočila za vrednotenje znanja* vključujeta krovne usmeritve za načrtovanje, poučevanje in vrednotenje znanja, ki veljajo za vse predmete po celotni izobraževalni vertikali. Besedilo v teh dveh razdelkih je nastalo na podlagi *Usmeritev za pripravo didaktičnih priporočil k učnim načrtom za osnovne šole in srednje šole* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/3ladrdt>) ter *Izhodišč za prenovo katalogov znanj za splošnoizobraževalne predmete v poklicnem in strokovnem izobraževanju* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/p64e0ud>) in je v vseh katalogih znanj enako.

» Razdelek *Specialnodidaktična priporočila področja/predmeta* vključuje tista didaktična priporočila, ki se navezujejo na področje/predmet kot celoto. Zajeti so didaktični pristopi in strategije, ki so posebej priporočeni in značilni za predmet glede na njegovo naravo in specifike.

Katalog znanj posameznega predmeta je členjen na *teme*, vsaka tema pa se lahko nadalje členi na *skupine ciljev*.

» Razdelka *Didaktična priporočila za temo* in *Didaktična priporočila za skupino ciljev* vsebujeta konkretne in specifične napotke, ki se nanašajo na poučevanje določene teme oz. skupine ciljev znotraj teme. Na tem mestu so izpostavljene preverjene in učinkovite didaktične strategije za poučevanje posamezne teme ob upoštevanju značilnosti in vidikov znanja, starosti dijakov, predznanja, povezanosti znanja z drugimi predmeti/področji ipd. Na tej ravni so usmeritve lahko konkretizirane tudi s primeri izpeljave oz. učnimi scenariji.

Didaktična priporočila na ravni skupine ciljev zaokrožujeta razdelka *Priporočeni načini izkazovanja znanja* in *Opisni kriteriji*, ki vključujeta napotke za vrednotenje znanja (spremljanje, preverjanje, ocenjevanje) znotraj posamezne teme oz. skupine ciljev.

SPLOŠNA DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

Učitelj si za uresničitev ciljev kataloga znanj, kakovostno učenje ter optimalni psihofizični razvoj dijakov prizadeva zagotoviti varno in spodbudno učno okolje. V ta namen pri poučevanju uporablja raznolike didaktične strategije, ki vključujejo učne oblike, metode, tehnike, učna sredstva in gradiva, s katerimi dijakom omogoča aktivno sodelovanje pri pouku, pa tudi samostojno učenje. Izbira jih premišljeno, glede na namen in naravo učnih ciljev ter glede na učne in druge, za učenje pomembne značilnosti posameznega dijaka, učne skupine ali oddelka.

Varno in spodbudno učno okolje učitelj zagotavlja tako, da:

- » spodbuja medsebojno sprejemanje, sodelovanje, čustveno in socialno podporo;
- » neguje vedoželjnost, spodbuja interes in motivacijo za učenje, podpira razvoj različnih talentov in potencialov;
- » dijake aktivno vključuje v načrtovanje učenja;
- » kakovostno poučuje in organizira samostojno učenje (individualno, v parih, skupinsko) ob različni stopnji vodenja in spodbujanja;
- » dijakom omogoča medsebojno izmenjavo znanja in izkušenj, podporo in sodelovanje;
- » prepozna in pri poučevanju upošteva predznanje, skupne in individualne učne, socialne, čustvene, (med)kulturne, telesne in druge potrebe dijakov;
- » dijakom postavlja ustrezno zahtevne učne izzive in si prizadeva za njihov napredek;
- » pri dijakih stalno preverja razumevanje, spodbuja ozaveščanje in usmerjanje procesa lastnega učenja;
- » proces poučevanja prilagaja ugotovitvam sprotne spremljanja in preverjanja dosežkov dijakov;
- » omogoča povezovanje ter nadgrajevanje znanja znotraj predmeta, med predmeti in predmetnimi področji;
- » poučuje in organizira samostojno učenje v različnih učnih okoljih (tudi virtualnih, zunaj učilnic), ob uporabi avtentičnih učnih virov in reševanju relevantnih življenjskih problemov in situacij;
- » ob doseganju predmetnih uresničuje tudi skupne cilje različnih področij (jezik, državljanstvo, kultura in umetnost; trajnostni razvoj; zdravje in dobrobit; digitalna kompetentnost; podjetnost).

Učitelj pri uresničevanju ciljev in standardov znanja dijakom omogoči prepoznavanje in razumevanje:

- » smisla oz. namena učenja (kaj se bodo učili in čemu);
- » uspešnosti lastnega učenja oz. napredka (kako in na temelju česa bodo vedeli, da so pri učenju uspešni in so dosegli cilj);



- » pomena različnih dokazov o učenju in znanju;
- » vloge povratne informacije za stalno izboljševanje ter krepitev občutka »zmorem«;
- » pomena medvrstniškega učenja in vrstniške povratne informacije.

Za doseganje celostnega in poglobljenega znanja učitelj načrtuje raznolike predmetne ali medpredmetne učne izzive, ki spodbujajo dijake k aktivnemu raziskovanju, preizkušanju, primerjanju, analiziranju, argumentiranju, reševanju avtentičnih problemov, izmenjavi izkušenj in povratnih informacij. Ob tem nadgrajujejo znanje ter razvijajo ustvarjalnost, inovativnost, kritično mišljenje in druge prečne veščine. Zato učitelj, kadar je mogoče, izvaja projektni, problemski, raziskovalni, eksperimentalni, izkustveni ali praktični pouk in uporablja temu primerne učne metode, pripomočke, gradiva in digitalno tehnologijo.

Učitelj upošteva raznolike zmožnosti in potrebe dijakov v okviru notranje diferenciacije in individualizacije pouka ter personalizacije učenja s prilagoditvami, ki obsegajo:

- » učno okolje z izbiro ustreznih didaktičnih strategij, učnih dejavnosti in oblik;
- » obsežnost, zahtevnost in kompleksnost učnih ciljev;
- » raznovrstnost in tempo učenja;
- » načine izkazovanja znanja, pričakovane rezultate ali dosežke.

Učitelj smiselno upošteva načelo diferenciacije in individualizacije tudi pri načrtovanju domačega dela dijakov, ki naj bo osmišljeno in raznoliko, namenjeno utrjevanju znanja in pripravi na nadaljnje učenje.

Individualizacija pouka in personalizirano učenje sta pomembna za razvijanje talentov in potencialov nadarjenih dijakov. Še posebej pa sta pomembna za razvoj, uspešno učenje ter enakovredno in aktivno vključenost dijakov s posebnimi vzgojno-izobraževalnimi potrebami, z učnimi težavami, dvojno izjemnih, priseljencev ter dijakov iz manj spodbudnega družinskega okolja. Z individualiziranimi pristopi preko inkluzivne poučevalne prakse učitelj odkriva in zmanjšuje ovire, ki dijakom iz teh skupin onemogočajo optimalno učenje, razvoj in izkazovanje znanja, ter uresničuje v individualiziranih programih in v drugih individualiziranih načrtih načrtovane prilagoditve vzgojno-izobraževalnega procesa za dijake iz specifičnih skupin.

SPLOŠNA PRIPOROČILA ZA VREDNOTENJE ZNANJA

Vrednotenje znanja razumemo kot ugotavljanje znanja dijakov skozi celoten učni proces, tako pri spremljanju in preverjanju (ugotavljanje predznanja in znanja dijaka na vseh stopnjah učenja), kot tudi pri ocenjevanju znanja.

V prvi fazi učitelj kontinuirano spremlja in podpira učenje, preverja znanje vsakega dijaka, mu nudi kakovostne povratne informacije in ob tem ustrezno prilagaja lastno poučevanje. Pred začetkom učnega procesa učitelj najprej aktivira in ugotavlja dijakovo predznanje in ugotovitve



uporabi pri načrtovanju pouka. Med učnim procesom sproti preverja doseganje ciljev pouka in standardov znanja ter spremlja in ugotavlja napredek dijaka. V tej fazi učitelj znanja ne ocenjuje, pač pa na osnovi ugotovitev sproti prilagaja in izvaja dejavnosti v podporo in spodbudo učenju (npr. dodatne dejavnosti za utrjevanje znanja, prilagoditve načrtovanih dejavnosti in nalog glede na zmožnosti in potrebe posameznih dijakov ali skupine).

Učitelj pripomore k večji kakovosti pouka in učenja, tako da:

- » sistematično, kontinuirano in načrtno pridobiva informacije o tem, kako dijak dosega učne cilje in usvaja standarde znanja;
- » ugotavlja in spodbuja razvoj raznolikega znanja – ne le vsebinskega, temveč tudi procesnega (tj. spretnosti in veščin), spremlja in spodbuja pa tudi razvijanje odnosnega znanja;
- » spodbuja dijaka, da dosega cilje na različnih taksonomskih ravneh oz. izkazuje znanje na različnih ravneh zahtevnosti;
- » spodbuja uporabo znanja za reševanje problemov, sklepanje, analiziranje, vrednotenje, argumentiranje itn.;
- » je naravnani na ugotavljanje napredka in dosežkov, pri čemer razume, da so pomanjkljivosti in napake zlasti priložnosti za nadaljnje učenje;
- » ugotavlja in analizira dijakovo razumevanje ter odpravlja vzroke za nerazumevanje in napačne predstave;
- » dijaka spodbuja in ga vključuje v premisleke o namenih učenja in kriterijih uspešnosti, po katerih vrednoti lastno učno uspešnost (samovrednotenje) in uspešnost vrstnikov (vrstniško vrednotenje);
- » dijaku sproti podaja kakovostne povratne informacije, ki vključujejo usmeritve za nadaljnje učenje.

Ko so dejavnosti prve faze (spremljanje in preverjanje znanja) ustrezno izpeljane, sledi druga faza, ocenjevanje znanja. Pri tem učitelj dijaku omogoči, da lahko v čim večji meri izkaže usvojeno znanje. To doseže tako, da ocenjuje znanje na različne načine, ki jih je dijak spoznal v procesu učenja. Pri tem upošteva potrebe dijaka, ki za uspešno učenje in izkazovanje znanja potrebuje prilagoditve.

Učitelj lahko ocenjuje samo znanje, ki je v katalogu znanj določeno s standardi znanja. Predmet ocenjevanja znanja niso vsi učni cilji, saj vsak cilj nima z njim povezanega specifičnega standarda znanja. Učitelj ne ocenjuje stališč, vrednot, navad, socialnih in čustvenih veščin ipd., čeprav so te zajete v ciljih v katalogu znanj in jih učitelj pri dijaku sistematično spodbuja, razvija in v okviru prve faze tudi spremlja.

Na podlagi standardov znanja in kriterijev uspešnosti učitelj, tudi v sodelovanju z drugimi učitelji, pripravi kriterije ocenjevanja in opisnike ter jih na ustrezen način predstavi dijaku. Če dijak v procesu učenja razume in uporablja kriterije uspešnosti, bo lažje razumel kriterije ocenjevanja.



Ugotovitve o doseganju standardov znanja, ki temeljijo na kriterijih ocenjevanja in opisnikih, se izrazijo v obliki ocene.

Učitelj z raznolikimi načini ocenjevanja omogoči izkazovanje raznolikega znanja (védenje, spretnosti, veščine) na različnih ravneh. Zato poleg pisnih preizkusov znanja in ustnih odgovorov ocenjuje izdelke (pisne, likovne, tehnične, praktične in druge za predmet specifične) in izvedbo dejavnosti (govorne, gibalne, umetniške, eksperimentalne, praktične, multimedijske, demonstracije, nastope in druge za predmet specifične), s katerimi dijak izkaže svoje znanje.

SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA PODROČJA/PREDMETA

Učitelj pri poučevanju matematike zagotavlja učno okolje, pri katerem poleg usmeritev v splošnih didaktičnih priporočilih posebej poudarja naslednje vidike:

- » Matematične vsebine osmišlja **z medpredmetnim povezovanjem** in **obravnavanjem različnih življenjskih ter poklicno-strokovnih situacij**.
- » Ugotavlja **matematično predznanje** dijakov in poudarja pomen aktivacije predznanja, saj je matematično znanje izgrajeno izrazito hierarhično in je za uspešno učenje matematike treba usvojiti nekatere ključne pojme in koncepte.
- » Sproti ugotavlja, kako so dijaki razumeli matematične pojme in postopke, ter zazna **napačne in pomanjkljive predstave** (npr. pri razvoju koncepta funkcije, razvijanja algebrskih pojmov in postopkov). Načrtuje dejavnosti za njihovo odpravo in jih prilagaja **različnim skupinam dijakov** od učno zmožnejših do učno šibkejših.
- » Z raznolikimi dejavnostmi v povezavi s cilji pouka matematike pri dijakih razvija **konceptualno, proceduralno in problemsko znanje**. Premišljeno zastavlja vprašanja na različnih taksonomskih ravneh. Uravnoteženo skrbi za razvoj **vsebinskega in procesnega** matematičnega znanja, kar lahko doseže z vključevanjem **učenja s raziskovanjem** kot didaktične strategije.
- » Matematične pojme in postopke **reprezentira na različne načine** (konkretno, ikonično, simbolno, z uporabo digitalne tehnologije) in vzpodbuja dijake k fleksibilnemu prehajanju med njimi, kar pripomore k večjemu razumevanju. V ta namen v pouk vključuje nazorne zglede. Pri tem uporablja različne didaktične pripomočke in ponazorila ter načrtuje dejavnosti, kjer jih uporabljajo in soustvarjajo tudi dijaki.
- » Vzpodbuja uporabo **različnih matematičnih postopkov in razvijanje lastnih strategij** reševanja problemov.
- » V največji možni meri v pouk **vključuje matematične modele**, ki izhajajo iz poklicno-strokovnega področja.

- » Pri svojem pedagoškem delu uporablja **matematični jezik** in tako dijakom omogoči, da po njegovem zgledu tudi sami razvijajo sposobnost uporabe ustrezne matematične terminologije (tudi pri vrstniškem učenju).
- » V različnih fazah pouka in z različnim namenom vključuje **digitalno tehnologijo**, pri čemer posebej pazi na to, da so dijaki aktivni uporabniki (individualno delo z digitalno tehnologijo) in da digitalna tehnologija ni samo v funkciji frontalne predstavitve.
- » Pri različnih temah dijake uči uporabljati **žepno računalno**.
- » Z jasnostjo pri organizaciji dela (sistematičnost, natančnost, kriteriji uspešnosti) in vodenju pouka (zaupanje, spoštovanje, vključevanje vseh deležnikov) prispeva k **pozitivnem odnosu do učenja matematike** in večji motivaciji za njeno učenje.
- » Vsako leto pri pouku matematike nameni čas raziskovalnim aktivnostim v različnih fazah učnega procesa in jih v skladu z zapisanimi standardi znanja lahko tudi oceni.
- » Pri dijakih razvija metakognicijo in jim tako omogoča, da postanejo odgovorni za svoje matematično znanje in spretnosti.

PREVERJANJE PREDZNANJA

Za znanja, ki sodijo v pričakovano predznanje dijakov, pripravimo ustrezne dejavnosti za samostojno ali skupinsko delo dijakov doma in/ali v šoli, s katerimi dijaki znanje obnovijo in dopolnijo (npr. plakat, predstavitev). Diagnosticiramo napačne predstave in primanjkljaje ter dijakom pomagamo, da jih odpravijo.

UMEŠČANJE SKUPNIH CILJEV V POUK MATEMATIKE

Dijak v srednjem poklicno-strokovnem izobraževanju pridobiva znanje, veščine in spretnosti, ki izhajajo iz splošnih predmetov, poklicno-strokovnih predmetov ter področja vseživljenjskega učenja. Ta znanja so v katalogu znanja opredeljena kot skupni cilji in dijaku omogočijo razvoj lastnih potencialov, pripravljenost za nadaljnje izobraževanje in delo, motivacijo za vseživljenjsko učenje ter prilagajanje kompleksnim in spreminjajočim se okoliščinam sodobnega sveta.

Skupni cilji sledijo načelom interdisciplinarnosti in integrativnega kurikula, kjer učni proces ni omejen samo na posamezne predmete, temveč vključuje reševanje skupnih problemov in iskanje odgovorov na problemska vprašanja, ter izhajajo iz petih področij:

- » jezik, državljanstvo, kultura in umetnost,
- » trajnostni razvoj,
- » zdravje in dobrobit,
- » digitalne kompetence,



» podjetnost.

Namen skupnih ciljev in opis posameznih kompetenc sta zapisana na spletni strani <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/s6j871p>

Področje skupnih ciljev **jezik, državljanstvo, kultura in umetnost** je opredeljeno skozi tri podpodročja, ki gradijo posameznikova jezikovna znanja in zmožnosti, individualno vpetost v lokalno, nacionalno in globalno okolje ter razvijanje kulturne zavesti za izzive današnjega časa in družbe prihodnosti. Z namenom razvijanja tega področja skupnih ciljev pri pouku matematike učitelj pri dijaku razvija natančno izražanje ter uporabo matematične terminologije in simbolov, ga spodbuja k matematičnemu utemeljevanju, vključuje naloge, ki obravnavajo družbene in etične probleme, kot so npr. analize podatkov o človekovih pravicah, volilnih sistemih ali ekonomskih neenakostih ter vključuje situacije, pri katerih dijak oblikuje izdelke, ki temeljijo na matematičnih principih.

Področje **trajnostni razvoj** vključujemo v pouk kot odziv na potrebe po opolnomočenju dijakov za soočanje z lokalnimi in globalnimi izzivi. Vzgoja in izobraževanje za trajnostni razvoj (VITR) je vseživljenjski, celostni in transformativni proces. Pri tem dijak razvija znanja, spretnosti, vrednote in stališča za sprejemanje odločitev in odgovorno delovanje za okoljsko celovitost, gospodarsko uspešnost in družbeno pravičnost. Z namenom razvijanja področja trajnostnega razvoja pri pouku matematike učitelj vključuje naloge, ki obravnavajo okoljske probleme (npr. izračuni ogljičnega in ekološkega odtisa, analiza podatkov o podnebnih spremembah ali optimizacija rabe naravnih virov), dijaka spodbuja k reševanju matematičnih problemov, ki vključujejo družbene izzive (npr. dostop do izobraževanja, analiza demografskih podatkov) ter medpredmetno povezuje matematične teme s temami drugih predmetov (npr. biologijo, geografijo, družboslovjem).

Področje **zdravje in dobrobit** je opredeljeno z duševno dobrobitjo, ki jo krepimo z dejavnostmi, ki podpirajo samozavedanje, samouravnavanje in postavljanje ciljev, s telesno dobrobitjo, ki jo spodbujamo z gibanjem, zdravimi navadami in ozaveščanjem o pomenu zdravja, ter s socialno dobrobitjo, ki jo krepimo z razvijanjem komunikacijskih spretnosti, empatije in prosocialnega vedenja. V sklopu tega področja, učitelj matematike dijaka spodbuja h kritičnemu razmišljanju in samostojnosti, kar krepi samozavest, uporablja matematične igre za spodbujanje pozitivnega odnosa do matematike, načrtuje dejavnosti, ki vključujejo gibanje (npr. matematične igre na prostem), in omogoči dijaku redne odmore za razgibavanje.

