

POKLICNO-TEHNIŠKO IZOBRAŽEVANJE (PTI)

KATALOG ZNANJA

MATEMATIKA

206 do 242 ur

Določil Strokovni svet Republike Slovenije za splošno izobraževanje na 99. seji dne 15. 2. 2007.

KAZALO

| | |
|---|----|
| I. UVOD..... | 3 |
| II. UDEJANJANJE KLJUČNIH KOMPETENC PRI PREDMETU MATEMATIKA..... | 3 |
| III. USMERJEVALNI CILJI, KLJUČNE KOMPETENCE, USMERITVE ZA RAZVIJANJE KLJUČNIH KOMPETENC..... | 4 |
| 3.1 Usmerjevalni cilji..... | 4 |
| 3.2 Ključne kompetence..... | 4 |
| 3.3 Usmeritve za razvijanje in evalviranje ključnih kompetenc | 5 |
| Pristop | 5 |
| Razvijanje in evalviranje ključnih kompetenc | 6 |
| Diferenciacija | 8 |
| Povezava s stroko in drugimi predmeti..... | 8 |
| Tehnologija | 9 |
| Vloga učitelja matematike | 9 |
| IV. OPERATIVNI CILJI | 10 |
| 1. tema: ŠTEVILA | 11 |
| 1.1 Osnovna znanja o številih | 11 |
| 1.2 Kompleksna števila (izbirni tematski sklop)..... | 12 |
| 2. tema: GEOMETRIJA..... | 13 |
| 2.1 Osnovni geometrijski pojmi v ravnini in prostoru | 13 |
| 2.2 Transformacije v ravnini..... | 14 |
| 2.3 Geometrijski liki | 15 |
| 2.4 Kotne funkcije ostrih kotov..... | 16 |
| 2.5 Geometrijska telesa | 17 |
| 2.6 Krivulje II. reda (izbirni tematski sklop) | 18 |
| 2.7 Vektorji (izbirni tematski sklop)..... | 19 |
| 3. tema: FUNKCIJE, ENAČBE IN DIFERENCIALNI RAČUN | 20 |
| 3.1 Funkcija in enačba | 20 |
| 3.2 Linearna funkcija in linearna enačba | 22 |
| 3.3 Potenčne funkcije in potenčne enačbe | 23 |
| 3.4 Kvadratna funkcija in kvadratna enačba | 25 |
| 3.5 Polinomi..... | 26 |

| | |
|---|----|
| 3.6 Racionalne funkcije..... | 27 |
| 3.7 Eksponentna funkcija in eksponentna enačba..... | 28 |
| 3.8 Logaritem, logaritemska funkcija in logaritemska enačba | 29 |
| 3.9 Kotne funkcije (razširitev) | 32 |
| 3.10 Krožne funkcije in trigonometrijske enačbe (izbirni tematski sklop)..... | 33 |
| 3.11 Diferencialni račun..... | 34 |
| 3.12 Zaporedja | 36 |
| 4. tema: OSNOVE LOGIKE, OBDELAVA PODATKOV IN OSNOVE VERJETNOSTNEGA RAČUNA..... | 37 |
| 4.1 Osnove logike | 37 |
| 4.2 Obdelava podatkov..... | 37 |
| 4.3 Osnove verjetnostnega računa..... | 38 |
| V. MINIMALNI STANDARDI ZNANJA | 39 |
| VI. DIDAKTIČNA PRIPOROČILA | 39 |
| VII. OBLIKE PREVERJANJA IN OCENJEVANJA | 39 |

I. UVOD

Matematika kot veda, ki je neločljivo povezana z drugimi vedami in vsemi področji življenja, ima pomembno vlogo v splošnem izobraževanju posameznika. Pouk matematike je pomemben, ker pri njem dijaki spoznavajo in razvijajo zahtevnejše načine razmišljanja (npr. deduktivno razmišljanje) ter hkrati spoznavajo matematične pojme in postopke, ki so nepogrešljivi za vključenost in delovanje v sodobni družbi.

Pouk matematike v poklicno tehniškem izobraževanju upošteva značilnosti posameznih strokovnih področij in potrebe dijakov. Obenem upošteva kompetence in znanje dijakov, ki so jih razvili v srednjem poklicnem izobraževanju.

Vsa strokovna področja so vse bolj matematizirana, vendar pa je matematika v njih čedalje manj vidna, saj se skriva v tehnologiji (računalniških programih, matematičnih modelih, strojih in izdelkih). Za opravljanje določenih dejavnosti je zato vedno manj pomembno obvladovanje računanja in določenih matematičnih postopkov, vedno pomembnejša pa sta razumevanje matematičnih pojmov, sposobnost povezovanja matematičnega znanja z danimi situacijami na nekem strokovnem področju in zmožnost reševanja strokovnih problemov. To je osnova za kompetentno uporabo tehnoloških orodij, ki so danes na voljo in ki opravijo večji del osnovnih matematičnih postopkov.