Področje **digitalne kompetentnosti** zajema informacijsko in podatkovno pismenost, digitalno komuniciranje in sodelovanje, ustvarjanje digitalnih vsebin, digitalno varnost in reševanje problemov. Z namenom razvijanja tega področja, učitelj pri pouku matematike vključuje uporabo digitalne tehnologije (npr. žepnega računalnika, grafičnega računalnika, e-tablic, računalnika) in dijaka spodbuja k iskanju, uporabi in kritični presoji digitalnih virov. Dijak uporabi digitalno tehnologijo pri pridobivanju novih matematičnih znanj (npr. raziskovanje lastnosti funkcij), pri reševanju problemov (npr. modeliranje, uporaba matematičnih problemov), pri načrtovanju (npr. grafov funkcij, geometrijskih konstrukcij) in pri drugih dejavnostih.



Razvijanje **podjetnosti** pri dijaku pomembno prispeva k njegovi pripravljenosti na prihodnost, osebnemu razvoju in razvoju v odgovornega državljana. Dijak pridobi spretnosti za sodelovanje, ustvarjalnost, samozavest, finančno pismenost in zmožnost preoblikovanja idej v dejanja. Z namenom razvijanja podjetnosti učitelj pri pouku matematike vključuje situacije, pri katerih dijak prepozna in rešuje probleme (npr. optimizacija stroškov podjetja, analiza tržnih podatkov, izdelava nove embalaže), spodbuja dijaka pri delu v skupinah, znotraj katerih si dijaki delijo vloge ter komunicirajo, vključuje naloge, ki zahtevajo od dijaka ustvarjalno mišljenje (npr. razvijanje matematičnih modelov, iskanje inovativnih rešitev za matematične izzive), vključuje naloge, ki obravnavajo finančne koncepte (npr. izračun obresti, analiza investicije, priprava finančnega načrta), ter spodbuja dijake k reflektiranju lastnih odločitev in vrednotenju rezultatov, kar krepi njihovo odgovornost in prilagodljivost.



TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA

MATEMATIČNA PISMENOST, FINANČNA PISMENOST, ODNOS DO MATEMATIKE

OBVEZNO

OPIS TEME

Pri pouku matematike dijak razvija znanja, ki prečijo različne skupine ciljev in so hkrati prenosljiva tudi na druga predmetna področja in poklicno-strokovna področja. Ta znanja razvijamo pri več oz. vseh matematičnih temah in z njimi osmišljamo matematične vsebine in uporabnost matematike v življenjskih in poklicnih situacijah.

Ta znanja so zapisana v petih skupinah ciljev:

- » Matematični jezik kot osnova matematične pismenosti,
- » Miselni procesi in reševanje problemov pri matematiki,
- » Matematika pri razvijanju finančne pismenosti,
- » Digitalna kompetentnost pri matematiki,
- » Učenje učenja in odnos do matematike.

Matematika je predmet, pri katerem razvijamo različne miselne procese. Poseben poudarek dajemo razvijanju matematične, finančne in digitalne pismenosti. Pri pouku matematike poudarjamo ustrezno uporabo strokovne terminologije in simbolov, tako pri pisnem in ustnem sporočanju kot pri branju in poslušanju. Ob vsem tem ne pozabimo na usmerjanje dijakov na ustrezne načine učenja matematike in razvijanja odnosa do matematike, ki se kaže v uporabnosti matematike v vsakdanjem življenju in na strokovnih področjih.

MATEMATIČNI JEZIK KOT OSNOVA MATEMATIČNE PISMENOSTI

CILJI

Dijak:

O: uporablja matematični jezik pri sporazumevanju v matematičnem in drugih kontekstih.

SC (1.1.1.1 | 1.1.2.2 | 1.1.4.1 | 1.1.2.1 | 4.2.4.1 | 4.3.1.1 | 4.3.2.1 | 4.3.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » uporabi matematično terminologijo in simbole;
- » oblikuje sporočila z matematično vsebino (npr. statistična raziskava, matematična raziskava, reševanje problema iz življenjske ali poklicne situacije, poročilo, grafični organizatorji, povzetek, plakat), tudi v digitalni obliki, in jih predstavi;
- » utemelji trditve ter predstavi, razloži in povzame proces reševanja nalog in problemov.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Jezik pri pouku matematike je kompleksen, saj vključuje tako govorni (vsakdanji) jezik kot matematični jezik. Matematični jezik vključuje:

- » matematično terminologijo, s katero poimenujemo matematične pojme in odnose med njimi, objekte in strukture;
- » matematične simbole, s katerimi dosežemo krajši zapis;
- » natančnost in jasnost, z uporabo matematične terminologije in simbolike pa dosežemo zgoščenost jezika.

Dijak uporablja matematični jezik na različne načine, ki jih navajamo v nadaljevanju:

- » **Dijak posluša in bere z razumevanjem različna sporočila z matematično vsebino**, kar izkazuje tako da:
 - » razume enostavna, strukturirana in kompleksna sporočila z matematično vsebino (povzame s svojimi besedami, odgovori na vprašanja, poišče ključne besede in bistvo, izpiše podatke ali/in ga predstavi/zapiše v drugačni obliki...);
 - » uporablja ustrezne bralne učne strategije pri branju z razumevanjem matematičnih besedilnih in pri reševanju besedilnih nalog (več o bralni učnih strategijah v priložniku Pečjak, S., Gradišar, A. (2015). Bralne učne strategije (2., razširjena in dopolnjena izd., str. 423). Zavod Republike Slovenije za šolstvo.);
 - » samostojno pridobi podatke iz verodostojnih virov (ustnih, pisnih, digitalnih) in jih ustrezno citira;
 - » v sporočilu prepozna matematično terminologijo in simboliko ter razume njun pomen.

Pri pouku lahko obravnavamo tudi besedilo v tujem jeziku.

- » **Dijak pisno in ustno oblikuje različna sporočila z matematično vsebino** tudi z uporabo digitalne tehnologije, kar izkazuje tako da:
 - » matematično sporočilo zapiše z matematičnimi simboli in obratno;

- » pri opisovanju matematičnih objektov in struktur ter njihovih lastnosti uporablja ustrezno terminologijo in simboliko;
- » sodeluje v matematični razpravi z učiteljem in/ali sošolci (v živo ali na daljavo v spletnih okoljih).  (4.2.4.1)

Dijaki v vsakem letniku oblikujejo vsaj eno sporočilo z matematično vsebino (pri pouku ali kot domača naloga) v digitalni obliki, npr. računanje s števili izrazi, zapis reševanja enačbe, zapis poenostavljanja algebrskega izraza, problemska naloga in njeno reševanje, matematična preiskava, statistična preiskava, predstavitev matematične vsebine ustreznim grafičnim organizatorjem, povzetek tematskega sklopa, odgovori na maturitetna vprašanja...  (4.3.1.1)  (4.3.2.1)  (4.3.3.1)

Pri oblikovanju matematičnih sporočil se v 1. letniku lahko povežemo z informatiko.

» Dijak predstavi, razloži, utemelji in povzame proces reševanja nalog in problemov

V vseh fazah reševanja nalog in problemov nudimo učencem možnost, da svoje delo oziroma potek reševanja, ki zahteva obvladovanje matematičnih postopkov ali uporabo strategij, povzamejo v govorjenem (vsakdanjem) in matematičnem jeziku. To pomeni, da predstavijo, razložijo ali utemeljijo svoj pristop k reševanju ter lastne ugotovitve svojim sošolcem ali učitelju. S tako predstavitvijo dijak ozavešča svoje mišljenje pri reševanju ter analizira pristope in rešitve.

Dejavnost predstavljanja oziroma prikazovanja lahko izpeljemo na različne načine (npr. ustno, pisno, s konkretnimi materiali, grafično s sliko/preglednicami/prikazi, s simbolnim zapisom), lahko pa prehaja iz enega načina predstavitve v drugega. Pomembno je, da izbira načina predstavitev izhaja iz konteksta in namena. Predstavitve lahko potekajo individualno, v dvojicah ali v skupinski obliki.

Primeri dejavnosti

	Vodena razprava pri matematiki (M. Škrinar Majdič, I. Kovač Gregorčič) Zbornik izbranih prispevkov KUPM 2016, zbornik-prispevkov-kupm2016.pdf (str. 200)
	Poučevanje in učenje učenja matematike – iz teorije v prakso (A. Sambolić Beganović, J. Bone) Vzgoja in izobraževanje letnik 48, 3/2017, str. 3-30, 02_AmelaSambolicBeganovic-JernejBone.pdf
	Uči me učiti se matematiko (A. Sambolić Beganović, J. Bone) Vzgoja in izobraževanje , letnik 43, številka 6/2012, str. 52-61, dLib.si - Uči me učiti se matematiko

MISELNI PROCESI IN REŠEVANJE PROBLEMOV PRI MATEMATIKI

CILJI

Dijak:

- : primerja, razvršča, sistematično opazuje in izpeljuje sklepe;
- : oblikuje definicije, izpeljuje pravila, trditve, izreke;
- : postavlja (raziskovalna) vprašanja in predvideva rešitve;
- SC (2.2.3.1)
- : razvija zmožnost analiziranja in oblikovanja sinteze, sklepanja, utemeljevanja, dokazovanja;
- : razvija abstraktno mišljenje;
- : razvija algoritmično mišljenje;
- SC (4.3.4.1)
- : razvija kritično mišljenje.;
- SC (2.2.2.1)
- : ozavešča vlogo matematike v vsakdanjem življenju in jo povezuje z drugimi področji;
- : prepozna in rešuje v probleme iz življenjskih situacij (iz osebnega, družbenega in poklicno-strokovnega konteksta), ki omogočajo matematično obravnavo.
- SC (2.2.3.1 | 2.3.3.1 | 4.5.2.1 | 4.5.4.1 | 5.1.1.1 | 1.1.1.1 | 1.1.2.2)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » uporabi smiselne postopke in strategije (npr. poskusi in napake, metoda reševanja nazaj, sistematično preizkušanje, posebni primeri, analogija, induktivno sklepanje, dokaz s protislovjem) **pri reševanju nalog** in problemov s področja stroke ali življenjskih situacij;
- » uporabi, preveri, *oblikuje* algoritem za rešitev problema, *odpravi napake v algoritmu*;
- » izdela matematično raziskavo;
- » uporabi matematične pojme, postopke in orodja v življenjskih situacijah;
- » z matematičnim modeliranjem reši življenjski problem;
- » uporabi dani matematični model v življenjski situaciji in ga vrednoti.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

V zapisanih standardih za to skupino ciljev in za skupine ciljev v nadaljevanju se uporabljajo naslednji pojmi:

Problem: pobuda oz. izziv (naloga, situacija, vprašanje), ki zahteva izvirno rešitev, vendar pot do rešitve dijaku ni (dana) znana, zato jo mora poiskati z lastnimi miselnimi procesi.

Življenjski problem: naloga, situacija ali vprašanje, ki zahteva izvirno rešitev, vendar pot preoblikovanja življenjskega konteksta v matematično nalogo, ki jo mora rešiti, ni znana in jo mora dijak poiskati z lastnimi miselnimi procesi. Kontekst življenjskega problema izhaja iz življenja oz. vsakdana (npr. del časopisnega članka, rezultati raziskave oz. znanstvene razprave, novica, reklama itd.), podatki velikokrat niso didaktično prilagojeni glede na predznanje oz. razvojno stopnjo dijakov.

Matematični problem: naloga, situacija ali vprašanje z izbranega matematičnega področja, ki zahteva izvirno rešitev, vendar pot do rešitve ni (dana) znana, zato jo mora dijak s pomočjo predznanja (pridobljenega pri pouku) poiskati z lastnimi miselnimi procesi.

Raziskovanje: obravnava problemskih situacij z nejasnimi cilji (raziskujemo naloge oz. izzive, v katerih ni natančno določeno, kaj moramo ugotoviti in kako pridemo do rešitev).

Matematična raziskava: raziskovanje matematičnega problema, pri katerem dijak z uporabo znanja in miselnih procesov išče nova pravila, vzorce ali zakonitosti znotraj matematike ter oblikuje in utemeljuje svoje zaključke ter jih zapiše ali/in predstavi.

Matematično modeliranje: proces, kjer oblikujemo in vrednotimo (približen) matematični opis neke življenjske situacije - matematični model (npr. met žoge opišemo s kvadratno funkcijo, model je nekoliko poenostavljen, ker ne upoštevamo zračnega upora).

Celostni pristop učenja in poučevanja uresničujemo z raziskovalno dejavnostjo, reševanjem življenjskih problemov, vključevanjem aktualnih vsebin in sodobnih tehnologij pri vsaki skupini ciljev v različnih fazah učenja. Pri pouku matematike razvijamo opisovanje življenjskih pojavov z matematičnim jezikom, ki je univerzalen in ga razumejo tudi drugi.

Dodatno motivacijo in boljše razumevanje pri dijakih dosežemo s primeri, ki osmišljajo matematične vsebine, s sodobnimi gradivi in z uporabo digitalne tehnologije. Kljub temu, da so podobne in pogoste računske vaje potrebne in koristne za razvijanje matematičnih spretnosti, naj razumevanje vsebin prevladuje nad mehanično manipulacijo s simboli.

Primeri matematičnih raziskav

Število, številka, števka, zapis števil v različnih številskih sistemih
Decimalni zapis racionalnih števil
Kriteriji deljivosti v drugih številskih sistemih
Verižni ulomki
Diofantske enačbe

	Pascalov trikotnik
	Eulerjeva premica
	Krožnica devetih točk
	Apolonijeva krožnica
	Seminarska naloga iz geometrije v drugem letniku gimnazije, K. Ivanec, Matematika v šoli, št. 1., letnik 28, 2022, <u>KarolinaIvanec.pdf</u>
	Fraktali in geometrijska zaporedja
	Pitagorejske trojice
	Platonska telesa: Raziskovanje obstoja in lastnosti platonskih teles V. Ternar Horvat, str. 145, Razvijamo matematično pismenost, <u>Razvijamo_matematicno_pismenost.pdf</u>
	Metoda najmanjših kvadratov
	Geometrijsko mesto temen parabol
	Lastnosti družine funkcij s parametrom v funkcijskem predpisu
	Zlati rez
	Linearno programiranje

Primeri matematičnega modeliranja

	Posodobitve pouka v gimnazijski praksi Matematika, A. Žakelj in ostali, <u>Posodobitve-pouka-v-gimnazijski-praksi-MATEMATIKA.pdf</u>
	Razvijamo matematično pismenost, M. Sirnik in ostali, <u>Razvijamo_matematicno_pismenost.pdf</u>

MATEMATIKA PRI RAZVIJANJU FINANČNE PISMENOSTI

CILJI

Dijak:

○: ozavešča vlogo matematike pri sprejemanju finančnih odločitev;

SC (5.2.5.1 | 5.2.5.2 | 5.2.5.3)

○: prepozna in rešuje probleme s finančnega področja (iz osebnega, družbenega in strokovnega konteksta), ki omogočajo matematično obravnavo.

SC (5.2.5.1 | 5.2.5.2 | 5.2.5.3 | 2.3.1.1 | 2.3.1.2 | 1.1.1.1 | 1.1.2.2)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» uporabi finančne pojme in postopke v življenjski situaciji in na poklicno-strokovnem področju;

» z znanjem matematike reši življenjski problem s finančnega področja.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Finančna pismenost obsega obvladovanje znanj in veščin, ki posamezniku omogočajo, da odgovorno in smotrno upravlja s svojimi finančnimi viri. Vključuje razumevanje osnovnih finančnih konceptov, kot so proračun, varčevanje, investiranje, obresti in tveganja, ter sposobnost sprejemanja premišljenih finančnih odločitev.

Opredelitev finančne pismenosti v projektu NA-MA POTI: [Financna_pismenost_gradniki.pdf](#)

Ključne cilje finančne pismenosti uresničujemo skupaj z matematičnimi cilji in jih z njimi tudi smiselno povežemo. Pri matematiki lahko finančno pismenost vključimo k različnim temam oz. skupinam ciljev, pri tem pa smiselno uporabimo digitalno tehnologijo, podatke na spletu in interaktivne izračune (npr. na spletnih straneh bank). Priporočamo, da cilje in standarde znanja v povezavi s finančno pismenostjo vključimo v pouk v vsakem letniku vsaj enkrat.

Primeri dejavnosti



Procentni račun: pocenitev, podražitev, popust, davki in DDV, cene, marža, inflacija, neto plača, bruto plača, prispevki pri plači, osebni proračun



Geometrija: stroški gradenj in obdelave površin ter stroški odpadkov pri izdelavi, stroški skladiščenja, investicije
Ob reki želimo ograditi pravokotni pašnik, pri čemer daljše stranice ob reki ni treba ograditi. Na voljo imamo natanko 100 m ograje po 20 €/m. Na pašniku bomo posejali travo, za katero bomo plačali 5 €/m². Izračunaj dimenzije pašnika, da bo površina pašnika največja možna. Izračunajte skupne stroške ograje in trave za ta največji pašnik



Funkcije: Finančno pismenost lahko povežemo tudi z modeliranjem s funkcijami, kjer postavimo realni finančni model, uporabimo ustrezno funkcijo in izvedemo ustrezno analizo glede na znanje dijakov ter rezultate interpretiramo v finančnem kontekstu.

Linearna funkcija: modeliranje stroškov in prihodkov podjetja

Podjetje se ukvarja s tiskom knjig. Za pripravo tiska (postavitve strani, priprava plošč) imajo enkratne fiksne stroške 2 500 €. Z vsako natisnjeno knjigo se pojavijo variabilni stroški 7,50 € (papir, barva, vezava). Knjigo prodajajo po 25 € na izvod. Zapiši funkcijo celotnih stroškov in celotnih prihodkov. Izračunajte, koliko knjig morajo natisniti, da bodo prihodki enaki stroškom. Zapišite, od katerega števila prodanih knjig naprej tiskarna začne ustvarjati dobiček.



Kvadratna funkcija: modeliranje stroškov in prihodkov podjetja

Podjetje proizvaja steklenice. Naj bo x proizvedena količina steklenic. Ugotovili so, da je funkcija prihodkov pri prodaji steklenic enaka $P(x) = 50x - 0,2x^2$ in da je funkcija stroškov enaka $S(x) = 500 + 5x$. Zapiši dobiček kot funkcijo števila proizvedenih steklenic in izračunaj, koliko steklenic naj izdelajo, da bo dobiček največji.



EkspONENTA in logaritemska funkcija: izračun končne vrednosti glavnice po n letih

Maja je vplačala 3000 € na varčevalni račun z letno obrestno mero 1,5 %, Jure pa 2800 € na račun z letno obrestno mero 2,1 %. Izračunaj, po kolikšnem času bosta imela na banki enako denarja.



Priročnik: Razvijamo finančno pismenost:

- Reševanje problema nakupa avtomobila glede na vrsto goriva, Simona Vreš
- Statistična analiza bruto plač v podjetju Nano.tex, Simona Pustavrh

[Razvijamo_financno_pismenost.pdf](#)



Revija Matematika v šoli, 2025, 1/31



DIGITALNA KOMPETENTNOST PRI MATEMATIKI

CILJI

Dijak:

○: uporablja digitalno tehnologijo za razvijanje matematičnih pojmov in postopkov;

SC (4.5.2.1)

○: uporablja digitalno tehnologijo pri reševanju matematičnih in življenjskih problemov (tudi primere, kjer do rešitve pridemo le z uporabo digitalne tehnologije);

SC (4.5.2.1)

○: kritično uporablja (samostojno in v skupini) digitalno tehnologijo za učenje ter sodelovalne procese.

SC (4.2.4.1 | 5.3.4.1 | 3.3.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» uporabi ustrezno digitalno tehnologijo za rešitev problema;

» kritično vrednoti uporabo digitalne tehnologije, informacije, pridobljene na spletu in z umetno inteligenco.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Uporaba digitalne tehnologije se pričakuje in predvideva pri nadaljnjem študiju, v vseh poklicih in na vseh delovnih mestih ter je sestavni del vsakdanjega življenja. Zato mora šola dijake usposobiti za njeno smiselno uporabo. Pouk matematike usposablja predvsem za uporabo tehnologije pri soočanju z matematičnimi in življenjskimi problemi, ki jih rešimo z uporabo matematičnega znanja.

Uporabljamo različne vrste digitalne tehnologije:

» računalna, računalniki, tablični računalniki, mobilne naprave;

» programsko opremo (programi za dinamično geometrijo, programi za delo s funkcijami, računalniške preglednice, programi za statistično obdelavo podatkov, programi za učenje ali utrjevanje določenih matematičnih vsebin idr.);

» orodja in programe za zapis in predstavitev podatkov ali rezultatov dela (interaktivna tabla, programi za izdelovanje predstavitev, programi za urejanje besedil in matematičnih formul);



- » e-gradiva, i-učbeniki, svetovni splet, umetna inteligenca;
- » orodja za komunikacijo (spletna učilnica, videokonferenčna okolja), aplikacije za preverjanje znanja (kvizi), družbena omrežja.

Tehnologijo pri pouku matematike uporabljamo z namenom:

- » razvijanja in usvajanja novih matematičnih pojmov,
- » izvajanja matematičnih postopkov,
- » raziskovanja in reševanja matematičnih in avtentičnih problemov (modeliranje),
- » shranjevanja, razvrščanja, urejanja, predstavljanja rezultatov dela,
- » utrjevanja in preverjanja (pred)znanja,
- » sodelovanja, komunikacije,
- » dajanja povratne informacije.

Poleg pasivne raba tehnologije v različnih fazah pouka matematike (učitelj in dijaki uporabljajo že izdelana e-gradiva) vključujemo v pouk matematike aktivno rabo tehnologije, kjer dijaki po navodilih učitelja samostojno uporabljajo katero od prej navedenih tehnologij za spoznavanje novih pojmov, modeliranje življenjskih situacij, reševanje različnih matematičnih in življenjskih problemov.

Učitelj pripravi naloge, pri katerih dijaki samostojno uporabijo izbran program za delo s funkcijami in program dinamične geometrije. Dijaki naj v vsakem letniku z urejevalnikom besedil oblikujejo vsaj eno sporočilo z matematično vsebino (npr. zapis enačb, formul, izrazov, vstavljanje grafov funkcij, vstavljanje geometrijskih slik).



UČENJE UČENJA IN ODNOS DO MATEMATIKE

CILJI

Dijak:

O: načrtuje, organizira, spremlja in kritično presoja lastno učenje in znanje ter sprejema odgovornost za svoje znanje;

SC (3.1.2.1 | 3.1.2.2 | 3.1.3.2)

O: reševanje (matematičnih) problemov doživlja kot izziv in kreativno dejavnost;

SC (3.1.2.1 | 3.1.2.2 | 3.1.4.2 | 5.3.5.2)

O: razvija pozitiven odnos do matematičnega znanja, soljudi in družbe.

SC (2.1.3.1)

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Samovrednotenje

V vrednotenje znanja in napredka so vključeni tudi dijaki in vrstniki. Samovrednotenje dijakom omogoči vpogled v lastno znanje in podpre prepoznavanje močnih ter šibkih področij. Ob tem dijak krepi odgovornost za lastno znanje in jo prevzema nase. Dijak razvija sposobnost nadziranja in usmerjanja procesa lastnega učenja. Dijak v tej fazi išče odgovore na nekatera ključna vprašanja: Kaj znam in razumem? Kaj sem se naučil? Kaj znam zelo dobro? Česa še ne razumem? Kaj mi ni najbolje uspelo? Zakaj mi ni uspelo? Kako se bom naučil tisto, česar še ne znam? Kdo mi bo pomagal?

Domače naloge

Domače naloge so integralni del šolskega dela in so pri matematiki zelo pomembne. Dijake naj bi usposobile za samoizobraževanje, razvile naj bi delovne navade, vztrajnost, natančnost in kritičnost. Domače naloge so osnova samoregulacijskega učenja.

Domača naloga je pomembno izhodišče za delo v naslednji učni uri, zato mora biti skrbno načrtovana. Ima več funkcij: je vaja v spretnostih, z njo utrjujemo znanje in hkrati zmanjšujemo pozabljanje, je preverjanje samega sebe, učenje v novih situacijah, raziskovanje. Dobro načrtovana domača naloga upošteva tudi, da imajo dijaki različne učne stile, zmožnosti in interese. Učitelj naj bo v prvi vrsti pozoren na kvaliteto domačih nalog in ne na količino. Pri domači nalogi učitelj ustrezno poskrbi za diferenciacijo. Dijaki, ki potrebujejo več utrjevanja, rešijo več primerov, za ostale je dovolj eden ali dva primera. Dijakom, ki jim je matematika izziv, ponudimo kompleksnejše naloge, ki jih lahko rešujejo daljše časovno obdobje. Svojo rešitev naj dijaki zapišejo in predstavijo sošolcem.

Namen domačega dela mora biti jasen, saj je razen urjenja strategij učitelju in dijakom povratna informacija glede kritičnih točk pri usvajanju snovi. Pri pregledu domače naloge se ne pogovarjamo samo o rezultatih ampak tudi o strategijah reševanja. Redno in premišljeno opravljanje domačih nalog vpliva na kakovost znanja in posledično tudi na oceno. Potrebno je opozoriti dijake, da domača naloga, prepisana z uporabo umetne inteligence ali sošolca brez razumevanja, ne vodi do rezultatov, saj brez usvojenega miselnega procesa in napora v teh primerih pri ocenjevanju znanja ni uspeha.

[lifecomp.pdf](#)



ARITMETIKA

OBVEZNO

OPIS TEME

Aritmetika je tema, pri kateri nadgradimo množico realnih števil in jo razširimo na množico kompleksnih števil.

Tema obsega dve skupini ciljev: **Številске množice** in **Kompleksna števila – izbirna skupina ciljev**.

Dijak ponovi in nadgradi:

- » različne reprezentacije števil in številskih množic ter njihove lastnosti,
- » lastnosti računskih operacij in različne strategije računanja,
- » uporablja znanje števil v matematičnih, življenjskih in poklicno-strokovnih kontekstih.

Pojmi iz aritmetike so temeljnega pomena za nadaljnje učenje matematičnih vsebin. Dijaki bodo pridobljeno znanje iz aritmetike v veliki meri uporabljali tudi v vsakdanjih življenjskih situacijah in pri opravljanju različnih poklicev.

ŠTEVILSKЕ MNOŽICE

CILJI

Dijak:

- : računa v množici naravnih števil, racionalnimi števili in realnih števil ter uporablja lastnosti računskih operacij;
- : razume pomen realnih števil, razloge za njihovo vpeljavo, uporablja lastnosti realnih števil in pozna definicijo iracionalnih in realnih števil;
- : rešuje matematične probleme v povezavi s stroko in vsakdanjim življenjem brez in z uporabo digitalne tehnologije.

SC (4.5.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » uporabi računske operacije in njihove lastnosti v množici naravnih, racionalnih in realnih števil;

- » pozna definicijo potence z racionalnim eksponentom in n -tega korena ter izračuna njuno vrednost;
- » uporabi pravila računanja s koreni in potencami z racionalnim eksponentom;
- » z načrtovanjem predstavi na številski premici realno število oblike $\sqrt[n]{n}$, $n \in \mathbb{N}$;
- » reši enačbo z eno absolutno vrednostjo;
- » reši matematično nalogo, situacijo v povezavi s stroko ali vsakdanjim življenjem brez in z uporabo digitalne tehnologije.

TERMINI

- naravno število ◦ celo število ◦ praštevilo ◦ sestavljeno število ◦ delitelj ◦ največji skupni delitelj ◦ večkratnik ◦ najmanjši skupni večkratnik ◦ tuji si števili ◦ potenca z naravnim eksponentom ◦ Evklidov algoritem ◦ osnovni izrek o deljenju ◦ nasprotna vrednost števila
- racionalno število ◦ desetiški ulomek ◦ nedesetiški ulomek ◦ končni decimalni zapis
- neskončni periodični decimalni zapis ◦ obratna vrednost števila ◦ delež ◦ procent (odstotek) ◦ promil (odtisoček) ◦ razmerje ◦ sorazmerje ◦ premo sorazmerje ◦ obratno sorazmerje ◦ potenca s celim eksponentom ◦ realno število ◦ iracionalno število
- neperiodični decimalni zapis ◦ zaokroževanje ◦ korenjenje ◦ delno korenjenje
- racionalizacija imenovalca ◦ absolutna vrednost ◦ interval ◦ zaprt interval ◦ odprt interval
- poltrak ◦ potenca z racionalnim eksponentom ◦ realna os ◦ potenca z racionalnim eksponentom ◦ realna os

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Dijaki v srednjem poklicnem izobraževanju pri aritmetiki spoznajo številske množice:

- » **naravna in cela števila** ter njihovo uporabo. V množici naravnih števil uporabijo računske operacije in njihove lastnosti, osnovni izrek o deljenju, prikažejo števila na številski premici ter urejajo števila po velikosti. Zaokrožijo racionalna števila na n mest oziroma na n decimalk. Poznajo kriterije deljivosti, razlikujejo med praštevilom in sestavljenim številom, zapišejo število kot produkt praštevilskih potenc, določijo največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik.
- » **racionalna števila** in njihovo uporabo. Racionalno število zapišejo v obliki ulomka in decimalnega zapisa ter prehajajo med njima. Racionalna števila predstavijo na številski premici, jih primerjajo po velikosti ter uporabljajo računske operacije in njihove lastnosti. Razumejo in uporabljajo deleže, odstotke, promile in procentni račun ter rešujejo problemske naloge, povezane s stroko in vsakdanjim življenjem.
- » **realnih števil** in njihove lastnosti. Dijaki zaokrožujejo realna števila, uporabljajo računske operacije v množici realnih števil, izvajajo delno korenjenje naravnih števil ter racionalizacijo imenovalcev. Znajo izračunati vrednost številskih izrazov z absolutnimi vrednostmi, razlikovati

in uporabljati različne vrste intervalov, jih grafično predstaviti ter pri intervalih uporabljati pravila za računanje z množicami.

Dijaki se v srednjem poklicnem izobraževanju naučijo razlikovati med naravnimi, celimi, racionalnimi, iracionalnimi in realnimi števili.



KOMPLEKSNA ŠTEVILA - IZBIRNA SKUPINA CILJEV

CILJI

Dijak:

- I:** razume razloge za vpeljavo kompleksnih števil, pozna definicijo kompleksnih števil in imaginarne enote ter uporablja njihove lastnosti;
 - I:** predstavi kompleksna števila v kompleksni ravnini;
 - I:** računa s kompleksnimi števili;
 - I:** rešuje enačbo v množici kompleksnih števil;
 - I:** rešuje matematične probleme, probleme v povezavi s stroko in vsakdanjim življenjem z uporabo kompleksnih števil z in brez uporabe digitalne tehnologije.
- SC** (4.5.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » uporabi definicijo kompleksnega števila in množice kompleksnih števil;
- » razlikuje med naravnimi, celimi, racionalnimi, realnimi in kompleksnimi števili;
- » predstavi in prebere kompleksno število in množico kompleksnih števil v kompleksni ravnini;
- » izpelje in uporabi pravilo za računanje potenc imaginarne enote;
- » uporabi računske operacije in njihove lastnosti pri računanju v množici kompleksnih števil;
- » pozna definicijo absolutne vrednosti in konjugirane vrednosti kompleksnega števila, uporabi njune lastnosti ter geometrijski pomen;
- » reši polinomske enačbe z realnimi koeficienti v množici kompleksnih števil;
- » reši enačbo s kompleksnimi koeficienti v množici kompleksnih števil;
- » reši matematični problem ali situacijo v povezavi s stroko brez in z uporabo digitalne tehnologije.

TERMINI

- kompleksno število
- realni del (realna komponenta) kompleksnega števila
- imaginarna enota (i)
- imaginarni del (imaginarna komponenta) kompleksnega števila
- kompleksna

ravnina ◦ konjugirana vrednost kompleksnega števila ◦ absolutna vrednost kompleksnega števila
 števila ◦ nasprotna vrednost kompleksnega števila

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Predznanje: Znanje številskih množic: $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{R}$.

Vsebinski in didaktični poudarki

Skupino ciljev obravnavamo glede na potrebe stroke (npr. elektrotehnika). Pokažemo potrebo po kompleksnih številih in njihov pomen v matematiki in stroki.

Predstavitev kompleksnih števil v kompleksni ravnini primerjamo s predstavitvijo vektorjev v koordinatnem sistemu.

Poudarek je na razumevanju računskih operacij s kompleksnimi števili (povežemo tudi z računanjem dvočlenikov). Definicijo absolutne vrednosti kompleksnih števil primerjamo z definicijo absolutne vrednosti realnih števil in dolžino vektorjev.

Dijaki spretno uporabljajo računalno za računanje s kompleksnimi števili.



ALGEBRA

OBVEZNO

OPIS TEME

Algebra je simbolni jezik matematike, kjer pridemo od števil in računskih operacij s števili do simbolov in črk, ki predstavljajo neznana števila, spremenljivke, veličine, nove matematične operacije. Prehod na abstraktni nivo mišljenja je pomemben za nadaljnje učenje in razvoj miselni procesov pri matematiki.

Tema obsega dve skupini ciljev: **Algebrski izrazi, enačbe, neenačbe, Vektorji** – izbirna skupina ciljev.

Pri temi Algebrski izrazi, enačbe, neenačbe dijak nadgradi znanje z razčlenjevanjem kuba dvočlenika, razliko in vsoto kubov in algebrskimi ulomki s tročleniki. Pri tem se poudarja temeljno razumevanje in uporaba ostalih algebrskih pojmov, kot so algebrski izraz, algebrski ulomek, enačba in neenačba, postopki razčlenjevanja, poenostavljanja, razstavljanja veččlenikov ter računskih operacij z enočleniki, veččleniki in algebrskimi ulomki.

Tema Algebra vključuje tudi izbirno skupino ciljev Vektorji, ki jo dijak spozna predvsem v strokovnih programih, kjer je znanje vektorjev navezuje na strokovne predmete.

ALGEBRSKI IZRAZI, ENAČBE, NEENAČBE

CILJI

Dijak:

- : računa z algebrskimi izrazi in jih uporablja v različnih situacijah;
 - !: s *Pascalovim trikotnikom* izračuna višje potence dvočlenika;
 - : modelira problem z enačbo, neenačbo ali algebrskim izrazom;
 - : rešuje matematične probleme, probleme v povezavi s stroko in vsakdanjim življenjem z uporabo algebrskih izrazov, enačb in neenačb brez in z uporabo digitalne tehnologije.
- SC (4.5.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » razlikuje in uporabi razčlenjevanje, poenostavljanje in razstavljanje veččlenikov;

- » sešteva, odšteva, množi enočlenike in veččlenike;
- » izračuna vrednost algebrskega izraza za dano vrednost spremenljivke;
- » razčleni kvadrat dvočlenika in kub dvočlenika;
- » *potencira dvočlenik, pri čemer koeficiente pridobi iz Pascalovega trikotnika;*
- » algebrski izraz zapiše kot produkt, tako da:
 - » izpostavi skupnega faktorja,
 - » razstavi razliko kvadratov,
 - » razstavi razliko in vsoto kubov,
 - » uporabi Vietovo pravilo,
- » razstavi štiričlenik z združevanjem dva po dva člena;
- » sešteva in odšteva algebrske ulomke, ki imajo v imenovalcu enočlenik, dvočlenik ali tričlenik;
- » uporabi in vrednoti matematični model pri reševanju problemov povezanih s stroko in z vsakdanjim življenjem;
- » *modelira problem z enačbo, neenačbo ali algebrskim izrazom.*

TERMINI

- spremenljivka ◦ algebrski izraz ◦ algebrski ulomek ◦ vrednost algebrskega izraza
- neznanka ◦ enačba ◦ neenačba ◦ rešitev enačbe ◦ rešitev neenačbe ◦ enočlenik
- veččlenik ◦ kvadrat dvočlenika ◦ kub dvočlenika ◦ izpostavljanje skupnega faktorja
- razlika kvadratov in kubov ◦ vsota kubov ◦ Vietovo pravilo ◦ razčlenjevanje ◦ razstavljanje
- poenostavljanje

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

V srednjem poklicnem izobraževanju dijak že uporablja osnovne pojme algebre, kot so algebrski izraz, algebrski ulomek, spremenljivka, enačba, neenačba in njune rešitve. Razčlenjuje, poenostavlja in razstavlja veččlenike ter sešteva, odšteva in množi enočlenike in veččlenike. Algebrski izraz zapiše kot produkt z izpostavljanjem skupnega faktorja, z uporabo pravil za razliko kvadratov in z uporabo pravil za vsoto in razliko kubov ter Vietovega pravila. Zna izračunati vrednost izraza za dano spremenljivko, določiti največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik algebrskih izrazov ter preoblikovati enačbe in neenačbe. Pri algebrskih ulomkih zna krajšati, razširjati, izvajati osnovne operacije ter določiti pogoje, pri katerih ulomek ni definiran ali je enak nič. Pridobljena znanja uporablja pri uporabi matematičnih problemov.

VEKTORJI - IZBIRNA SKUPINA CILJEV

CILJI

Dijak:

- I:** spozna vektor in uporablja njegove lastnosti,
- I:** uporablja grafično predstavitev vektorjev, pozna in uporablja posamezne lege vektorjev;
- I:** računa z vektorji, razume pomen baznih vektorjev in jih uporablja;
- I:** uporablja vektorje v standardni ortonormirani bazi.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » uporabi definicijo vektorja, enotskega vektorja, ničelnega vektorja, nasprotnega vektorja danem vektorju in jih grafično prikaže;
- » razlikuje med enakima vektorjema in enako dolgima vektorjema;
- » uporabi definicije in lastnosti računskih operacij;
- » seštevanje in odštevanje vektorjev (grafično in analitično),
- » množenje vektorja s skalarjem (grafično in analitično),
- » skalarni produkt vektorjev;
- » izračuna in uporabi dolžino vektorja in kot med vektorjema ter obravnava in uporabi pravokotnost in kolinearnost vektorjev;
- » pozna definicijo in uporabi bazo premice in (standardno ortonormirano) bazo ravnine in prostora ter dani vektor zapiše kot linearno kombinacijo baznih vektorjev;
- » razlikuje in uporabi pojme kolinearna in nekolinearna vektorja, koplanarni in nekoplanarni vektorji;
- » uporabi pravokotni koordinatni sistem v ravnini in v prostoru ter njune lastnosti;
- » uporabi definicijo krajevnega vektorja točke v standardni ortonormirani bazi ter zapiše vektor s krajevnima vektorjema začetne in končne točke.

OPOMBA: Dijak izkaže znanje o vektorjih, če so le-ti podani z dolžino ter smerjo in če so podani v standardni ortonormirani bazi.