Za dijake, ki zaključijo poklicno tehniško izobraževanje, je pomembno dvoje. Na eni strani naj jim pridobljeno matematično znanje in kompetence, ki jih razvijejo, nudijo stabilno orientacijo v opravljanju dejavnosti na lastnem strokovnem področju, na drugi strani pa naj bo to znanje dovolj splošno, da jim omogoča nadaljnje izobraževanje. Pri pouku matematike je treba upoštevati tudi strukturo dijakov, njihove specifičnosti in možnosti, ter dejavnosti pri pouku organizirati na tak način, da so dijakom dovolj blizu, povezane s specifikami njihove stroke, z drugimi področji in z življenjem. Dijake vzgajamo tudi k natančnosti, sistematičnosti, doslednosti, urejenosti in vztrajnosti pri delu.

II. UDEJANJANJE KLJUČNIH KOMPETENC PRI PREDMETU MATEMATIKA

Ključne kompetence se udejanjajo skozi ključne kompetence predmeta matematika, ki izhajajo iz globalnih ciljev predmeta in so zapisane v III. poglavju v razdelku 3.2.

III. USMERJEVALNI CILJI, KLJUČNE KOMPETENCE, USMERITVE ZA RAZVIJANJE KLJUČNIH KOMPETENC

3.1 Usmerjevalni cilji

1. Doseganje čim višje stopnje matematične pismenosti udeležencev izobraževanja. S pojmom 'matematična pismenost' razumemo:
 - a. poznavanje, razumevanje in suvereno delo s števili in geometrijskimi pojmi, operacijami ter odnosi med njimi;
 - b. razumevanje informacij, ki so podane z matematičnimi sredstvi (diagrami, tabelami, obrabci) ter uporabo matematike in matematičnih sredstev pri komuniciranju;
 - c. zmožnost specifičnega dojetja in razlaganja različnih pojavov ter interpretacije resničnosti;
 - č. zmožnost reševanja matematičnih problemov in zmožnost kritične uporabe matematičnih pojmov, sredstev, tehnoloških orodij in modelov na drugih področjih;
 - d. pozitiven odnos do matematičnih znanj, učenja in uporabe matematike ter zavedanje pomembnosti matematike kot kulturne vrednote.
2. Razvijanje in usvojitev matematičnih znanj, ki so potrebna za uspešno učenje drugih predmetov in uspešno opravljanje dejavnosti znotraj stroke, v kateri se dijaki izobražujejo.
3. Razvijanje abstraktnega in deduktivnega matematičnega mišljenja, kar je pomembno za nadaljnje izobraževanje.

3.2 Ključne kompetence

Cilje matematike v poklicno tehniških programih dosegamo z razvijanjem določenih ključnih kompetenc; zapisane so v nadaljevanju skupaj z osnovnimi smernicami za doseganje.

| Kompetence | Pouk naj zajema |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Razumevanje in zmožnost za uporabljanje osnovnih matematičnih pojmov, odnosov med njimi in izvajanje postopkov• Zmožnost za raziskovanje in reševanje matematičnih problemov• Zmožnost za generaliziranje in abstrahiranje ter reševanje problemov na splošni ali abstraktni ravni• Zmožnost za interpretiranje in kritično presojo pri uporabljanju matematike na strokovnih in drugih področjih | <p>Obravnavo področij:</p> <ul style="list-style-type: none">• števila in operacije,• odnosi med količinami (funkcije),• algebra (izrazi s spremenljivkami, enačbe),• merjenja, ravninska in prostorska geometrija ter kotne funkcije.• delo s podatki. <p>Uporabo:</p> <ul style="list-style-type: none">• navadnega računalja, grafičnega računalja in računalniških programov pri izvajanju matematičnih postopkov ter pri raziskovanju in reševanju matematičnih problemov. <p>Situacije, pri katerih dijaki razvijajo:</p> |