TERMINI

- vektor ◦ enotski vektor ◦ ničelni vektor ◦ baza vektorjev ◦ skalarni produkt ◦ dolžina vektorja ◦ nasprotni vektor ◦ množenje vektorja s skalarjem ◦ kolinearna vektorja
- nekolinearna vektorja ◦ krajevni vektor ◦ bazni vektor ◦ standardna ortonormirana baza
- vektorski produkt ◦ vsota vektorjev ◦ razlika vektorjev ◦ kot med vektorjema ◦ linearna kombinacija vektorjev ◦ koordinatni sistem v prostoru ◦ koordinatno izhodišče ◦ koordinatne osi ◦ abscisna os ◦ ordinatna os ◦ aplikatna os ◦ koordinate točke ◦ abscisa točke
- ordinata točke ◦ aplikata točke

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Predznanje: Vektorjev se v osnovni šoli ne obravnava.

Vsebinski in didaktični poudarki

Skupino ciljev obravnavamo glede na potrebe stroke (npr. strojništvo, mehatronika). Dijaki primerjajo ponazoritev vektorjev v koordinatnem sistemu s ponazoritvijo kompleksnih števil v kompleksni ravnini.

Za predstavitev vektorjev uporabljamo digitalno tehnologijo.

Dijaki rešujejo naloge z uporabo linearne kombinacije, kolinearnosti, komplanarnosti in baze na elementarnem nivoju. Pojme povežemo z razstavljanjem sil pri fiziki.

Poudarimo medpredmetne povezave (med fizikalnimi veličinami so na primer vektorji hitrost, pospešek, sila) in pomen vektorjev v stroki.





GEOMETRIJA IN MERJENJE

OBVEZNO

OPIS TEME

Pri geometriji dijaki razvijajo prostorsko predstavljalnost ter razumevanje zakonitosti oblik v ravnini in prostoru.

Tema obsega tri skupine ciljev: **Geometrija v ravnini in merjenje**, **Geometrijski liki**, **Geometrijska telesa**.

Pri geometriji ponovimo poznavanje in razumevanje geometrijskih elementov in odnosov med njimi v ravnini in prostoru in znanje nadgradimo s Talesovim izrekom, računanjem dolžine polmera trikotniku očrtane in včrtane krožnice, krogljo in matematičnim modeliranjem.

GEOMETRIJA V RAVNINI IN MERJENJE

CILJI

Dijak:

○: ponovi in nadgradi poznavanje definicij in lastnosti geometrijskih likov ter nadgradi njihovo razumevanje in uporabo.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » uporabi polmer trikotniku očrtane in včrtane krožnice pri izračunu ploščine trikotnika;
- » uporabi izrek o obodnem in središčnem kotu;
- » *uporabi središčni razteg*;
- » reši geometrijski problem brez in z uporabo digitalne tehnologije.

TERMINI

- točka ○ premica ○ poltrak ○ daljica ○ simetrala daljice ○ nosilka daljice ○ krožnica
- ravnina ○ razdalja ○ kot ○ simetrala kota ○ skladna lika ○ podobna lika ○ trikotnik
- štirikotnik ○ krožnica ○ očrtana krožnica ○ včrtana krožnica ○ znamenite točke trikotnika
- večkotnik ○ tangenta ○ togi premik ○ pravilni 6-kotnik ○ krog ○ krožni izsek ○ krožni



kolobar • krožni lok • obodni kot • središčni kot • kot v polkrogu • središčni razteg
• podobnost • Talesov izrek

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Dijaki v srednjem poklicnem izobraževanju poznajo in uporabljajo osnovne definicije geometrijskih pojmov, kot so točka, premica, poltrak, daljica, simetrala daljice, nosilka daljice, krožnica, ravnina, razdalja, kot in vrste kotov, simetrala kota, skladna in podobna lika. Znajo opisati geometrijske like in uporabiti njihove lastnosti pri reševanju problemov.

Razumejo in uporabljajo skladnostne izreke v trikotniku ter jih vključujejo pri načrtovanju in konstrukciji geometrijskih likov. S pomočjo geometrijskega orodja in digitalne tehnologije znajo načrtati simetralo daljice, simetralo kota, različne kote (15° , 30° , 45° , 60° , 90° , 120°), trikotnike, štirikotnike, krožnice, očrtane in včrtane krožnice trikotnika, pravilne večkotnike (6-kotnik, 8-kotnik) ter tangento na krožnico.

Znajo določiti in analizirati znamenite točke trikotnika, pri čemer uporabljajo tudi digitalna orodja. Uporabljajo toge premike, podobnost trikotnikov in Talesov izrek.

Dijaki še pridobijo znanja za uporabo polmerov očrtane in včrtane krožnice pri izračunu ploščine trikotnika, uporabo izreka o obodnem in središčnem kotu, središčni razteg ter rešujejo geometrijske probleme.



GEOMETRIJSKI LIKI

CILJI

Dijak:

○: nadgradi poznavanje, razumevanje in uporabo lastnosti, obsega in ploščine geometrijskih likov brez in z uporabo digitalne tehnologije;

○: rešuje geometrijske probleme, probleme v povezavi s stroko in vsakdanjim življenjem z uporabo znanja geometrije brez in z uporabo digitalne tehnologije.

SC (4.5.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» uporabi izrek o obodnem in središčnem kotu;

» pri različnih podatkih uporabi formule in druge postopke za:

» obseg geometrijskih likov,

» ploščino trikotnika, štirikotnika, pravilnega 6-kotnika, kroga, krožnega izseka, krožnega kolobarja,

» dolžino krožnega loka;

» polmer trikotniku očrtanega in včrtanega kroga;

» reši geometrijski problem brez uporabe digitalne tehnologije in z njo;

» pri izračunanih rezultatih zapiše ustrezno mersko enoto.

TERMINI

- obseg ○ ploščina ○ pravilni 6-kotnik ○ krog ○ krožni izsek ○ krožni kolobar ○ krožni lok
- Heronova formula ○ kosinusni izrek ○ sinusni izrek ○ Talesov izrek ○ Pitagorov izrek
- Evklidov izrek ○ višinski izrek ○ očrtana krožnica ○ včrtana krožnica

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Dijaki v srednjem poklicnem izobraževanju uporabljajo definicije kotnih funkcij v pravokotnem trikotniku in drugih geometrijskih likih. Uporabljajo izreke v pravokotnem trikotniku, kot so Pitagorov izrek, Evklidov izrek in višinski izrek. Znajo uporabiti Heronovo formulo, kosinusni in sinusni izrek pri izračunih v trikotniku.

Pri različnih podatkih znajo izračunati obseg geometrijskih likov, ploščino trikotnika, štirikotnika, pravilnega šestkotnika, kroga, krožnega izseka in krožnega kolobarja. Prav tako poznajo izračun dolžine krožnega loka ter polmer očrtanega in včrtanega kroga trikotnika. Geometrijske probleme rešujejo tako brez uporabe digitalne tehnologije kot z njo, pri čemer pri izračunanih rezultatih pravilno zapisujejo merske enote.

Dodatno dijaki pridobijo znanja za uporabo izreka o obodnem in središčnem kotu ter še bolj celovito uporabljajo formule in postopke za izračun obsega in ploščine omenjenih geometrijskih likov, dolžine krožnega loka in polmera očrtanega ter včrtanega kroga. Prav tako nadgradijo sposobnost reševanja geometrijskih problemov z in brez digitalne podpore.



GEOMETRIJSKA TELESA

CILJI

Dijak:

○: ponovi in nadgradi poznavanje definicij in lastnosti geometrijskih teles ter nadgradi njihovo razumevanje in uporabo;

○: raziskuje in uporablja lastnosti geometrijskih teles brez in z uporabo digitalne tehnologije.

SC (4.5.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» uporabi znanje geometrijskih likov pri reševanju nalog z geometrijskimi telesi;

» pozna in uporablja pojem krogla;

» pri različnih podatkih uporabi formule in druge postopke za površino in prostornino geometrijskih teles in vrtenin (vrtenina je valj/stožec);

» uporabi lastnosti geometrijskih teles pri reševanju geometrijskih problemov, problemov v povezavi s stroko in vsakdanjim življenjem;

» matematično modelira situacijo, povezano s stroko ali vsakdanjim življenjem.

TERMINI

◦ oglato geometrijsko telo ◦ okroglo geometrijsko telo ◦ prizma ◦ piramida ◦ valj ◦ stožec
 ◦ krogla ◦ osnovna ploskev ◦ stranska ploskev ◦ višina telesa ◦ stranski rob ◦ osnovni rob
 ◦ višina stranske ploskve ◦ plašč geometrijskega telesa ◦ mreža telesa ◦ pokončno
 geometrijsko telo ◦ pravilno geometrijsko telo ◦ enakostranično geometrijsko telo ◦ telesna
 diagonala ◦ ploskovna diagonala ◦ osni presek ◦ površina ◦ prostornina

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Dijaki v srednjem poklicnem izobraževanju poimenujejo in opišejo pokončna oglata (prizma, piramida) in okrogla (valj, stožec, krogla) geometrijska telesa ter jih razlikujejo med njimi. Poznajo in uporabljajo pojme osnovna in stranska ploskev, višina telesa, stranski in osnovni rob, višina stranske ploskve, plašč geometrijskega telesa, mreža telesa, telesna in ploskovna diagonala, osni presek, površina in prostornina telesa.

Znajo uporabiti znanje geometrijskih likov pri reševanju nalog z geometrijskimi telesi.

Dijaki še pridobijo znanja za uporabo pojma kroglja, uporabo formul in postopkov za površino in prostornino geometrijskih teles in vrtenin (kot sta valj in stožec), uporabo lastnosti geometrijskih teles pri reševanju problemov v strokovnem in vsakdanjem kontekstu ter matematično modeliranje situacij, povezanih s stroko ali vsakdanjim življenjem.





ELEMENTARNE FUNKCIJE

OBVEZNO

OPIS TEME

Funkcija je pomemben matematični koncept. Dijak je pojem in koncept funkcije začel razvijati v osnovni šoli, nato pa je znanje nadgradil v srednje poklicnem izobraževanju, ko je spoznal lastnosti funkcije ter linearno in kvadratno funkcijo. V poklicno tehniškem izobraževanju je velik del pouka namenjen nadaljnji izgradnji pojma. Pri dijakih nadgradimo razumevanje medsebojnega odnosa dveh spremenljivk in nadaljujemo z izgrajevanjem razumevanja funkcijskega predpisa.

Tema obsega deset skupin ciljev: **Pravokotni koordinatni sistem v ravnini, Funkcija in njene lastnosti, Linearna funkcija, Kvadratna funkcija, Potenčna funkcija, Polinomska funkcija, Racionalna funkcija, Eksponentna funkcija, Logaritemska funkcija, Kotne funkcije.**

Poudarek je na obravnavi raznolikih funkcij, ki dijakom omogoča, da bolje razumejo svet okoli sebe, ga opišejo z matematičnim jezikom in orodji ter uporabijo pri reševanju situacij matematičnega, življenjskega konteksta ali strokovno-poklicnega konteksta.

Dijaki z digitalno tehnologijo in računsko raziskujejo različne lastnosti funkcij. Opazujejo in rišejo grafe funkcij ter prehajajo med reprezentacijami (preglednica, graf, predpis, pušični prikaz). Uporabljamo različne reprezentacije funkcij, vzetih iz matematičnih in življenjskih situacij, ki dijakom pomagajo razumeti njihovo uporabnost in pomen.

Poseben poudarek je namenjen uporabi funkcij pri reševanju nalog, povezanih s konkretnimi poklicno-strokovnimi situacijami in življenjskim kontekstom. Različne življenjske in strokovne situacije rešujemo tudi s procesom matematičnega modeliranja.

PRAVOKOTNI KOORDINATNI SISTEM V RAVNINI

CILJI

Dijak:

- : ponovi in nadgradi poznavanje pravokotnega koordinatnega sistema v ravnini;
- : računa razdaljo med točkama, razpolovišče daljice in ploščino lika;
- : rešuje matematične probleme, probleme v povezavi s stroko in vsakdanjim življenjem v povezavi s pravokotnim koordinatnim sistemom, brez in z uporabo digitalne tehnologije.

 (4.5.2.1)



STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » uporabi toge transformacije brez vrtežev v koordinatnem sistemu;
- » uporabi formulo za razdaljo med točkama v ravnini;
- » izračuna ploščino geometrijskih likov, narisanih v koordinatnem sistemu, tako da prebere ustrezne dolžine ter uporabi formule (ali druge strategije) za izračun obsega in ploščine likov;
- » uporabi razdaljo med točkama, razpolovišče daljice in ploščino lika v matematičnih problemih, problemih v povezavi s stroko in vsakdanjim življenjem brez in z uporabo digitalne tehnologije.

TERMINI

- koordinatni sistem ◦ koordinatni osi ◦ abscisna os ◦ ordinatna os ◦ koordinatno izhodišče
- enota ◦ kvadranti ◦ polravnine ◦ simetrala lihih kvadrantov ◦ simetrala sodih kvadrantov
- koordinati točke ◦ abscisa točke ◦ ordinata točke ◦ razdalja med točkama ◦ razpolovišče daljice ◦ ploščina geometrijskega lika ◦ orientacija trikotnika ◦ razdalja med točkama
- razpolovišče daljice

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Dijaki v srednjem poklicnem izobraževanju uporabljajo pojme pravokotnega koordinatnega sistema, kot so koordinatni sistem, koordinatni osi, abscisna os, ordinatna os, koordinatno izhodišče, enota, kvadranti, polravnine, simetrala lihih in sodih kvadrantov ter abscisa in ordinata točke. Znajo narisati in odčitati točke ter množice točk v koordinatnem sistemu. Znajo prezrcaliti točko čez koordinatni osi in koordinatno izhodišče ter zapisati koordinati prezrcaljene točke.

Znajo izračunati razdaljo med točkama v ravnini in izračunati ter uporabiti koordinati razpolovišča daljice z danima krajiščema. Prav tako znajo izračunati ploščino geometrijskih likov, narisanih v koordinatnem sistemu, tako da preberejo ustrezne dolžine v koordinatnem sistemu. Ta znanja uporabljajo pri reševanju matematičnih problemov ter problemov v povezavi s stroko in vsakdanjim življenjem, tako brez uporabe digitalne tehnologije kot z njo.

Dodatno dijaki pridobijo znanja za uporabo togih transformacij brez vrtežev v koordinatnem sistemu, uporabo formule za razdaljo med točkama, ter izračun ploščine geometrijskih likov s pomočjo ustreznih dolžin in formul ali drugih strategij za izračun obsega in ploščine likov. Nadalje utrjujejo uporabo razdalje med točkama, razpolovišča daljice in ploščine lika v matematičnih in strokovnih problemih, tako brez kot tudi z uporabo digitalne tehnologije.

FUNKCIJA IN NJENE LASTNOSTI

CILJI

Dijak:

- : razume in uporablja pojem funkcije,
- : prepozna elementarne funkcije in razlikuje med njimi,
- : razume, da sta polinomska (linearna, kvadratna) in racionalna funkcija izpeljani iz osnovnih elementarnih funkcij z uporabo osnovnih računskih operacij;
SC (4.5.2.1)
- : riše graf funkcije brez in z uporabo tehnologije;
SC (4.5.2.1)
- : raziskuje in uporablja lastnosti funkcij brez in z uporabo tehnologije;
SC (4.5.2.1)
- : rešuje matematične probleme, probleme v povezavi s stroko in vsakdanjim življenjem z uporabo funkcij brez in z uporabo digitalne tehnologije.
SC (4.5.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » uporabi definicijo realne funkcije realne spremenljivke;
- » uporabi različne reprezentacije funkcije in prehaja med njimi (npr. preglednica, graf, funkcijski predpis, puščični prikaz, besedni opis);
- » zapiše (največje) definicijsko območje in zalogo vrednosti funkcije;
- » izračuna vrednost funkcije v dani točki;
- » analizira in uporabi lastnosti funkcij:
- » ničla,
- » začetna vrednost,
- » predznak,
- » naraščanje in padanje funkcije,
- » monotonost,
- » omejenost,

- » sodost, lihost,
- » **asimptota**,
- » **periodičnost**,
- » *bijektivnost, injektivnost, surjektivnost*,
- » zveznost,
- » *limita*;
- » nariše graf elementarne funkcije z upoštevanjem lastnosti ali s transformacijami:
- » vzporedni premik in razteg v smeri koordinatnih osi,
- » $-f(x)$, $f(-x)$,
- » $|f(x)|$;
- » zapiše funkcijski predpis sestavljene funkcije (kompozitum funkcij);
- » zapiše funkcijski predpis inverzne funkcije k dani funkciji in nariše grafa obeh funkcij;
- » prepozna medsebojno lego grafov inverznih funkcij;
- » **pri elementarnih funkcijah:**
- » **uporabi dani matematični model pri reševanju problema, povezanega s stroko in z vsakdanjim življenjem ter model interpretira**,
- » z matematičnim modeliranjem obravnava situacije, povezane s stroko in vsakdanjim življenjem;
- » *v funkciji, ki je podana s funkcijskim predpisom ali grafom pozna, določi in interpretira:*
- » *limito funkcije v dani točki*,
- » *limito funkcije v neskončnosti*,
- » *neskončno limito funkcije*.

TERMINI

- funkcija ◦ graf funkcije ◦ definicijsko območje funkcije ◦ zaloga vrednosti funkcije
- vrednost funkcije v dani točki ◦ ničla funkcije ◦ začetna vrednost funkcije ◦ predznak funkcije
- naraščanje funkcije ◦ padanje funkcije ◦ omejenost funkcije ◦ monotonost funkcije
- sodost funkcije ◦ lihost funkcije ◦ asimptota funkcije ◦ perioda funkcije
- bijektivnost funkcije ◦ injektivnost funkcije ◦ surjektivnost funkcije ◦ zveznost funkcije
- sestavljena funkcija ◦ inverzna funkcija ◦ limita funkcije

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV



Dijaki v srednjem poklicnem izobraževanju razlikujejo in uporabljajo pojma neodvisna in odvisna spremenljivka. Poznajo pojem funkcije kot predpis (besedni in simbolni, npr. $f(x)$ $f(x)$) ter ugotovijo (grafično in računsko), ali dana točka leži na grafu funkcije. Znajo prepoznati funkcijo in jo razlikovati od množice točk, ki niso grafi funkcij. Uporabljajo definicijo realne funkcije realne spremenljivke in različne reprezentacije funkcije ter prehajajo med njimi (npr. preglednica, graf, funkcijski predpis, puščični prikaz, besedni opis). Zapišejo največje definicijsko območje in zalogo vrednosti funkcije ter izračunajo vrednost funkcije v dani točki.

Analizirajo in uporabljajo osnovne lastnosti funkcij, kot so ničla, začetna vrednost, predznak, naraščanje in padanje.

Dijaki še pridobijo naslednja znanja:

- » širša uporaba definicije realne funkcije realne spremenljivke in različnih reprezentacij funkcije, vključno z zapisom največjega definicijskega območja in zaloge vrednosti funkcije;
- » analiza in uporaba dodatnih lastnosti funkcij, kot so monotonost, omejenost, sodost in lihost, asimptote, periodičnost, bijektivnost, injektivnost in surjektivnost, zveznost ter limita;
- » risanje grafov elementarnih funkcij z upoštevanjem lastnosti ter transformacij (vzporedni premiki, raztegi vzdolž koordinatnih osi);
- » zapis funkcijskega predpisa sestavljene funkcije (kompozitum) ter funkcijskega predpisa inverzne funkcije, risanje grafov obeh in prepoznavanje njihove medsebojne lege;
- » uporaba matematičnih modelov pri reševanju problemov, povezanih s stroko in vsakdanjim življenjem ter interpretacija modelov;
- » določanje in interpretacija limit funkcije v dani točki, v neskončnosti in neskončno limit.



LINEARNA FUNKCIJA

CILJI

Dijak:

O: nadgrajuje znanje linearne funkcije ter raziskuje in uporablja njene lastnosti, z in brez uporabe digitalne tehnologije,

SC (4.5.2.1)

O: rešuje in uporablja linearno enačbo in neenačbo ter sistem linearnih enačb,

O: z linearno funkcijo rešuje matematične probleme, probleme v povezavi s stroko in vsakdanjim življenjem z in brez uporabe digitalne tehnologije.

SC (4.5.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» pozna definicijo linearne funkcije;

» zapiše predpis linearne funkcije in enačbe premice pri različnih podatkih,

» prehaja med različnimi oblikami enačbe premice, kadar je to mogoče:

» eksplicitna oblika,

» implicitna oblika,

» odsekovna oz. segmentna oblika;

» zapiše in uporabi enačbe simetrale lihih kvadrantov in sodih kvadrantov;

» uporabi in interpretira linearno funkcijo v različnih situacijah;

» izračuna in uporabi kot med premico in abscisno osjo;

» reši in uporabi linearno enačbo in neenačbo z eno neznanko;

» reši in uporabi sistem linearnih enačb z dvema ali več neznankami;

» reši matematični problem, problem v povezavi s stroko ali vsakdanjim življenjem brez uporabe digitalne tehnologije in z njo;

» uporabi dani matematični model pri reševanju problemov, povezanih s stroko in z vsakdanjim življenjem, in ga interpretira;

» matematično modelira situacije, povezane s stroko ali vsakdanjim življenjem.

TERMINI

- linearna funkcija
- graf linearne funkcije
- definicijsko območje
- zaloga vrednosti
- vrednost funkcije v dani točki
- smerni koeficient linearne funkcije
- začetna vrednost funkcije
- ničla funkcije
- naraščanje in padanje funkcije
- eksplicitna oblika enačbe premice
- implicitna oblika enačbe premice
- odsekovna oblika enačbe premice
- enačba simetrale lihih in sodih kvadrantov
- monotonost funkcije
- konstantna funkcija
- vzporedni premici
- pravokotni premici
- linearna enačba
- identična enačba
- ekvivalentna enačba
- rešljiva enačba
- nerešljiva enačba
- rešitev enačbe
- preizkus enačbe
- linearna neenačba
- sistem linearnih enačb

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Dijaki v srednjem poklicnem izobraževanju prepoznajo linearno odvisnost in jo razlikujejo od drugih odvisnosti. Poznajo definicijo linearne funkcije, uporabijo smerni koeficient in začetno vrednost linearne funkcije, narišejo in interpretirajo graf linearne funkcije ter ga poimenujejo. Znajo zapisati predpis linearne funkcije in eksplicitno obliko enačbe premice pri različnih podatkih. Uporabljajo in interpretirajo linearno funkcijo v različnih situacijah.

Rešujejo in uporabljajo linearne enačbe, neenačbe z eno neznanko (rešitve zapišejo z intervalom in jih prikažejo grafično), sisteme dveh linearnih enačb ter izračunajo presečišče grafov dveh linearnih funkcij. Rešujejo matematične probleme ter probleme iz vsakdanjega življenja in poklicnega področja, tudi z uporabo digitalne tehnologije. Uporabljajo dane matematične modele pri reševanju problemov, povezanih s stroko in vsakdanjim življenjem, ter jih interpretirajo. Matematično modelirajo situacije, povezane s stroko in vsakdanjim življenjem.

V poklicno tehniškem izobraževanju se naučijo: zapisovati in prehajati med različnimi oblikami enačbe premice (eksplicitna, implicitna, odsekovna), zapisovati in uporabljati enačbi simetral lihih in sodih kvadrantov, izračunavati in uporabljati kot med premico in abscisno osjo, reševati sisteme linearnih enačb z dvema ali več neznankami ter reševati matematične probleme s področja stroke in vsakdanjega življenja brez uporabe digitalne tehnologije in z njo. Pri tem uporabljajo dane matematične modele in jih interpretirajo ter matematično modelirajo situacije, povezane s stroko in vsakdanjim življenjem.



KVADRATNA FUNKCIJA

CILJI

Dijak:

O: nadgrajuje znanje kvadratne funkcije ter raziskuje in uporablja njene lastnosti, z in brez uporabe digitalne tehnologije;

SC (4.5.2.1)

O: rešuje kvadratne enačbe in neenačbe;

O: s kvadratno funkcijo rešuje matematične probleme, probleme v povezavi s stroko in vsakdanjim življenjem brez in z uporabo digitalne tehnologije.

SC (4.5.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» pozna definicijo kvadratne funkcije;

» razume pomen in uporabi koeficiente kvadratne funkcije;

» nariše in interpretira graf kvadratne funkcije ter ga poimenuje;

» zapiše in uporabi različne oblike predpisa kvadratne funkcije oz. enačbe parabole, kadar je to mogoče:

» splošna oblika,

» oblika za ničle oz. razcepna oblika,

» temenska oblika;

» izračuna in uporabi:

» diskriminanto,

» ničli,

» teme,

» začetno vrednost;

» reši in uporabi kvadratno enačbo in kvadratno neenačbo;

» uporabi dani matematični model pri reševanju situacij v povezavi s stroko ali z vsakdanjim življenjem in ga interpretira;

- » reši matematično nalogo, situacijo v povezavi s stroko ali vsakdanjim življenjem brez uporabe digitalne tehnologije in z njo;
- » matematično modelira situacijo, povezano s stroko ali vsakdanjim življenjem.

TERMINI

- kvadratna funkcija ◦ graf kvadratne funkcije ◦ definicijsko območje ◦ zaloga vrednosti
- vrednost funkcije v dani točki ◦ vodilni člen ◦ vodilni koeficient ◦ konstantni člen ◦ splošni predpis (splošna oblika) ◦ oblika za ničle (razcepna oblika) ◦ ničla funkcije ◦ temenska oblika ◦ teme ◦ parabola ◦ diskriminanta ◦ naraščanje funkcija ◦ padanje funkcije
- navzdol omejena funkcija ◦ navzgor omejena funkcija ◦ kvadratna enačba ◦ kvadratna neenačba

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Dijaki v srednjem poklicnem izobraževanju prepoznajo linearno odvisnost in jo razlikujejo od drugih odvisnosti. Poznajo definicijo linearne funkcije, uporabijo smerni koeficient in začetno vrednost linearne funkcije, narišejo in interpretirajo graf linearne funkcije ter ga poimenujejo. Znajo zapisati predpis linearne funkcije in eksplicitno obliko enačbe premice pri različnih podatkih. Linearno funkcijo uporabijo in interpretirajo v različnih situacijah.

Rešujejo in uporabljajo linearne enačbe, neenačbe z eno neznanko (rešitve zapišejo z intervalom in jih prikažejo grafično), sisteme dveh linearnih enačb ter izračunajo presečišče grafov dveh linearnih funkcij. Rešujejo matematične probleme ter probleme iz vsakdanjega življenja in poklicnega področja, tudi z uporabo digitalne tehnologije. Uporabljajo dane matematične modele pri reševanju problemov, povezanih s stroko in vsakdanjim življenjem, ter jih interpretirajo. Matematično modelirajo situacije, povezane s stroko in vsakdanjim življenjem.

V poklicno tehniškem izobraževanju dijaki nadgradijo svoje znanje: Poznavati definicijo kvadratne funkcije, razumeti pomen in uporabo koeficientov kvadratne funkcije, narisati in interpretirati graf kvadratne funkcije ter ga poimenovati, zapisovati in uporabljati različne oblike predpisa kvadratne funkcije (splošna oblika, razcepna oblika, temenska oblika), izračunavati in uporabljati diskriminanto, ničli, teme in začetno vrednost kvadratne funkcije, reševati kvadratne enačbe in kvadratne neenačbe ter uporabljati matematične modele pri reševanju situacij, povezanih s stroko in vsakdanjim življenjem, brez uporabe digitalne tehnologije in z njo. Prav tako matematično modelirajo situacije, povezane s stroko in vsakdanjim življenjem.

POTENČNA FUNKCIJA

CILJI

Dijak:

- : razume in prepozna potenčno odvisnost;
- : riše graf potenčne funkcije brez in z uporabo digitalne tehnologije;
- : raziskuje in uporablja lastnosti potenčne funkcije z naravnim eksponentom in potenčne funkcije z negativnim celim eksponentom brez in z uporabo digitalne tehnologije;
- SC (4.5.2.1)
- : rešuje in uporablja potenčne enačbe in neenačbe brez in z uporabo digitalne tehnologije;
- : s potenčno funkcijo rešuje matematične probleme, probleme v povezavi s stroko ali vsakdanjim življenjem brez in z uporabo digitalne tehnologije.
- SC (4.5.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » prepozna potenčno odvisnost in jo razlikuje od drugih odvisnosti;
- » nariše, interpretira in uporabi graf potenčne funkcije $f(x) = x^n, n \in \mathbb{Z} - \{0\}$;
- » zapiše predpis potenčne funkcije;
- » pozna pomen vodoravne in navpične asimptote;
- » uporabi lastnosti potenčne funkcije;
- » obravnava presečišče grafa potenčne funkcije z grafom druge funkcije;
- » reši in uporabi:
 - » potenčno enačbo,
 - » potenčno neenačbo;
- » uporabi dani matematični model pri reševanju situacij v povezavi s stroko ali z vsakdanjim življenjem in ga interpretira;
- » reši matematično nalogo, situacijo v povezavi s stroko ali vsakdanjim življenjem brez in z uporabo digitalne tehnologije;
- » matematično modelira situacijo, povezano s stroko ali vsakdanjim življenjem.

TERMINI

◦ potenčna funkcija ◦ graf potenčne funkcije ◦ definicijsko območje ◦ zaloga vrednosti
 ◦ vrednost funkcije v dani točki ◦ ničla funkcije ◦ začetna vrednost ◦ vodoravna in navpična
 asimptota ◦ naraščanje funkcije ◦ padanje funkcije ◦ navzdol omejena funkcija ◦ navzgor
 omejena funkcija ◦ sodost funkcije ◦ lihost funkcije ◦ potenčna enačba ◦ potenčna
 neenačba

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Vsebinski in didaktični poudarki

Dijaki prepoznajo potenčno odvisnost in jo razlikujejo od linearne, kvadratne in drugih funkcijskih odvisnosti. Dobro izhodišče so konkretni primeri iz življenja: prostornina kocke, zakon gravitacije, upadanje svetlosti.

Lastnosti potenčne funkcije raziskuje z uporabo digitalne tehnologije. Lastnosti prepozna in preveri na analitični in grafični način.

Dijak lastnosti potenčne funkcije uporabi pri risanju grafa funkcije.

Dijaki spoznajo **obnašanje funkcije za velike in majhne vrednosti spremenljivke** (bližanje asimptotam). Razumejo pomen vodoravne in navpične asimptote in jih znajo prikazati na grafu.

Dijaki **obravnavajo presečišča** grafa potenčne funkcije z grafi drugih funkcij (npr. linearna funkcija, kvadratna funkcija) kot del iskanja rešitev sistemov.

POLINOMSKA FUNKCIJA

CIJLI

Dijak:

- : uporablja definicijo polinomske funkcije;
- : riše graf polinomske funkcije brez in z uporabo digitalne tehnologije;
- : raziskuje in uporablja lastnosti polinomske funkcije brez in z uporabo digitalne tehnologije;
- SC (4.5.2.1)
- : uporablja računske operacije s polinomi in njihove lastnosti brez in z uporabo digitalne tehnologije;
- : rešuje in uporablja polinomske enačbe in neenačbe;
- : s polinomsko funkcijo rešuje matematične probleme, probleme v povezavi s stroko ali vsakdanjim življenjem brez in z uporabo digitalne tehnologije.
- SC (4.5.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » prepozna polinomsko funkcijo in jo razlikuje od drugih funkcij;
- » linearno, kvadratno in potenčno funkcijo z naravnim eksponentom pozna kot posebne primere polinomskih funkcij;
- » pozna in uporabi:
- » enakost polinomov,
- » seštevanje, odštevanje, množenje in deljenje polinomov,
- » osnovni izrek o deljenju polinomov,
- » izrek o deljenju polinoma z linearnim polinomom;
- » razume pomen vodilnega člena, prostega člena polinomske funkcije in stopnje polinoma;
- » izračuna ničle polinomske funkcije;
- » opiše in uporabi obnašanje grafa polinomske funkcije v okolici ničel in neskončnosti;
- » nariše, interpretira in uporabi graf polinomske funkcije;
- » zapiše in uporabi različni obliki predpisa polinomske funkcije:



- » splošna oblika,
- » razcepna oblika;
- » reši in uporabi:
- » polinomske enačbe (*tudi v množici kompleksnih števil*),
- » polinomske neenačbe;
- » reši matematično nalogo, situacijo v povezavi s stroko ali vsakdanjim življenjem brez in z uporabo digitalne tehnologije;
- » uporabi dani matematični model pri reševanju situacij v povezavi s stroko ali z vsakdanjim življenjem;
- » matematično modelira situacijo, povezano s stroko ali vsakdanjim življenjem.

TERMINI

- polinomska funkcija ◦ graf polinomske funkcije ◦ polinom ◦ definicijsko območje ◦ zaloga vrednosti ◦ vrednost funkcije v dani točki ◦ stopnja polinoma ◦ enakost polinomov ◦ osnovni izrek o deljenju polinomov ◦ Hornerjev algoritem ◦ vodilni člen ◦ vodilni koeficient ◦ prosti člen ◦ splošna oblika ◦ razcepna oblika ◦ ničla sode stopnje ◦ ničla lihe stopnje ◦ začetna vrednost funkcije ◦ predznak funkcije ◦ naraščanje funkcije ◦ padanje funkcije
- polinomska enačba ◦ polinomska neenačba

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Vsebinski in didaktični poudarki

Dijak razume polinom kot linearno kombinacijo osnovnih potenčnih funkcij. Spozna, da so linearna funkcija, potenčna funkcija in kvadratna funkcija posebni primeri polinoma.

Lastnosti polinoma spozna z uporabo digitalne tehnologije: zveznost polinoma, lastnost ničel polinoma, intervale, na katerih je funkcija pozitivna oz. negativna, intervale naraščanja in padanja funkcije, lokalne ekstreme funkcije ter obnašanje polinoma pri velikih in malih vrednostih spremenljivke.

Dijak določi ničle polinoma in obnašanje polinoma pri velikih in malih vrednostih spremenljivk ter skicira graf z upoštevanjem obnašanja grafa v okolici ničel.

Obravnavo osnovnega izreka o deljenju polinomov povežemo z osnovnim izrekom o deljenju celih števil.

RACIONALNA FUNKCIJA

CILJI

Dijak:

- : uporablja definicijo racionalne funkcije;
- : riše graf racionalne funkcije brez in z uporabo digitalne tehnologije;
- : raziskuje in uporablja lastnosti racionalne funkcije brez in z uporabo digitalne tehnologije;
- SC (4.5.2.1)
- : rešuje in uporablja racionalno enačbo in neenačbo;
- I: *z racionalno funkcijo rešuje matematične probleme, probleme v povezavi s stroko ali vsakdanjim življenjem brez in z uporabo digitalne tehnologije.*
- SC (4.5.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » prepozna racionalno funkcijo in jo razlikuje od drugih funkcijskih predpisov;
- » prepozna primer potenčne funkcije z negativnim celim eksponentom kot racionalno funkcijo;
- » pozna obnašanje grafa racionalne funkcije v okolici ničel, polov in vodoravne asimptote;
- » nariše in interpretira graf racionalne funkcije;
- » uporabi lastnosti racionalne funkcije;
- » reši in uporabi:
 - » racionalno enačbo,
 - » *racionalno neenačbo;*
- » reši matematično nalogo, situacijo v povezavi s stroko ali vsakdanjim življenjem brez uporabe digitalne tehnologije in z njo;
- » uporabi dani matematični model pri reševanju situacij v povezavi s stroko ali z vsakdanjim življenjem;
- » *matematično modelira situacijo, povezano s stroko ali vsakdanjim življenjem.*

TERMINI

- racionalna funkcija
- graf racionalne funkcije
- definicijsko območje funkcije
- zaloga vrednosti funkcije
- vrednost funkcije v dani točki
- ničla funkcije
- ničla sode stopnje
- ničla lihe stopnje
- navpična asimptota
- pol
- pol sode stopnje
- pol lihe stopnje
- začetna vrednost funkcije
- naraščanje funkcije
- padanje funkcije
- vodoravna asimptota
- racionalna enačba
- racionalna neenačba

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV**Vsebinski in didaktični poudarki**

Ponovimo lastnosti potenčne funkcije s pozitivnim celim in negativnim celim eksponentom (obnašanje grafa funkcije v okolici polov).

Dijaki naj prepoznajo racionalno funkcijo kot količek dveh polinomov in jo razlikujejo od drugih funkcijskih predpisov, na primer potenčnih funkcij z negativnimi celimi eksponenti.

Z digitalno tehnologijo raziščemo lastnosti racionalnih funkcij, rišemo grafe racionalnih funkcij in rešujemo racionalne enačbe in neenačbe.

Priporočljivo je, da dijaki narišejo graf racionalne funkcije, pri čemer upoštevajo njene ključne značilnosti, kot so asimptote, ničle in obnašanje na neskončnosti.

Učitelj z dejavnostmi podpre dijaka, tako da se osredotoči na razumevanje lastnosti funkcije in na računanje vrednosti v različnih točkah, da lažje interpretirajo graf.

Dijaki naj rešujejo racionalne enačbe in neenačbe, kar razvija njihovo sposobnost manipulacije s funkcijami in simbolno reševanje.

Vključite naloge za matematično modeliranje, kjer racionalne funkcije služijo za opis realnih situacij, npr. pri problemih optimizacije ali fizikalnih pojavih, kot so hitrost, koncentracije, razmerja, Gravitacijska sila, Stefanov zakon, plinska enačba.



Modeliranje jakosti radioaktivnega sevanja z racionalno funkcijo, N. Stopar, [Kritično misljenje priročnik.pdf](#), str. 149

Matematična raziskava: Razišči družino racionalnih funkcij $f(x) = \frac{a}{x^2 + b}$; $a, b \in \mathbb{R}$. Napiši poročilo.

EKSPONENTNA FUNKCIJA

CILJI

Dijak:

- : razume in prepozna eksponentno odvisnost;
- : riše graf eksponentne funkcije brez in z uporabo digitalne tehnologije;
- : raziskuje in uporablja lastnosti eksponentne funkcije brez in z uporabo digitalne tehnologije;
- SC (4.5.2.1)
- : rešuje in uporablja eksponentno enačbo in neenačbo brez in z uporabo digitalne tehnologije;
- : z eksponentno funkcijo rešuje matematične probleme, probleme v povezavi s stroko in vsakdanjim življenjem brez in z uporabo digitalne tehnologije.
- SC (4.5.2.1 | 2.2.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » prepozna eksponentno odvisnost in jo razlikuje od drugih odvisnosti;
- » pozna definicijo eksponentne funkcije (tudi z osnovo e);
- » zapiše predpis eksponentne funkcije pri različnih podatkih;
- » nariše in interpretira graf eksponentne funkcije;
- » uporabi lastnosti eksponentne funkcije;
- » reši in uporabi eksponentno enačbo;
- » grafično in z uporabo digitalne tehnologije reši eksponentno neenačbo;
- » reši matematično nalogo, situacijo v povezavi s stroko ali vsakdanjim življenjem brez in z uporabo digitalne tehnologije;
- » uporabi dani matematični model pri reševanju situacij v povezavi s stroko ali z vsakdanjim življenjem;
- » matematično modelira situacijo, povezano s stroko ali vsakdanjim življenjem.