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Zmožnost za uporablanje matematičnih orodij pri sporazumevanju • Zmožnost za uporablanje tehnologije pri izvajanju matematičnih postopkov ter pri raziskovanju in reševanju matematičnih problemov • Zmožnost za zbiranje, organiziranje in analiziranje podatkov • Zmožnost za načrtovanje in organiziranje delovnih postopkov • Zmožnost za sodelovanje in delo v timu • Odgovornost za lastno znanje in zmožnost samostojnega učenja matematičnih znanj. • Sprejemanje in doživljanje matematike kot kulturne vrednote • Zaupanje v lastne matematične sposobnosti in razvijanje pozitivne samopodobe | <ul style="list-style-type: none"> • presojo primernosti uporabe matematičnih orodij (modelov) v stroki in na drugih področjih, • zmožnost za interpretiranje matematičnih izračunov in analiz v stroki in na drugih področjih, • kritično presojo pri apliciranju matematičnih izračunov v stroki in na drugih področjih, • poznavanje strategij reševanja zaprtih in odprtih matematičnih problemov, • zmožnost za posploševanje, abstraktno mišljenje in uporabo simbolnega matematičnega jezika, • zmožnost za načrtovanje reševanja problemov v matematičnem kontekstu in kontekstu stroke, • zmožnost za raziskovanje problemov v matematičnem in ne- matematičnem kontekstu, • vztrajnost, sistematičnost, natančnost, kritičnost, odgovornost in pridobivajo občutek za orientacijo in umeščenost v spreminjajočem se svetu informacij. <p>Dejavnosti in situacije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pri katerih dijaki rešujejo matematične naloge v timu, • pri katerih dijaki rešujejo matematične naloge v kontekstu kompleksnih poklicnih in življenjskih situacij, • ki so dijakom blizu, so zanje pomembne, zanimive in pri katerih se lahko izkažejo. |
|---|--|

3.3 Usmeritve za razvijanje in evalviranje ključnih kompetenc

Pristop

V poklicno tehniških programih pri poučevanju uporabljamo različne pristope, pri čemer glede na obravnavano temo izberemo najustreznejšega:

- Induktivni pristop, pri katerem izhajamo iz konkretnih situacij, ki so dijakom dobro razumljive, tako da ob njih lahko dijak suvereno matematično razmišlja. Uporabljamo tudi didaktične materiale. Iz konkretnega nivoja se nato dvignemo na abstraktno raven;
- Deduktivni pristop, pri katerem je poudarek na teoretično-matematični osnovi, dokazovanju in kasnejšem apliciranju;
- Prepletanje induktivnega in deduktivnega pristopa, pri čemer izhajamo iz realnih situacij ter z vključevanjem deduktivnega razmišljanja lastnosti abstrahiramo in jih dokažemo.

Razvijanje in evalviranje ključnih kompetenc

| Ključne kompetence | Razvijanje kompetence | Evalviranje kompetence |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Razumevanje in zmožnost za uporabljanje osnovnih matematičnih pojmov, odnosov med njimi in izvajanje postopkov • Zmožnost za raziskovanje in reševanje matematičnih problemov • Zmožnost za generaliziranje in abstrahiranje ter reševanje problemov na splošni ali abstraktni ravni | <p>Pri pouku matematike v poklicno tehniških programih razvijamo tako abstraktno-deduktivno znanje s sukcesivno aplikacijo kot tudi izkušensko-refleksivno učenje s sukcesivnim posploševanjem in abstrakcijo. Nekatero matematične vsebine oz. znanja torej razvijamo v matematičnem kontekstu (če odmislimo morebitne motivacijske prvine), nato pa prikažemo njihovo uporabo z manj in bolj zahtevnimi in realističnimi primeri. Pri obravnavi drugih matematičnih vsebin izhajamo iz situacij, ki so dijakom znane in razumljive. Generaliziranje in abstrahiranje matematičnih pojmov praviloma poteka ob navezavi na obravnavano situacijo. Problemske situacije, s katerimi se srečujejo dijaki, segajo od povsem matematičnih situacij do situacij, ki se navezujejo na strokovna znanja oz. na kontekst, ki je dijakom domač. Poudarjamo: razumevanje preprostejših in zahtevnejših matematičnih pojmov, razumevanje in izvajanje preprostih postopkov, navezovanje pojmov in postopkov na strokovne in druge kontekste, poznavanje dijakom razumljivih strategij, izvajanje kompleksnih postopkov s tehnološkimi pripomočki.</p> | <p>Primerni načini evalviranja kompetence so:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pisni preizkusi, • ustno spraševanje oz. preverjanje s pogovorom, • seminarske naloge. <p>Pri evalviranju kompetence smo pozorni na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisovanje situacij z ustreznimi matematičnimi pojmi, • povezovanje situacij z matematičnimi pojmi (tudi zahtevnejšimi), postopki in strategijami, • izbiro in pravilno izvajanje postopkov, • raven abstraktnosti dijakove obravnave, elemente deduktivnega sklepanja ter sistematičnost postopka, • izbiro in izvedbo kompleksnih postopkov oz. strategij ob uporabi tehnoloških pripomočkov, • utemeljevanje izbire postopkov, strategij reševanje nalog in pravilnosti rešitve naloge. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Zmožnost za zbiranje, organiziranje in analiziranje podatkov • Zmožnost za uporabljanje matematičnih orodij pri sporazumevanju | <p>Dijaki naj se srečujejo s kompleksnimi nalogami, pri katerih so podatki podani in/ali je podatke treba predstaviti na različne načine (v tabelah, raznih diagramih, v besedilu). Dijaki naj se srečujejo z nalogami, pri katerih je</p> | <p>Primerni načini evalviranja kompetence so:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kompleksne naloge v pisnih preskusih, • matematična in empirična preiskovanja (tj. obravnava odprtih problemov - od zbiranja podatkov in |