TERMINI

- eksponentna funkcija ○ graf eksponentne funkcije ○ definicijsko območje funkcije ○ zaloga vrednosti funkcije ○ vrednost funkcije v dani točki ○ ničla funkcije ○ začetna vrednost

funkcije ◦ predznak funkcije ◦ naraščanje funkcije ◦ padanje funkcije ◦ omejenost funkcije
 ◦ monotonost funkcije ◦ asimptota funkcije ◦ eksponentna enačba ◦ eksponentna neenačba
 ◦ Eulerjevo število (e)

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Vsebinski in didaktični poudarki

Ponovimo definicijo potence z naravnim, celim in racionalnim eksponentom in pravila za računanje s potencami.

Eksponentno funkcijo lahko uvedemo s primerom: [*Preiskovanje širjenja govoric*](#). M. Suban, Matematika v šoli, 1/2023.

Dijak razišče lastnosti eksponentne funkcije z uporabo digitalne tehnologije.

Analitično reševanje eksponentnih enačb in neenačb povezujemo z grafičnim reševanjem eksponentnih enačb in neenačb.

Uporabite matematične modele, kjer eksponentne funkcije opisujejo naravne pojave, kot so rast populacije, radioaktivni razpad ali obrestno obrestovanje, ter interpretirajte dobljene rezultate.



LOGARITEMSKA FUNKCIJA

CILJI

Dijak:

- : razume in prepozna logaritemsko odvisnost;
- : riše graf logaritemske funkcije brez in z uporabo digitalne tehnologije;
- : raziskuje in uporablja lastnosti logaritemske funkcije brez in z uporabo digitalne tehnologije;
- SC (4.5.2.1)
- : razume in uporablja lastnosti logaritma in pravila za logaritmiranje;
- : rešuje in uporablja logaritemsko enačbo;
- : z logaritemsko funkcijo rešuje matematične probleme, probleme v povezavi s stroko ali vsakdanjim življenjem brez in z uporabo digitalne tehnologije.
- SC (4.5.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » prepozna logaritemsko odvisnost in jo razlikuje od drugih odvisnosti;
- » pozna in uporabi definicijo logaritemske funkcije kot inverzno funkcijo eksponentne funkcije;
- » zapiše predpis logaritemske funkcije pri različnih podatkih;
- » uporabi lastnosti logaritemske funkcije;
- » nariše graf logaritemske funkcije;
- » pozna in uporabi:
- » definicijo logaritma,
- » lastnosti logaritma,
- » pravila za računanje z logaritmi: logaritem produkta, kvocienta, potence,
- » prehod k novi osnovi,
- » logaritem z osnovo 10 in e ;
- » reši in uporabi:
- » logaritemsko enačbo ter preveri ustreznost rešitev,
- » logaritem pri reševanju eksponentnih enačb;

» reši matematično nalogo, situacijo v povezavi s stroko ali vsakdanjim življenjem brez in z uporabo digitalne tehnologije;

» uporabi dani matematični model pri reševanju situacij v povezavi s stroko ali z vsakdanjim življenjem in ga interpretira;

» matematično modelira situacijo, povezano s stroko ali vsakdanjim življenjem.

TERMINI

◦ logaritem ◦ osnova logaritma ◦ logaritmand ◦ logaritmiranje ◦ desetiški logaritem
 ◦ naravni logaritem ◦ prehod na novo osnovo ◦ logaritemska funkcija ◦ graf logaritemske funkcije
 ◦ definicijsko območje funkcije ◦ zaloga vrednosti funkcije ◦ vrednost funkcije v dani točki
 ◦ ničla funkcije ◦ začetna vrednost funkcije ◦ predznak funkcije ◦ naraščanje funkcije
 ◦ padanje funkcije ◦ omejenost funkcije ◦ monotonost funkcije ◦ navpična asimptota
 ◦ logaritemska enačba ◦ inverzna funkcija

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Vsebinski in didaktični poudarki

Pojasnimo, da je logaritemska funkcija inverzna eksponentni funkciji, in iz tega izpeljite njen predpis ter lastnosti.

Poudarimo prepoznavanje logaritemske odvisnosti kot posebne vrste funkcije, ki je pogosto uporabna v stroki in vsakdanjem življenju.

Dijaki raziskujejo lastnosti logaritemske funkcije z uporabo digitalne tehnologije.

Dijaki uporabljajo žepno računalno.

Rešujemo logaritemske enačbe, tudi kot orodje pri reševanju eksponentnih enačb, in vedno preverite ustreznost rešitev zaradi omejitev definicijskega področja.

Uporabimo konkretne matematične modele in situacije, kjer je logaritemska funkcija naraven opis (npr. merjenje jakosti zvoka, pH vrednost, razpad snovi).

Spodbujajmo delo z digitalnimi orodji za risanje grafov, računanje logaritmov in preverjanje rešitev.

Primer dejavnosti

Ph vrednost (primer uporabe danega matematičnega modela z logaritemsko odvisnostjo v življenjski situaciji, vključeni so skupni cilji področja Zdravje in dobrobit)

Določen delež žveplovega dioksida se v zraku veže z vodo in tvori žveplovo (IV) kislino, ki kot tako imenovani kisel dež pada na zemljo. Kislost tekočine merimo s koncentracijo prostih vodikovih ionov, kar označujemo s Ph vrednostjo. Če spremenljivka x označuje koncentracijo

vodikovih ionov v molih na liter, je Ph vrednost podana s funkcijo: $\text{Ph}(x) = -\log x$. Iz znanih mejnih vrednosti za Ph, ki se uporabljajo, ugotovi:

- » katere vrednosti x lahko koncentracija ionov zavzame,
- » kaj se dogaja s Ph vrednostjo, če koncentracija ionov narašča,
- » pri kateri vrednosti je tekočina Ph nevtralna (in je torej zdravju prijazna).



KOTNE FUNKCIJE

CILJI

Dijak:

○: razume povezavo med definicijo kotnih funkcij v pravokotnem trikotniku in definicijo kotnih funkcij z enotsko krožnico;

○: riše grafe kotnih funkcij brez in z uporabo digitalne tehnologije;

○: uporablja definicije kotnih funkcij poljubnega kota;

○: raziskuje in uporablja lastnosti kotnih funkcij in zveze med njimi brez in z uporabo digitalnih tehnologij;

SC (4.5.2.1)

I: rešuje trigonometrijske enačbe;

I: s kotnimi funkcijami rešuje matematične probleme, probleme v povezavi s stroko in vsakdanjim življenjem brez in z uporabo digitalne tehnologije.

SC (4.5.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» pretvori kotne stopinje v radiane in radiane v kotne stopinje;

» uporabi definicije kotnih funkcij $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$ z enotsko krožnico in nariše njihove grafe;

» izračuna vrednosti kotnih funkcij za kote $\left\{ \frac{\pi}{6} \cdot k, \frac{\pi}{4} \cdot k; k \in \mathbb{Z} \right\}$ in jih predstavi z enotsko krožnico;

» uporabi periodičnost kotnih funkcij ter razlikuje periodične funkcije od ostalih funkcij;

» uporabi lastnosti kotnih funkcij;

» nariše graf funkcije:

» $f(x) = \sin x$, $f(x) = \cos x$;

» $f(x) = a \sin x$, $f(x) = a \cos x$,

» $f(x) = \sin(x + c)$, $f(x) = \cos(x + c)$,

» $f(x) = \sin bx$, $f(x) = \cos bx$,

» $f(x) = \sin x + d$, $f(x) = \cos x + d$;

» uporabi:

- » **zveze med kotnimi funkcijami istega kota:** $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$, $1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$,
- » pravila za prehod na ostri kot,
- » **adicijske izreke,**
- » kotne funkcije dvojnih kotov.

TERMINI

- radian
- funkcija sinus
- funkcija kosinus
- funkcija tangens
- enotska krožnica
- periodičnost
- amplituda
- sodost funkcije
- lihost funkcije
- definicijsko območje funkcije
- zaloga vrednosti funkcije
- vrednost funkcije v dani točki
- ničla funkcije
- začetna vrednost funkcije
- predznak funkcije
- naraščanje funkcije
- padanje funkcije
- omejenost funkcije
- adicijski izreki
- kotne funkcije dvojnih kotov

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Vsebinski in didaktični poudarki

Ponovimo definicije kotnih funkcij v pravokotnem trikotniku, nato jih razširimo v enotski krožnici, pri čemer poudarimo povezavo med velikostjo kota in dolžino loka.

Začnemo z osnovami pretvorbe med kotnimi stopinjami in radiani, saj je ta spretnost ključna za razumevanje kotnih funkcij in njihovih grafov.

Uporabljamo enotsko krožnico kot osnovno orodje za definicijo sinusne, kosinusne in drugih kotnih funkcij ter za vizualno predstavitev njihovih vrednosti pri značilnih kotih. Uporabljamo različne pripomočke, npr. trigonir (kupljen ali pa ga dijaki izdelajo sami), interaktivne prikaze.

Poudarjamo lastnosti kotnih funkcij, kot so periodičnost, amplitude, fazni premiki in vertikalni premiki.

Opozorimo na razliko med periodičnimi funkcijami in neperiodičnimi, da dijaki razvijejo globlje razumevanje pojma periodičnosti.



ANALIZA

OBVEZNO

OPIS TEME

Za analiziranje lastnosti in grafov raznih elementarnih funkcij in njihovo uporabo sta zelo pomembna diferencialni in integralni račun, njuna vpeljava pa zahteva poznavanje lastnosti zaporedij in vrst

Tema obsega tri skupine ciljev: **Zaporedja**, **Diferencialni račun**, **Integralni račun – izbirna skupina ciljev**.

Zaporedje definiramo kot preslikavo iz množice naravnih števil v množico realnih števil. Pri tej temi se dijaki naučijo osnovnih pojmov o zaporedjih ter spoznajo lastnosti aritmetičnih in geometrijskih zaporedij, vključno z izračunom vsote prvih n členov. Zaporedja uporabimo za razvijanje finančne pismenosti. V skupini ciljev diferencialni račun spoznajo pojem odvoda, pravila za odvajanje funkcij, določanje tangente in normale ter analizirajo funkcijo z določanjem stacionarnih točk, intervalov naraščanja in padanja ter lokalnih ekstremov. Pri nedoločenem integralu poudarjamo zvezo z odvodom. Pri določenem integralu ozavešimo možnost razširjenega nabora računanja ploščin. Uporabo odvoda in določenega integrala osmislimo s primeri iz različnih poklicno-strokovnih področij in vsakdanjega življenja.

ZAPOREDJA

CILJI

Dijak:

- : razlikuje zaporedje in realno funkcijo realne spremenljivke;
- : uporablja definicijo zaporedja, ga predstavi grafično in raziskuje njegove lastnosti;
- : uporablja aritmetično in geometrijsko zaporedje ter raziskuje njune lastnosti;
- : uporablja obrestni račun;
- SC (5.2.5.2 | 5.2.5.3 | 1.1.1.1 | 1.1.2.2)
- : rešuje matematične probleme, probleme s finančno vsebino, probleme v povezavi s stroko in vsakdanjim življenjem, z uporabo zaporedij z in brez uporabe digitalne tehnologije.
- SC (5.2.5.1 | 4.5.2.1 | 5.2.5.2 | 5.2.5.3)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » uporabi definicijo, splošni člen in lastnosti zaporedja;
- » nariše graf zaporedja in člene zaporedja predstavi na številski premici;
- » dokaže monotonost in omejenost zaporedja;
- » uporabi definicijo, splošni člen in lastnosti aritmetičnega in geometrijskega zaporedja;
- » uporabi formulo za vsoto prvih n členov aritmetičnega in geometrijskega zaporedja;
- » uporabi pojem aritmetična in geometrijska sredina števil;
- » uporabi osnovne pojme obrestnega računa:
- » glavnica, obresti, obrestovalni faktor, čas obrestovanja,
- » letna obrestna mera, relativna obrestna mera,
- » navadno obrestovanje, obrestno obrestovanje;
- » uporabi zvezo med glavnico in končno vrednostjo glavnice po n letih ali n mesecih pri navadnem in obrestnem obrestovanju;
- » reši matematično nalogo, situacijo v povezavi s finančnim področjem, stroko ali vsakdanjim življenjem brez in z uporabo digitalne tehnologije.

TERMINI

◦ zaporedje ◦ aritmetično zaporedje ◦ geometrijsko zaporedje ◦ splošni člen ◦ navadno obrestovanje ◦ obrestno obrestovanje ◦ člen zaporedja ◦ diferenca aritmetičnega zaporedja ◦ vsota aritmetičnega zaporedja ◦ količnik geometrijskega zaporedja ◦ vsota geometrijskega zaporedja ◦ monotonno zaporedje ◦ naraščajoče zaporedje ◦ padajoče zaporedje ◦ omejeno zaporedje ◦ zgornja meja zaporedja ◦ spodnja meja zaporedja ◦ konstantno zaporedje ◦ alternirajoče zaporedje ◦ aritmetična sredina ◦ geometrijska sredina ◦ navadno obrestovanje ◦ obrestno obrestovanje ◦ glavnica ◦ obresti ◦ letna obrestna mera ◦ čas obrestovanja ◦ relativna obrestna mera

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Predznanje: V osnovni šoli so opazovali in nadaljevali različna zaporedja.

Vsebinski in didaktični poudarki

Začnemo s konkretnimi primeri zaporedij iz vsakdanjega življenja (npr. število sedežev v vrstah dvorane, prihranek denarja z rednimi vlogami, rast števila bakterij), da dijaki intuitivno razumejo, kaj zaporedje pomeni in kje ga srečujejo.

Poudarjamo razliko med prikazom zaporedja z naštevanjem členov, s splošnim členom, z grafom in z označevanjem na številski premici.

Skupaj analiziramo monotona in omejena zaporedja – preko konkretnih primerov (npr. zaporedja rastočih prihrankov, padajoče zaporedje dolgov, oscilirajoče zaporedje temperatur).

Poudarjamo pomen aritmetičnega in geometrijskega zaporedja, kjer uporabimo:

- » kontekst: enakomerno povečevanje (aritmetično zaporedje) in enakomerno množenje (geometrijsko zaporedje),
- » vizualizacijo: grafično predstavimo razliko med obema vrstama zaporedij.

Uporabljamo praktične primere pri izračunih vsot (npr. skupno število stopnic, skupni znesek ob večkratnih nakupih, rast investicij).

Razlagamo pojem aritmetične in geometrijske sredine skozi naloge s konkretnimi števili primeri (npr. izračun povprečne višine, povprečne rasti cene).

Vpeljemo obrestni račun:

z realnimi življenjskimi primeri: varčevanje, krediti, nakup na obroke;

z razlikovanjem med navadnim in obrestnim obrestovanjem preko enostavnih tabel in grafov;

s praktičnimi izračuni glavnice, obresti in končne vrednosti.

Uporabljamo digitalna orodja za preverjanje rezultatov in vizualizacijo (npr. preglednice, kalkulatorji, grafični prikazi).

Spodbujamo reševanje problemov iz vsakdanjega življenja, še posebej s finančnega področja (npr. prihranki, krediti, popusti, obročno odplačevanje).



DIFERENCIALNI RAČUN

CILJI

Dijak:

- : uporablja osnovne pojme diferencialnega računa;
- : uporablja geometrijski pomen odvoda;
- : uporablja pravila za odvajanje funkcij;
- : analizira funkcijo z odvodom in nariše njen graf brez in z uporabo digitalne tehnologije;
- SC (4.5.2.1)
- : rešuje matematične probleme, probleme v povezavi s stroko in vsakdanjim življenjem z uporabo diferencialnega računa z in brez uporabe digitalne tehnologije.
- SC (4.5.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » pozna, geometrijsko interpretira in uporabi definicijo:
- » diferenčnega količnika funkcije,
- » *odvoda funkcije v dani točki kot limito diferenčnega količnika funkcije;*
- » uporabi pravila za odvajanje funkcij;
- » uporabi odvod:
- » osnovnih elementarnih funkcij,
- » kompozituma funkcije z linearno funkcijo;
- » **zapiše** in uporabi **enačbo tangente** in **enačbo normale** na graf odvedljive funkcije v dani točki;
- » izračuna kot med:
- » grafom funkcije in abscisno osjo,
- » dvema krivuljama;
- » z uporabo odvoda:
- » določi stacionarne točke funkcije,
- » določi intervale naraščanja in padanja funkcije ter vrsto stacionarne točke,
- » nariše graf funkcije;



» reši ekstremalni problem v povezavi z matematiko, s stroko ali vsakdanjim življenjem in ga interpretira.

TERMINI

- odvod
- vrednost odvoda v dani točki
- stacionarna točka
- lokalni ekstrem
- kot med dvema krivuljama
- kot med grafom funkcije in abscisno osjo
- diferenčni količnik
- tangenta
- normala

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Predznanje: Dijaki poznajo lastnosti funkcij in vse obravnavane funkcije iz 1. 2. in 3. letnika.

Vsebinski in didaktični poudarki

Zveznost se definira opisno. Dijaki ponovijo znanje o funkcijah, ki so jih spoznali v času izobraževanja ter določijo zveznost oz. nezveznost v danih točkah. Dijaki rišejo grafe funkcij na osnovi poznavanja lastnosti funkcij, pa tudi z digitalno tehnologijo.

Dijaki ponovijo pojem odprtega intervala (odseka na številski premici) in ga povežejo s pojmom okolica točke. S pomočjo grafa funkcije določijo limito. Pri tem lahko uporabljajo digitalno tehnologijo.

Dijaki raziščejo zvezo med naklonom premice in njenim smernim koeficientom z uporabo digitalne tehnologije.

Ponovijo razcepe izrazov in jih uporabljajo pri določanju limit.

Dijaki raziščejo zvezo med naklonom premice in njenim smernim koeficientom z uporabo digitalne tehnologije.

Dijaki z uporabo digitalne tehnologije raziskujejo povezavo med odvodom, naklonom tangente in rastjo funkcije v dani točki. Enačbe tangent in kote med krivuljama določajo predvsem z namenom boljšega razumevanja povezav med odvodom, naklonom tangente in rastjo funkcije v dani točki.

Dijaki ob učiteljevi pomoči razvijejo nekatera pravila za odvajanje in odvode nekaterih elementarnih funkcij. Ostala pravila za odvajanje in odvode elementarnih funkcij sprejmejo od učitelja ali iz literature.

Pri določanju odvodov funkcij je poudarek na razumevanju odvodov funkcij. Dijaki razvijajo spretnost določanja odvodov le toliko, da lahko nadaljujejo z nadaljnjo analizo funkcij. Za določanje odvodov uporabljajo tudi grafična računalna ali računalniške programe.