| Ključne kompetence | Razvijanje kompetence | Evalviranje kompetence |
|--|--|---|
| | <p>podatkov veliko, nalogami, pri katerih je podatkov preveč, in tudi z nalogami s premalo podatki (morajo jih najti sami). Dijaki naj se srečujejo z nalogami, pri katerih morajo sami zbirati in urejati podatke, dobljene z merjenjem ali iz sekundarnih virov.</p> <p>Navedena znanja dijaki usvojijo v predhodnem izobraževanju, zato jih predvsem utrjujemo s primernimi nalogami, v okviru preiskovanj pri pouku matematike, ter medpredmetnih projektov.</p> | <p>postavljanja vprašanj do izdelave in predstavitve poročila),</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektne naloge. <p>Pri evalviranju kompetence smo pozorni na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • celovitost obravnave in primernost načrta obravnave, • procesna znanja v posameznih delih obravnave, • ustreznost in zahtevnost prijemov pri zbiranju in analizi podatkov, • utemeljenost ugotovitev ter kritičnost pri obravnavi zbranih podatkov in interpretaciji ugotovitev. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Zmožnost za uporabljanje tehnologije pri izvajanju matematičnih postopkov ter pri raziskovanju in reševanju matematičnih problemov | <p>Dijake poučujemo, kako naj smiselno uporabljajo različna tehnološka orodja. Temeljni namen uporabe tehnologije je podpora pri reševanju kompleksnejših problemov in pri izvajanju za dijake zelo zahtevnih opravil. Ni mišljeno, da bi uporabljali tehnologijo za premostitev težav pri izvajanju rutinskih matematičnih postopkov (npr. risanje grafa linearne funkcije).</p> <p>S tehnologijo obravnavamo kompleksnejše, realistične ali konceptualno zahtevnejše probleme, ki so za dijake rešljivi le ob uporabi tehnologije. Dijake soočamo s poklicnimi situacijami, pri katerih za reševanje matematičnih problemov uporabljajo tehnologijo.</p> | <p>Primerni načini evalviranja kompetence so:</p> <ul style="list-style-type: none"> • matematične in empirične preiskave, • projektne naloge, • pisni preizkusi, • ustno spraševanje oz. preverjanje s pogovorom. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Zmožnost za interpretiranje in kritično presojo pri uporabljanju matematike na strokovnih in drugih področjih • Zmožnost za načrtovanje in organiziranje delovnih | <p>Dijaki se srečujejo z bolj in manj zahtevnimi primeri modeliranja, predvsem takega, ki je povezano z njihovim poklicem. Pri modeliranju poudarjamo matematični vidik matematičnega modela, uporabo</p> | <p>Primeren način evalviranja kompetenc so:</p> <ul style="list-style-type: none"> • reševanje zahtevnejših nalog, povezanih s stroko, pri pouku matematike, • izdelava projektne naloge v okviru matematike oz. v |

| Ključne kompetence | Razvijanje kompetence | Evalviranje kompetence |
|--|---|------------------------|
| postopkov • Zmožnost za sodelovanje in delo v timu | modela in kritično presojo primernosti modela, povezovanje. Dijaki obravnavajo obširnejše (ne nujno zahtevnejše) probleme v okviru matematike in tudi drugih predmetov. Reševanje problemov naj poteka v timu in naj zajema tudi načrtovanje dela. | okviru več predmetov. |
| • Odgovornost za lastno znanje in zmožnost samostojnega učenja matematičnih znanj • Sprejemanje in doživljanje matematike kot kulturne vrednote • Zaupanje v svoje lastne matematične sposobnosti in razvijanje pozitivne samopodobe | Pri pouku matematike se dijaki srečujejo tudi s situacijami, ki so zanje pomembne, zanimive, v katerih se lahko izkažejo in ob katerih spoznajo, da poznavanje matematike omogoča boljše razumevanje sveta in v tem smislu bolj kakovostno življenje. | - |

Diferenciacija

V pouk matematike v poklicno tehniških programih sta uvedeni dve vrsti diferenciacije.