INTEGRALNI RAČUN - IZBIRNA SKUPINA CILJEV

CILJI

Dijak:

- I:** uporablja definicijo nedoločenega integrala in razloži zvezo med odvodom in nedoločenim integralom,
- I:** uporablja pravila integriranja,
- I:** uporablja lastnosti nedoločenega in določenega integrala ter povezavo med njima (Newton-Leibnizova formula),
- I:** uporablja geometrijski pomen določenega integrala,
- I:** rešuje matematične probleme, probleme v povezavi s stroko in vsakdanjim življenjem z uporabo integralnega računa brez in z uporabo digitalne tehnologije.

SC (4.5.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » uporabi zvezo med odvodom in nedoločenim integralom;
- » uporabi pravila za integriranje funkcij;
- » uporabi integrale nekaterih osnovnih elementarnih funkcij;
- » integrira z uvedbo nove spremenljivke (spremenljivka je linearna funkcija);
- » razlikuje med nedoločenim in določenim integralom;
- » uporabi zvezo med določenim in nedoločenim integralom (Newton-Leibnizova formula);
- » uporabi določeni integral za računanje:
- » ploščine lika, ki je omejen z grafom funkcije in abscisno osjo na danem intervalu,
- » ploščine lika, ki je omejen z grafoma dveh funkcij.

TERMINI

- nedoločen integral ◦ določen integral ◦ zgornja meja integrala ◦ spodnja meja integrala
- integracijska spremenljivka ◦ integrant

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Predznanje: Dijaki poznajo snovne pojme odvoda in njegovo uporabo.

Vsebinski in didaktični poudarki

Skupino ciljev obravnavamo glede na potrebe stroke (npr. strojništvo, mehatronika, elektrotehnika, gradbeništvo).

Integracijsko prakso dopolnimo z uporabnimi nalogami. S primerno izbiro matematičnih in primerov iz realnega življenja osmislimo vpeljane pojme (ploščina, vrtenine, delo, produktivnost...). Predlagamo medpredmetno povezavo s stroko (npr. pot, delo).

Pri vpeljavi določenega integrala uporabimo digitalno tehnologijo.



KOMBINATORIKA, VERJETNOST IN STATISTIKA

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema statistika, kombinatorika, verjetnost dijakom pomaga razumeti, kako se matematični principi uporabljajo za analizo in razumevanje sveta okoli njih.

Tema obsega tri skupine ciljev: **Kombinatorika, Verjetnost, Statistika**

Pri kombinatoriki razvijamo razumevanje osnovnega izreka kombinatorike in ostalih kombinatoričnih pojmov, ki so širše uporabni v življenjskih in poklicno-strokovnih situacijah. Ponovimoklasično definicijo verjetnosti, s katero računamo verjetnost različnih enostavnih in sestavljenih dogodkov.

Pri statistiki nadgradimo znanje o grupiranju podatkov. Pri pouku matematike izdelajo statistično raziskavo, ki je lahko tudi medpredmetna, pri čemer smiselno uporabi digitalno tehnologijo.

KOMBINATORIKA

CILJI

Dijak:

- preiskuje osnovne pojme kombinatorike;
- razlikuje in uporablja permutacije, variacije in kombinacije;
- ! uporablja binomski izrek in Pascalov trikotnik.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » razlikuje in uporabi pravilo produkta (osnovni izrek kombinatorike) in pravilo vsote;
- » vse možne razporeditve prikaže s kombinatoričnim drevesom;
- » izračuna $n!$ in uporabi rekurzivni zapis $n! = n(n-1)!$;
- » uporabi definicijo binomskega simbola in njegove lastnosti;

- » **izračuna število permutacij brez ponavljanja** in *število permutacij s ponavljanjem* v kombinatorični situaciji;
- » **izračuna število variacij brez ponavljanja** in **število variacij s ponavljanjem** v kombinatorični situaciji;
- » **izračuna število kombinacij brez ponavljanja** v kombinatorični situaciji;
- » *izračuna potenco dvočlenika*;
- » *pozna zvezo med koeficienti potence dvočlenika in Pascalovim trikotnikom*.

TERMINI

- pravilo vsote ◦ pravilo produkta (osnovni izrek kombinatorike) ◦ kombinatorično drevo
- permutacije brez ponavljanja ◦ permutacije s ponavljanjem ◦ variacije brez ponavljanje
- variacije s ponavljanjem ◦ kombinacije brez ponavljanja ◦ binomski simbol ◦ $n!$

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Predznanje V osnovni šoli so reševali preproste kombinatorične situacije, brez uporabe strokovnih terminov.

Vsebinski in didaktični poudarki

Začnemo z vsakdanjimi vprašanji, ki spodbujajo radovednost in zanimanje:

- » Koliko različnih besed lahko sestavimo iz črk svojega imena?
- » Na koliko načinov se lahko posedemo okoli mize?
- » Koliko različnih kombinacij oblačil lahko sestavimo?
- » Koliko različnih kod za zaklepanje telefona obstaja?
- » Koliko različnih poti obstaja od doma do šole, če imamo na izbiro različne ulice?

Poudarjamo pomen kombinatorike v vsakdanjem življenju, računalništvu, organizaciji dogodkov, varnosti (gesla, PIN kode) in v igrah.

Začnemo z uporabo pravila vsote in pravila produkta na preprostih konkretnih primerih (npr. izbira jedi, oblačil, poti). Dijaki naj se učijo s pomočjo tabel, diagramov in drevesnih prikazov.

Spodbujamo risanje kombinatoričnih dreves in uporabo tabel, da si dijaki lažje predstavljajo vse možne izide.

Uvedemo fakulteto s praktičnim primerom permutacij (npr. koliko načinov za razporeditev oseb v vrsto), in poudarimo pomen rekurzivne definicije $n! = n(n-1)!$.



Vpeljemo binomski simbol skozi naloge, kjer dijaki najprej štejejo možne skupine (npr. koliko različnih trojk lahko izberemo iz skupine petih dijakov) in šele nato predstavimo zapis z $\binom{n}{k}$.

Rešujemo praktične naloge s področja varnosti (gesla), logistike (razporeditve), iger (verjetnosti), organizacije (sestave ekip), in vsakdanjega življenja (kombinacije oblačil, možnosti potovanja).



VERJETNOST

CILJI

Dijak:

- ponovi poznavanje osnovnih pojmov verjetnostnega računa.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » razlikuje in uporabi pojme:
- » poskus in dogodek,
- » gotov, nemogoč in slučajni dogodek,
- » nasprotni dogodek;
- » uporabi klasično definicijo verjetnosti dogodka;
- » uporabi statistično definicijo verjetnosti dogodka;
- » izračuna in uporabi verjetnost:
- » dogodka;
- » nasprotnega dogodka danega dogodka;
- » na primerih intuitivno prepozna normalno porazdelitev (Gaussova krivulja) in jo interpretira.

TERMINI

- poskus ◦ dogodek ◦ gotov dogodek ◦ nemogoč dogodek ◦ slučajni dogodek ◦ nasprotni dogodek
- klasična definicija verjetnosti ◦ statistična definicija verjetnosti ◦ verjetnost dogodka
- normalna porazdelitev ◦ Gaussova krivulja

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Dijaki v srednjem poklicnem izobraževanju razlikujejo in uporabljajo pojme: poskus in dogodek, gotov, nemogoč in slučajni dogodek ter nasprotni dogodek. Uporabijo klasično definicijo verjetnosti dogodka, izračunajo in uporabijo verjetnost dogodka in verjetnost nasprotnega dogodka danega dogodka. Na primerih intuitivno prepoznajo normalno porazdelitev (Gaussova krivulja) in jo interpretirajo.

K že osvojenemu znanju se naučijo uporabljati statistično definicijo verjetnosti dogodka.

STATISTIKA

CILJI

Dijak:

🔵: ponovi in nadgradi poznavanje osnovnih statističnih pojmov ter njihovo razumevanje in uporabo;

🔵: z uporabo digitalne tehnologije izdela statistično preiskavo.

🔴 SC (4.1.1.1 | 4.1.3.1 | 4.1.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» uporabi različne načine zbiranja podatkov (npr. merjenje, štetje, opazovanje, uporaba statističnih baz podatkov, anketiranje) in urejanja podatkov;

» *grupiranim številskim podatkom za vsak razred v frekvenčni porazdelitvi:*

» *določi (absolutno) frekvenco;*

» *izračuna relativno frekvenco, spodnjo in zgornjo mejo razreda, sredino razreda, širino razreda;*

» določi, uporabi, interpretira in primerja sredine podatkov:

» modus,

» mediana,

» aritmetična sredina;

» *določi, uporabi in interpretira mere razpršenosti podatkov:*

» *variacijski razmik,*

» *medčetrtnski razmik,*

» *varianco,*

» *standardni odklon;*

» v postopku statističnega raziskovanja uporabi znanje o delu s podatki (izbere temo, postavi raziskovalno vprašanje ali hipotezo, zbere različne podatke glede na mersko lestvico, jih uredi in strukturira, analizira – povzame, prikaže in interpretira rezultate).

TERMINI

- statistična populacija ◦ statistična enota ◦ slučajni vzorec ◦ statistična spremenljivka
- vrednost statistične spremenljivke (podatek) ◦ opisne (kvalitativne) spremenljivke ◦ vrstne (ordinalne) spremenljivke ◦ številske (kvantitativne) spremenljivke ◦ anketa ◦ frekvenčna porazdelitev ◦ absolutna frekvenca ◦ relativna frekvenca ◦ spodnja meja razreda ◦ zgornja meja razreda ◦ sredina razreda ◦ širina razreda ◦ srednje vrednosti ◦ modus ◦ mediana
- aritmetična sredina ◦ variacijski razmik ◦ medčetrtnski razmik ◦ varianca ◦ standardni odklon ◦ histogram ◦ linijski prikaz ◦ krožni prikaz ◦ stolpični prikaz ◦ preglednica
- diagram kvartilov (škatla z brki) ◦ razsevni prikaz ◦ hipoteza

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Dijaki v srednjem poklicnem izobraževanju že znajo razlikovati in uporabiti pojme: statistična populacija, statistična enota, slučajni vzorec, statistična spremenljivka in vrednost statistične spremenljivke (podatek). Razlikujejo med opisnimi (kvalitativnimi), vrstnimi (ordinalnimi) in številskimi (kvantitativnimi) spremenljivkami. Znajo uporabiti različne načine zbiranja podatkov, kot so merjenje, štetje, opazovanje, uporaba statističnih baz podatkov in anketiranje, ter znajo te podatke urediti. Določijo, uporabijo, interpretirajo in primerjajo sredine podatkov: modus, mediano in aritmetično sredino. Znajo narisati, brati in interpretirati različne statistične prikaze podatkov, kot so histogram, krožni prikaz, linijski prikaz in stolpični prikaz, ter znajo brati in interpretirati prikaze frekvenčne strukture, diagram kvartilov, razsevni diagram in podobne prikaze. Raziščejo in interpretirajo preproste povezave med spremenljivkami glede na mersko lestvico oziroma statistični prikaz ter uporabijo model povezanosti številskih spremenljivk. V postopku statističnega raziskovanja znajo izbrati temo, postaviti raziskovalno vprašanje ali hipotezo, zbrati različne podatke glede na mersko lestvico, jih urediti in strukturirati, analizirati, prikazati in interpretirati rezultate.

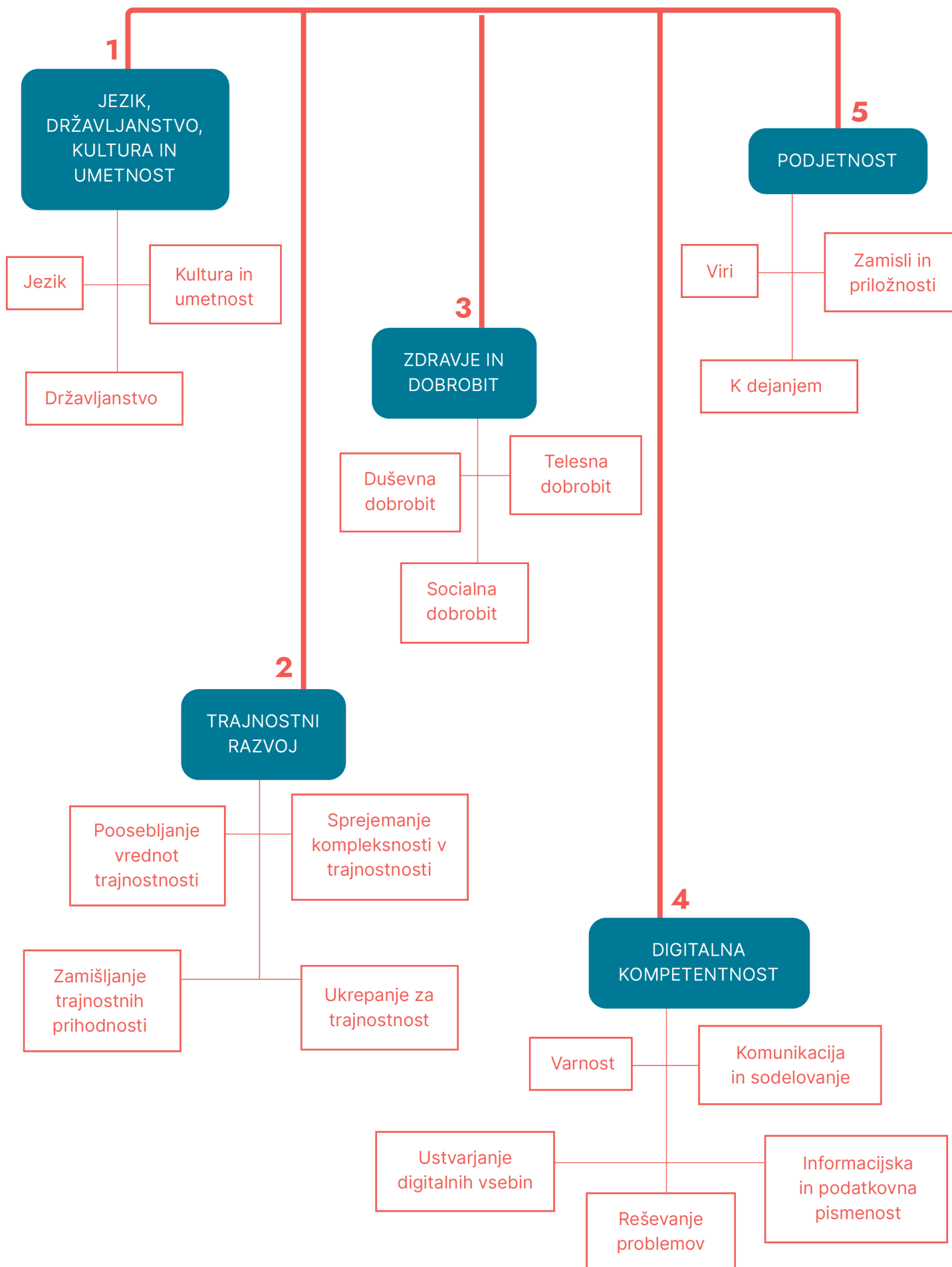
Znanje nadgradijo z grupiranim številskim podatkom določiti absolutno in relativno frekvenco, spodnjo in zgornjo mejo razreda, sredino in širino razreda; določiti, uporabiti in interpretirati mere razpršenosti podatkov: variacijski razmik, medčetrtnski razmik, varianco in standardni odklon.

Dijak naredi vsaj eno statistično raziskavo.

PRILOGE



KLJUČNI CILJI PO PODROČJIH SKUPNIH CILJEV



1 /// JEZIK, DRŽAVLJANSTVO, KULTURA IN UMETNOST



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

POVZETO PO PUBLIKACIJI WWW.ZRSS.SI/PDF/SKUPNI_CILJI.PDF

1.1 JEZIK

1.1.1 Strokovna besedila	1.1.1.1 Pri posameznih predmetih razvija zmožnost izražanja v različnih besedilnih vrstah (referat, plakat, povzetek, opis, pogovor itd.).
1.1.2 Strokovni jezik	1.1.2.1 Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije; torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav. 1.1.2.2 Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno ter pisno raven svojega strokovnega jezika.
1.1.3 Univerzalni opis jezika kot sistema	(pri vseh predmetih:) 1.1.3.1 Se zaveda podobnosti ter razlik med jeziki in je na to pozoren tudi pri uporabi gradiv v tujih jezikih, pri uporabi prevajalnikov, velikih jezikovnih modelov, avtomatsko prevedenih spletnih strani itd. (pri vseh jezikovnih predmetih:) 1.1.3.2 Se zaveda, da različne jezike lahko opisujemo na podoben način; pri pouku tujih jezikov zato uporablja znanje, pridobljeno pri pouku učnega jezika, in obratno: zna primerjati jezike, ki se jih uči, in razpozna podobnosti ter razlike med njimi.
1.1.4 Razumevanje pomena branja	1.1.4.1 Pri vseh predmetih redno bere, izbira raznolika bralna gradiva, jih razume, poglobljeno analizira in kritično vrednoti.
1.1.5 Jezik in nenasilna komunikacija	1.1.5.1 Razvija lastne sporazumevalne zmožnosti skozi nenasilno komunikacijo.

1.2 DRŽAVLJANSTVO

1.2.1 Poznavanje in privzemanje človekovih pravic ter dolžnosti kot temeljnih vrednot in osnov državljanske etike	1.2.1.1 Pozna, razume in sprejema človekove pravice kot skupni evropski in ustavno določeni okvir skupnih vrednot ter etike. 1.2.1.2 Razume, da so človekove pravice univerzalne in nepogojene, da uveljavljajo vrednote svobode in enakosti. 1.2.1.3 Razume in sprejema, da je obstoj pravic pogojen s spoštovanjem individualne dolžnosti do enake pravice drugega. 1.2.1.4 Razume in sprejema, da je dolžnost do enake pravice drugega dolžnost zaradi dolžnosti (ne le pravica zaradi individualnega interesa). 1.2.1.5 Razume in sprejema človekove pravice in dolžnosti kot osnovno, vsem državljanom skupno etiko (moralo), ki uveljavlja vrednote spoštovanja človekovega dostojanstva, pravičnosti, resnice, zakona, lastnine, nediskriminacije in strpnosti.
1.2.2 Etična refleksija	1.2.2.1 Spozna, da obstajajo moralna vprašanja, pri katerih ni vnaprej danih od vseh sprejetih odgovorov. 1.2.2.2 Razvija občutljivost za moralna vprašanja ter sposobnost, da o njih razmišlja skupaj z drugimi.
1.2.3 Sodelovanje z drugimi v skupnosti in za skupnost	1.2.3.1 Z namenom uresničevanja skupnega dobrega sodeluje z drugimi ter podaja in uresničuje predloge, ki kakovostno spreminjajo skupnosti. 1.2.3.2 Prek lastnega delovanja ozavešča pomen skrbi za demokratično skupnost ter krepi zavedanje o pomenu pripadnosti skupnosti za lastnodobrobit in dobrobit drugih.
1.2.4 Aktivno državljanstvo in politična angažiranost	1.2.4.1 Ob zavedanju pozitivnega pomena politike kot skupnega reševanja izzivov in skrbi za dobrobit vseh, pa tudi iskanja kompromisov in preseganja konfliktov, pozna raznolike oblike demokratičnega političnega angažiranja in se vključuje v politične procese, ki vplivajo na življenja ljudi.
1.2.5 Znanje za kritično mišljenje, za aktivno državljansko držo	1.2.5.1 Uporabi znanja vsakega predmetnega področja za kritično in aktivno državljansko držo.