1) Izbirnost tematskih sklopov glede na izobraževalni program

Katalog znanja opredeljuje OBVEZNE in IZBIRNE tematske sklope. Obvezni tematski sklopi se obravnavajo v vseh programih srednjega strokovnega izobraževanja, izbirni tematski sklopi pa se obravnavajo po izbiri programa ali šole. Šola jih lahko izbere glede na potrebe izobraževalnega programa oz. druge okoliščine. **Za realizacijo izbirnih tematskih sklopov je potrebno v izvedbenem kurikulumu zagotoviti dodatne ure pouka matematike.**

2) Diferenciacija znanj glede na izbiro pri poklicni maturi

Dijakom, ki izberejo matematiko kot enega od predmetov na poklicni maturi, naj šola zagotovi poglobljanje in utrjevanje pridobljenega znanja po možnosti z zunanjo diferenciacijo v zadnjem letniku. **Ob tem naj se zagotovi tem dijakom tudi dodatne ure pouka matematike.**

Povezava s stroko in drugimi predmeti

Pouk matematike naj upošteva povezave s stroko in drugimi področji. Te povezave so večstranske in večplastne:

- Nekatero matematične pojme dijaki srečajo pri drugih predmetih pred obravnavo pri pouku matematike. V tem primeru obravnava pri drugih predmetih pripomore k osmišljanju teh matematičnih pojmov ter k boljšemu in globljemu razumevanju pojmov pri pouku matematike.
- Nekatero pojme spoznavajo dijaki najprej pri pouku matematike. V tem primeru obravnava iste vsebine pri drugem predmetu pripomore k spoznavanju uporabe matematike.

- V nekaterih primerih pa matematične vsebine dijaki spoznavajo hkrati pri matematiki in kakem drugem predmetu (npr. pri projektih).

Pri vseh načinih uvajanja pojmov, še posebej pa v zadnjem primeru, je nujno sodelovanje med učiteljem matematike in drugimi učitelji, ki naj temelji na načelih timskega dela.

Tehnologija

Tako za uspešno poklicno delo na izbranem strokovnem področju kot tudi za uspešno nadaljnje izobraževanje je pomembna zmožnost kompetentne uporabe tehnologije pri reševanju matematičnih problemov. Zato se dijaki pri pouku matematike učijo uporabe navadnih in grafičnih računal ter računalniških programov in jih uporabljajo. Uporablja se različna računalniška orodja, npr.: programe dinamične geometrije, programe za simbolno računanje, računalniške preglednice, programe za tridimenzionalno modeliranje, programe za obravnavo specifičnih učnih vsebin in druge, na posameznem strokovnem področju uveljavljene programe, ki omogočajo učenje ali uporabo matematike.

Uporaba tehnologije omogoča obravnavo kompleksnejših in realističnih situacij ter učenje zahtevnejših matematičnih strategij. Zmožnost uporabe tehnologije je pomembna tudi za uspešno delo pri drugih predmetih. Tehnologijo pri pouku matematike uporabljamo tudi zato, da omogočimo učenje matematike dijakom, ki bi jih skromnejše računske spretnosti ali specifični primanjkljaji v znanju ovirali pri nadaljnjem učenju.

Vloga učitelja matematike

Učitelj matematike v poklicno tehniških programih naj bo del »strokovnega okolja« na šoli. Biti mora dobro seznanjen s strokovnim področjem, za katerega se dijaki izobražujejo. Poznati mora tehnologijo njihove dejavnosti, terminologijo, dogovore in oblike dela, organizacijo dela idr., ker bo le tako znal avtentično in verodostojno vključevati elemente strokovnega področja v pouk matematike. Na ta način bo bolje razumel dijake in tudi dijaki bodo lažje sprejemali njega in matematiko, ki jo poučuje, kot pomemben sestavni del svoje stroke in življenja.

Učitelj matematike naj timsko sodeluje z učitelji stroke in drugih predmetov pri načrtovanju in izvajanju pouka. Kot član tima pogloblja svoj uvid v stroko in druge predmete, sam pa drugim učiteljem približa filozofijo pouka matematike in matematične kompetence, pomembne za uspešno delovanje in napredovanje dijakov pri izobraževanju, na strokovnem področju in v vsakdanjem življenju. Načrtovanje dejavnosti in pouka je tako usklajeno in smiselno ter dijakom omogoča ustrezen razvoj matematičnega znanja in kompetenc.

Za uspešen razvoj kompetenc je pomembno, da med udeleženci učnega procesa vlada spoštljiv in korekten odnos, v katerem so jasno razmejene pravice in odgovornosti tako učitelja kot dijakov. Dijaki naj imajo možnost sodelovati pri načrtovanju aktivnosti za pouk matematike in naj sodelujejo tudi pri pripravi teh aktivnosti (priprava materialov ali iskanje gradiv). Učitelji matematike naj dijake usmerjajo v reflektirane aktivnosti in kritično razmišljanje ter jim dajejo možnost izbiranja in odločanja. S takšnim pristopom dijaki razvijajo višjo mero odgovornosti za lastne odločitve in lastno znanje.

IV. OPERATIVNI CILJI

To poglavje je vsebinsko razdeljeno na štiri glavne teme, in sicer:

1. tema: ŠTEVILA
2. tema: GEOMETRIJA
3. tema: FUNKCIJE, ENAČBE IN DIFERENCIALNI RAČUN
4. tema: OSNOVE LOGIKE, OBDELAVA PODATKOV IN OSNOVE VERJETNOSTNEGA RAČUNA

Posamezne teme vsebujejo več tematskih sklopov. Nekateri tematski sklopi so obvezni za vse programe poklicno tehniškega izobraževanja, nekateri pa so izbirni.

Izbirni tematski sklopi so posebej označeni in se obravnavajo po izbiri programa ali šole glede na posebnosti in potrebe različnih strok. Za uresničevanje izbirnih tematskih sklopov je treba zagotoviti dodatne ure pouka matematike.

Ker matematično znanje temelji na notranjih povezavah, je za poučevanje in učenje matematike v poklicno tehniških programih izjemnega pomena, da se novo znanje gradi na predhodnem. Še posebej je pomembno navezovanje matematičnega znanja na predznanje dijakov ob prehodu iz srednjega poklicnega izobraževanja v poklicno tehniško izobraževanje. Pri tem upoštevamo, da so dijaki do ustrezne mere razvili nadaljevalna znanja, kot so navedena v posameznih tematskih sklopih v katalogu znanja za srednje poklicno izobraževanje.

Na začetku posameznih tematskih sklopov, ki sledijo, so navedeni matematični pojmi, vsebine in simboli, ki sodijo v matematično znanje dijaka ob vstopu v poklicno tehniški program. Navedene pojme in vsebine so dijaki v srednjem poklicnem izobraževanju obravnavali, seveda pa je razumno pričakovati, da so jih nekateri dijaki usvojili pomanjkljivo ali so jih pozabili. Učitelj ne poučuje ponovno tistih vsebin, ki sodijo v pričakovano predznanje dijakov, ampak pripravi ustrezne dejavnosti za samostojno delo dijakov doma in/ali v šoli, pri katerih dijaki predznanje obnovijo in dopolnijo. Učitelj diagnosticira napačne predstave in primanjkljaje ter dijakom pomaga, da jih odpravijo.

Učitelj na začetku šolskega leta pripravi ustrezne dejavnosti za samostojno delo dijakov, ki dijakom omogočajo pregledno ponovitev in sistemiziranje matematičnega znanja. Na začetku nove teme ali tematskega sklopa pa so dejavnosti za samostojno delo dijakov namenjene ponovitvi tistih matematičnih osnov, ki so pomembne za učenje novih vsebin. Učitelj pomaga dijakom odpraviti napačne predstave ali primanjkljaje v znanju.

1. tema: ŠTEVILA

1.1 Osnovna znanja o številih

Povezani cilji iz SPI

Dijak pozna naravna, cela, racionalna in realna števila, loči te množice števil in razume odnos med njimi ($\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$).

Števila predstavi na različne načine (s števki, z besedami, s točkami na številski premici). Na številski premici uredi števila. Pozna imena računskih operacij in uporablja osnovne računske zakone pri računanju vrednosti številskih izrazov. Računa z navadnim računalom. Danemu številu določi nasprotno in obratno število. Ulomek izrazi v decimalni obliki, razlikuje končna in periodična decimalna števila in pretvarja decimalna števila v desetiški ulomek in obratno. Pozna relacijo deljivosti in osnovni izrek o deljenju.

Pozna pojem delitelja in večkratnika. Določa delitelje, večkratnike, največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik števil, pri tem uporablja tudi Evklidov algoritem. Loči soda in liha števila in pozna kriterije deljivosti s števili: 2, 5, 3, 9, 10 in 10^n . Pozna potenco z naravnim in celim eksponentom in računa s takimi potencami.

Rešuje preproste neenačbe.

Računa z izrazi s spremenljivkami: sešteva, odšteva, množi veččlenike, računa kvadrat dvočlenika, produkt vsote in razlike dveh členov. Izpostavlja skupni faktor in razstavi razliko kvadratov. Računa vrednost izraza s spremenljivkami za dane vrednosti spremenljivk.

Dijak pozna pojem odstotek. Pozna pojem premo in obratno sorazmerne količine. Uporablja sklepni račun.

Računa s kvadratnimi in kubičnimi koreni in pri tem uporablja numerično računalno.