1.3 KULTURA IN UMETNOST

1.3.1 Sprejemanje, doživljanje in vrednotenje kulture in umetnosti	1.3.1.1 Intuitivno ali zavestno (individualno in v skupini) vzpostavlja odnos do kulture, umetnosti, umetniške izkušnje in procesov ustvarjanja ter ob tem prepozna lastna doživetja in se vživlja v izkušnjo drugega. itd.).
1.3.2 Raziskovanje in spoznavanje kulture ter umetnosti	1.3.2.1 Raziskuje in spozna kulturo, umetnost, umetniške zvrsti ter njihova izrazna sredstva v zgodovinskem in kulturnem kontekstu.
1.3.3 Izražanje v umetnosti in z umetnostjo	1.3.3.1 Je radoveden in raziskuje materiale in umetniške jezike, se z njimi izraža, razvija domišljijo ter pogloblja in širi znanje tudi na neumetniških področjih.
1.3.4 Uživanje v ustvarjalnem procesu ter dosežkih kulture in umetnosti	1.3.4.1 Uživa v ustvarjalnosti, se veseli lastnih dosežkov in dosežkov drugih. 1.3.4.2 V varnem, odprtem in spodbudnem učnem okolju svobodno izraža želje in udejanja ustvarjalne ideje.
1.3.5 Živi kulturo in umetnost	1.3.5.1 Živi kulturo in umetnost kot vrednoto v domačem in šolskem okolju ter prispeva k razvoju šole kot kulturnega središča in njenemu povezovanju s kulturnim in z družbenim okoljem.

2 /// TRAJNOSTNI RAZVOJ



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

POVZETO PO PUBLIKACIJI WWW.ZRSS.SI/PDF/SKUPNI_CILJI.PDF

2.1 POOSEBLJANJE VREDNOT TRAJNOSTNOSTI

2.1.1 Vrednotenje trajnostnosti	2.1.1.1 Kritično oceni povezanost lastnih vrednot in vrednot družbe s trajnostnostjo glede na svoje trenutne zmožnosti ter družben položaj.
2.1.2 Podpiranje pravičnosti	2.1.2.1 Pri svojem delovanju upošteva etična načela pravičnosti, enakopravnosti ter sočutja.
2.1.3 Promoviranje narave	2.1.3.1 Odgovoren odnos do naravnih sistemov gradi na razumevanju njihove kompleksnosti in razmerij med naravnimi ter družbenimi sistemi.

2.2 SPREJEMANJE KOMPLEKSNOSTI V TRAJNOSTNOSTI

2.2.1 Sistemsko mišljenje	2.2.1.1 K izbranemu problemu pristopa celostno, pri čemer upošteva povezanost okoljskega, gospodarskega in družbenega vidika. 2.2.1.2 Presoja kratkoročne in dolgoročne vplive delovanja posameznika in družbenih skupin v družbi, družbe na lokalni, regionalni, nacionalni ter globalni ravni.
2.2.2 Kritično mišljenje	2.2.2.1 Kritično presoja informacije, poglede in potrebe o trajnostnem razvoju z vidika naravnega okolja, živih bitij in družbe, pri čemer upošteva različne poglede, pogoje z osebnim, socialnim in kulturnim ozadjem.
2.2.3 Formuliranje problema	2.2.3.1 Pri opredelitvi problema upošteva značilnosti problema – (ne)jasnost, (ne)opredeljenost, (ne)določljivost problema – in lastnosti reševanja – (ne)definirane, (ne)sistemske rešitve – ter vpletenost deležnikov.

2.3 ZAMIŠLJANJE TRAJNOSTNIH PRIHODNOSTI

2.3.1 Pismenost za prihodnost	2.3.1.1 Na podlagi znanja, znanstvenih dognanj in vrednot trajnostnosti razume ter vrednoti možne, verjetne in želene trajnostne prihodnosti (scenarije). 2.3.1.2 Presoja dejanja, ki so potrebna za doseganje želene trajnostne prihodnosti.
2.3.2 Prilagodljivost	2.3.2.1 V prizadevanju za trajnostno prihodnost tvega in se kljub negotovostim prilagaja ter sprejema trajnostne odločitve za svoja dejanja.
2.3.3 Raziskovalno mišljenje	2.3.3.1 Pri načrtovanju in reševanju kompleksnih problemov/-atik trajnostnosti uporablja in povezuje znanja in metode različnih znanstvenih disciplin ter predlaga ustvarjalne in inovativne ideje in rešitve.

2.4 UKREPANJE ZA TRAJNOSTNOST

2.4.1 Politična angažiranost	2.4.1.1 Ob upoštevanju demokratičnih načel kritično vrednoti politike z vidika trajnostnosti ter sodeluje pri oblikovanju trajnostnih politik in prakse na lokalni, regionalni, nacionalni ter globalni ravni.
2.4.2 Kolektivno ukrepanje	2.4.2.1 Pri prizadevanju in ukrepanju za trajnostnost upošteva demokratična načela in aktivno ter angažirano (konstruktivno) sodeluje z drugimi.
2.4.3 Individualna iniciativa	2.4.3.1 Se zaveda lastnega potenciala in odgovornosti za trajnostno delovanje in ukrepanje na individualni, kolektivni ter politični ravni.



3.1 DUŠEVNA DOBROBIT

3.1.1 Samozavedanje	3.1.1.1 Zaznava in prepoznavna lastno doživljanje (telesne občutke, čustva, misli, vrednote, potrebe, želje) ter lastno vedenje. 3.1.1.2 Skozi izkušnje razume povezanost različnih vidikov lastnega doživljanja (telesni občutki, čustva, misli, vrednote, potrebe, želje) v specifičnih situacijah (npr. ob doživljanju uspeha in neuspeha v učnih in socialnih situacijah).
3.1.2 Samouravnavanje	3.1.2.1 Uravnava lastno doživljanje in vedenje (npr. v stresnih učnih in socialnih situacijah). 3.1.2.2 Razvija samozaupanje in samospoštovanje. 3.1.2.3 Se učinkovito spoprijema z negotovostjo in kompleksnostjo. 3.1.2.4 Učinkovito upravlja, organizira čas učenja in prosti čas.
3.1.3 Postavljanje ciljev	3.1.3.1 Prepoznavna lastne interese, lastnosti, močna in šibka področja ter v skladu z njimi načrtuje kratkoročne in dolgoročne cilje (vezane na duševno, telesno, socialno in učno področje). 3.1.3.2 Spremlja doseganje in spreminjanje načrtovanih ciljev. 3.1.3.3 Razvija zavzetost in vztrajnost ter krepi zmožnosti odložitve nagrade.
3.1.4 Prožen način razmišljanja	3.1.4.1 Razvija osebno prožnost, razvojno miselno naravnost, radovednost, optimizem in ustvarjalnost. 3.1.4.2 Učinkovito se spoprijema s problemskimi situacijami, ki zahtevajo proaktivno miselno naravnost.
3.1.5 Odgovornost in avtonomija	3.1.5.1 Krepi odgovornost, avtonomijo in skrbi za osebno integriteto.

3.2 TELESNA DOBROBIT

3.2.1 Gibanje in sedenje	3.2.1.1 Razume pomen vsakodnevnega gibanja za zdravje in dobro počutje. 3.2.1.2 Razvija pozitiven odnos do gibanja. 3.2.1.3 Vključuje se v različne gibalne dejavnosti, tudi tiste, ki razbremenijo naporen vsakdan. 3.2.1.4 Razume škodljivosti dolgotrajnega sedenja, razvija navade za prekinitev in zmanjšanje sedenja.
3.2.2 Prehrana in prehranjevanje	3.2.2.1 Razume pomen uravnotežene prehrane. 3.2.2.2 Razvija navade zdravega prehranjevanja. 3.2.2.3 Oblikuje pozitiven odnos do hrane in prehranjevanja.
3.2.3 Sprostitev in počitek	3.2.3.1 Razume pomen počitka in sprostitve po miselnem ali telesnem naporu. 3.2.3.2 Spozna različne tehnike sproščanja in uporablja tiste, ki mu najbolj koristijo. 3.2.3.3 Razume pomen dobrih spalnih navad za učinkovito telesno in miselno delovanje ter ravnanje.
3.2.4 Varnost	3.2.4.1 Spozna različne zaščitne ukrepe za ohranjanje zdravja. 3.2.4.2 Ravna varno in odgovorno, pri čemer skrbi za ohranjanje zdravja sebe in drugih.
3.2.5 Preventiva pred različnimi oblikami zasvojenosti	3.2.5.1 Usvaja znanje o oblikah in stopnjah zasvojenosti ter o strategijah, kako se jim izogniti oz. jih preprečiti z zdravim življenjskim slogom.

3.3 SOCIALNA DOBROBIT

3.3.1 Socialno zavedanje in zavedanje raznolikosti	3.3.1.1 Ozavešča lastno doživljanje in vedenje v odnosih z drugimi. 3.3.1.2 Zaveda se in prepoznavna raznolikosti v ožjem (oddelek, vrstniki, družina) in širšem okolju (šola, lokalna skupnost, družba).
3.3.2 Komunikacijske spretnosti	3.3.2.1 Razvija spretnosti aktivnega poslušanja, asertivne komunikacije, izražanja interesa in skrbi za druge.
3.3.3 Sodelovanje in reševanje konfliktov	3.3.3.1 Konstruktivno sodeluje v različnih vrstah odnosov na različnih področjih. 3.3.3.2 Krepi sodelovalne veščine, spretnosti vzpostavljanja in vzdrževanja kakovostnih odnosov v oddelku, družini, šoli, širši skupnosti, temelječih na spoštljivem in asertivnem komuniciranju ter enakopravnosti.
3.3.4 Empatija	3.3.4.1 Krepi zmožnosti razumevanja in prevzemanja perspektive drugega. 3.3.4.2 Prepoznavna meje med doživljanjem sebe in drugega. 3.3.4.3 Uravnava lastno vedenje v odnosih, upoštevajoč več perspektiv hkrati.
3.3.5 Prosocialno vedenje	3.3.5.1 Krepi prepoznavanje in zavedanje potrebe po nudenju pomoči drugim. 3.3.5.2 Prepoznavna lastne potrebe po pomoči in strategije iskanja pomoči. 3.3.5.3 Krepi družbeno odgovornost.

4 /// DIGITALNA KOMPETENTNOST



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

POVZETO PO PUBLIKACIJI WWW.ZRSS.SI/PDF/SKUPNI_CILJI.PDF

4.1 INFORMACIJSKA IN PODATKOVNA PISMENOST

4.1.1 Brskanje, iskanje in filtriranje podatkov, informacij ter digitalnih vsebin	4.1.1.1 Izraža informacijske potrebe, išče podatke, informacije in vsebine v digitalnih okoljih ter izboljšuje osebne strategije iskanja.
4.1.2 Vrednotenje podatkov, informacij in digitalnih vsebin	4.1.2.1 Analizira, primerja in kritično vrednoti verodostojnost in zanesljivost podatkov, informacij in digitalnih vsebin.
4.1.3 Upravljanje podatkov, informacij in digitalnih vsebin	4.1.3.1 Podatke zbira, obdeluje, prikazuje in shranjuje na najustreznejša mesta (trdi disk, oblak, USB itd.) tako, da jih zna kasneje tudi najti.

4.2 KOMUNIKACIJA IN SODELOVANJE

4.2.1 Interakcija z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.1.1 Sporazumeva se z uporabo različnih digitalnih tehnologij in razume ustrezna sredstva komunikacije v danih okoliščinah.
4.2.2 Deljenje z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.2.1 Deli podatke, informacije in digitalne vsebine z drugimi z uporabo ustreznih digitalnih tehnologij. Deluje v vlogi posrednika in je seznanjen s praksami navajanja virov ter avtorstva.
4.2.3 Državljsko udejstvovanje z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.3.1 Išče in uporablja portale za udejstvovanje v družbi. Poišče skupine, ki zastopajo njegove interese, s pomočjo katerih lahko aktivno daje predloge za spremembe.
4.2.4 Sodelovanje z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.4.1 Z digitalnimi orodji soustvarja skupno vsebino in se zavzema za krepitev sodelovanja med člani.
4.2.5 Spletni bonton	4.2.5.1 Pri uporabi digitalnih tehnologij in omrežij prilagaja svoje vedenje pričakovanjem ter pravilom, ki veljajo v določeni skupini.
4.2.6 Upravljanje digitalne identitete	4.2.6.1 Ustvari eno ali več digitalnih identitet in z njimi upravlja, skrbi za varovanje lastnega ugleda ter za ravnanje s podatki, ki nastanejo z uporabo številnih digitalnih orodij in storitev v različnih digitalnih okoljih.

4.3 USTVARJANJE DIGITALNIH VSEBIN

4.3.1 Razvoj digitalnih vsebin	4.3.1.1 Ustvarja in ureja digitalne vsebine v različnih formatih.
4.3.2 Umeščanje in poustvarjanje digitalnih vsebin	4.3.2.1 Digitalne vsebine obogati z dodajanjem slik, glasbe, videoposnetkov, vizualnih efektov idr.
4.3.3 Avtorske pravice in licence	4.3.3.1 Pozna licence in avtorske pravice. Spoštuje pravice avtorjev in jih ustrezno citira.
4.3.4 Programiranje	4.3.4.1 Zna ustvariti algoritem za rešitev enostavnega problema. Zna odpraviti preproste napake v programu.

4.4 VARNOST

4.4.1 Varovanje naprav	4.4.1.1 Deluje samozaščitno; svoje naprave zaščiti z ustreznimi gesli, programsko opremo in varnim ravnanjem, jih ne pušča brez nadzora v javnih prostorih idr.
4.4.2 Varovanje osebnih podatkov in zasebnosti	4.4.2.1 Varuje osebne podatke in podatke drugih ter prepozna zaupanja vredne ponudnike digitalnih storitev.
4.4.3 Varovanje zdravja in dobrobiti	4.4.3.1 Digitalno tehnologijo uporablja uravnoteženo, skrbi za dobro telesno in duševno dobrobit ter se izogiba negativnim vplivom digitalnih medijev.
4.4.4 Varovanje okolja	4.4.4.1 Zaveda se vplivov digitalnih tehnologij in njihove uporabe na okolje.

4.5 REŠEVANJE PROBLEMOV

4.5.1 Reševanje tehničnih težav	4.5.1.1 Prepozna tehnične težave pri delu z napravami ali digitalnimi okolji ter jih rešuje.
4.5.2 Prepoznavanje potreb in opredelitev tehnoloških odzivov	4.5.2.1 Prepozna in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.
4.5.3 Ustvarjalna uporaba digitalne tehnologije	4.5.3.1 S pomočjo digitalne tehnologije ustvarja rešitve in novosti v postopkih ter izdelkih.
4.5.4 Prepoznavanje vrzeli v digitalnih kompetencah	4.5.4.1 Prepozna vrzeli v svojih digitalnih kompetencah, jih po potrebi izboljšuje in dopolnjuje ter pri tem podpira tudi druge.

**5.1 ZAMISLI IN PRILOŽNOSTI**

5.1.1 Odkrivanje priložnosti	5.1.1.1 Prepoznavava avtentične izzive kot priložnosti za ustvarjanje vrednost zase in za druge.
5.1.2 Ustvarjalnost in inovativnost	5.1.2.1 Pri reševanju izzivov na ustvarjalen način uporablja znanje in izkušnje za ustvarjanju boljših rešitev. 5.1.2.2 Pripravi nabor možnih rešitev izziva, pri čemer stremi k oblikovanju vrednosti za druge.
5.1.3 Vizija	5.1.3.1 Oblikuje vizijo prihodnosti, ki vključuje odgovore na vprašanja, kaj namerava početi v prihodnosti, kakšen želi postati in kakšno skupnost želi sooblikovati.
5.1.4 Vrednotenje zamisli	5.1.4.1 Vrednoti rešitve ob upoštevanju kriterijev po načelu ustvarjanja dobrobiti za druge in izbere ustrezno rešitev.
5.1.5 Etično in trajnostno razmišljanje	5.1.5.1 Prepozna in ovrednoti vpliv svojih odločitev ter ravnanj na skupnost in okolje.

5.2 VIRI

5.2.1 Samozavedanje in samoučinkovitost	5.2.1.1 Prepozna svoje želje, močna in šibka področja ter zaupa, da lahko pozitivno vpliva na ljudi in situacije.
5.2.2 Motiviranost in vztrajnost	5.2.2.1 Je pozitivno naravnani, samozavesten in osredotočen na proces reševanja izziva. 5.2.2.2 Vztraja pri opravljanju kompleksnejših nalog.
5.2.3 Vključevanje virov	5.2.3.1 Pridobi podatke in sredstva (materialna, nematerialna in digitalna), potrebne za prehod od zamisli k dejanjem, s katerimi odgovorno in učinkovito upravlja, pri čemer upošteva učinkovito izrabo lastnega časa in finančnih sredstev.
5.2.4 Vključevanje človeških virov	5.2.4.1 Spodbuja in motivira druge pri reševanju skupnih nalog. 5.2.4.2 Poišče ustrezno pomoč posameznika (npr. vrstnika, učitelja, strokovnjak itd.) ali strokovne skupnosti. 5.2.4.3 Razvije spretnosti za učinkovito komunikacijo, pogajanje, vodenje, ki so potrebne za doseganje rezultatov.
5.2.5 Finančna pismenost	5.2.5.1 V različnih življenjskih situacijah prepozna in rešuje finančne izzive (viri finančnih sredstev, skrb za denar, poslovanje npr. z banko, zavarovalnico ter drugimi finančnimi institucijami, ocena potrebnih sredstev, tveganj in odločitev o zadolževanju ter naložbi, varčevanju). 5.2.5.2 Sprejema odgovorne finančne odločitve za doseganje blaginje (osebne in za skupnost). 5.2.5.3 Pridobiva ustrezno znanje na področju finančne pismenosti za kakovostno vsakdanje in poklicno življenje.

5.3 K DEJANJEM

5.3.1 Prevzemanje pobude	5.3.1.1 Spodbuja in sodeluje pri reševanju izzivov, pri čemer prevzema individualno in skupinsko odgovornost.
5.3.2 Načrtovanje in upravljanje	5.3.2.1 V procesu reševanja problemov si zastavlja kratkoročne, srednjeročne in dolgoročne cilje, opredeli prednostne naloge in pripravi načrt. 5.3.2.2 Prilagaja se nepredvidnim spremembam.
5.3.3 Obvladovanje negotovosti, dvoumnosti in tveganja	5.3.3.1 Na nepredvidene situacije se odziva s pozitivno naravnanoostjo in ciljem, da jih uspešno razreši. 5.3.3.2 Pri odločitvah primerja in analizira različne informacije, da zmanjša negotovost, dvoumnost in tveganja.
5.3.4 Sodelovanje	5.3.4.1 Sodeluje z različnimi posamezniki ali skupinami. 5.3.4.2 Morebitne spore rešuje na konstruktiven način in po potrebi sklepa kompromise.
5.3.5 Izkusveno učenje	5.3.5.1 Z reševanjem izzivov pridobiva nove izkušnje in jih upošteva pri sprejemanju nadaljnjih odločitev. 5.3.5.2 Presoja uspešnost doseganja zastavljenih ciljev in pri tem prepozna priložnosti za nadaljnje učenje. 5.3.5.3 Prepozna priložnosti za aktivno uporabo pridobljenega znanja v novih situacijah. 5.3.5.4 Povratne informacije uporabi za nadaljnji razvoj podjetnostne kompetence.