Dijak določa absolutno vrednost števila.

| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
|--|--|---|
| Dijak ponovi osnovne pojme, postopke in operacije s števili (iz SPI). | Dijak uporablja vse računske operacije s števili | Učitelj izdelava načrt dejavnosti, s katerimi dijaki samostojno ponovijo osnovne pojme, postopke in operacije s števili. Učitelj diagnosticira predznanje dijakov, po potrebi dopolni vrzeli ali pomaga dijaku odpraviti napačne predstave. |
| Dijak računa z algebrskimi izrazi. | Dijak izračuna vrednost izraza s spremenljivkami. Poenostavi izraz s spremenljivkami (sešteva, odšteva in množi enočlenike in veččlenike). Računa kvadrat in kub dvočlenika in razstavlja preproste algebrske izraze. Pri tem uporablja operacije: izpostavljanje skupnega faktorja, razstavljanje razlike kvadratov, razlike in vsote kubov ter razstavljanje tričlenikov po Vietovem pravilu. Izvaja operacije s preprostimi algebrskimi ulomki. Poenostavlja sestavljene (dvojne) ulomke in računa z njimi. | Preveriti in upoštevati moramo predznanje iz SPI Najprej dobro utrdimo posamezne izraze. Dijak naj računa tudi s »sestavljenimi« izrazi (kvadriranje, kubiranje, množenje, razstavljanje ...). Urjenje lahko učinkovito poteka v skupinah. Spozna naj tudi računalniške programe za simbolno računanje. Poudarek je na krajšanju in razširjanju algebrskih ulomkov. |

| | | |
|--|---|--|
| Dijak pozna pojem interval. | Dijak pozna pojem interval in predstavi oz. zapiše interval na različne načine: grafično na realni osi, z uporabo znakov za neenakosti, z množicami. Dijak rešitev neenačbe zapiše z intervalom. | Dijaki uporabljajo različne simbolne zapise intervalov. |
| Dijak pozna in razume pojem absolutna vrednost realnega števila | Dijak pozna in razume definicijo absolutne vrednosti. Upošteva lastnosti absolutne vrednosti in računa z izrazi, v katerih nastopajo absolutne vrednosti. Rešuje preproste enačbe in neenačbe z absolutno vrednostjo. Loči med absolutno in relativno napako. | Poudarimo »geometrijsko« ponazoritev absolutne vrednosti. Rešujemo le številske izraze z absolutno vrednostjo in preproste enačbe ter neenačbe. Poudarimo uporabo določanja absolutne in relativne napake v stroki. |
| Dijak pozna korene poljubnih stopenj in računa z njimi. | Dijak računa korene poljubnih stopenj, pri tem uporablja numerično računalno. Smiselno ocenjuje pričakovani rezultat in kritično vrednoti dobljeno rešitev. Poenostavlja številske in algebrske izraze, v katerih nastopajo koreni poljubnih stopenj. | Dijaki imajo predznanje iz SPI, a pred vpeljavo korenov višjih stopenj je smiselno preveriti in obnoviti poznavanje kvadratnih in kubičnih korenov. Dijak naj se nauči uporabljati navadno računalno pri računanju s koreni višjih stopenj. |
| Dijak računa s potencami z racionalnimi eksponenti. | Dijak preoblikuje koren v potenco z racionalnim eksponentom in potenco z racionalnim eksponentom v koren. Računa s potencami z racionalnimi eksponenti v številskih in algebrskih izrazih. | Dijak naj se nauči uporabljati navadno računalno pri računanju s potencami z racionalnimi eksponenti. |

1.2 Kompleksna števila (izbirni tematski sklop)

| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
|--|---|--|
| Dijak razume potrebo po vpeljavi kompleksnih števil in zna zapisati kompleksno število. | Dijak pozna in razume zapis $z = a + bi$ Ponazori kompleksno število (s točko, z vektorjem) v kompleksni ravnini. Dijak ponazori množice kompleksnih števil v kompleksni ravnini. | Pokažemo potrebo po kompleksnih številih in njihov pomen v matematiki in stroki. |
| Dijak računa s kompleksnimi števili. | Dijak sešteva, odšteva, množi, deli kompleksna števila. Določi vrednosti potenc imaginarne enote. Določi konjugirano in absolutno vrednost kompleksnega števila in oboje ponazori v kompleksni ravnini. | Povezava – primerjanje : računanje z dvočleniki, (računanje z vektorji) |
| Dijak uporabi kompleksna števila (pri reševanju kvadratne enačbe). | Dijak reši kvadratno enačbo z realnimi koeficienti in negativno diskriminanto. Razstavlja izraze v množici kompleksnih števil. | |

2. tema: GEOMETRIJA

| 2.1 Osnovni geometrijski pojmi v ravnini in prostoru | | |
|--|--|---|
| <p>Povezani cilji iz SPI: Odnose med točkami, premicami in ravninami v prostoru dijak opredeli ob modelu in jih grafično prikaže. Razume odnos vzporednosti in pravokotnosti premic in ravnin. Dijak zna opisati lego točke v ravnini in prostoru s pomočjo kartezičnega in polarnega koordinatnega sistema. Dijak uporablja pojme: vrh kota, krak kota (poltrak), vrste kotov (kot nič; polni, iztegnjeni in pravi kot; ostri in topi kot) in pozna odnose med koti (sokota, sovršna kota). Dijak meri kote in računa z njimi (v kotnih stopinjah in minutah) ter jih načrtuje z geotrikotnikom in s šestilom ($60^\circ, 30^\circ, 15^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 120^\circ$).</p> | | |
| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
| Dijak ponovi osnovne geometrijske pojme o točkah, premicah in ravninah iz predhodnega izobraževanja. | | Učitelj ne poučuje ponovno tistih vsebin, ki sodijo v pričakovano predznanje dijakov, ampak pripravi ustrezne dejavnosti za samostojno delo dijakov doma in/ali v šoli, pri katerih dijaki znanje obnovijo in dopolnijo. Učitelj diagnosticira napačne predstave in primanjkljaje ter dijakom pomaga, da jih odpravijo. |
| Dijak sprejme osnovne aksiome geometrije. | Dijak pozna aksiome, ki povezujejo točke, premice in ravnine. | Pri definicijah geometrijskih pojmov in odnosov med njimi učitelj uporablja vse načine matematične govornice: strokovno neoporečna besedna razlaga, predstavitev s prostorskimi modeli, z načrtovanjem oz. slikami in s simbolnim matematičnim zapisom. |
| Dijak ločuje med aksiomi, izreki, definicijami. | Dijak ve, da izreki izhajajo iz aksiomov in da z definicijami opredeljujemo nove pojme, npr. kolinearne točke, komplanarne točke, konveksne množice točk. | Dijaki doumejo aksiome kot temeljne matematične resnice, na katerih sloni geometrija. |
| Dijak uporablja matematični jezik. | Dijak uporablja matematični jezik in strokovno terminologijo pri definiciji pojmov, opisovanju odnosov, predstavitvi in logični interpretaciji znanih dokazov. Predstavi in interpretira znan dokaz (npr. izrek(i), ki govori(jo) o določenosti ravnine). Ločuje med modeli in koncepti. | Dijak uporablja matematični jezik pri komuniciranju z matematiko in o matematiki. Primerne oblike dejavnosti so samostojni nastopi, predstavitev, skupinsko delo, projektno delo. |
| Dijak obnovi znanje o kotih. | Dijak pokaže obseg znanja na diagnostičnem preverjanju v pisni ali ustni obliki. | Dijaki samostojno ponovijo osnovne pojme o kotu, npr. izdelajo plakat, napišejo izvlečke, seminarsko nalogo, |

| | | |
|--|--|---|
| | | pripravijo predstavitev z elektronskimi prosojnicami ... Učitelj diagnosticira in po potrebi dopolni vrzeli v znanju. |
| Dijak pozna vrste kotov in odnose med njimi. | Dijak računa komplementarne in suplementarne kote. Prepozna in uporablja odnose med koti ob vzporednicah in koti s pravokotnimi kraki. | |
| Dijak pozna mere za kot in računa s koti. | Dijak nadgradi znanje o kotnih merah, in sicer: računa tudi s kotno sekundo, spozna radian in zna pretvarjati iz stopinj v radiane in obratno. Pri tem suvereno uporablja navadno računalno. Na pamet pretvarja stopinje v radiane in obratno pri kotih: (npr. $60^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 120^\circ \dots$) Suvereno računa velikosti kotov. Loči med pozitivno in negativno orientiranimi koti. | Dijaki urijo spretnosti uporabe navadnega računalna pri pretvarjanju kotnih mer: iz desetiškega v šestdesetiški številski sistem in obratno ter iz kotnih stopinj v radiane in obratno. |
| Dijak načrtuje kote s šestilom in geotrikotnikom. | Dijak načrtuje kote do polnega kota z geotrikotnikom ali s šestilom glede na stroko oz. poklic. Dijak pozna pojem simetrale in načrta simetralo daljice in kota tudi pri uporabi programov dinamične geometrije. | Izvajajo se le preprostejše klasične geometrijske konstrukcije (koti, simetrale daljic in kotov) z geometrijskim orodjem in v obsegu, ki je pomemben za stroko. |

| | | |
|---|--|---|
| 2.2 Transformacije v ravnini | | |
| Povezani cilji iz SPI: Dijak načrta simetralo daljice in kota ter pozna in uporablja lastnosti točk na simetrali. Pozna in upošteva togi premik, vrtež, zrcaljenje in podobnostne preslikave (razteg). Uporablja Talesov izrek pri delitvi daljice na skladne dele. | | |
| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
| Dijak ponovi osnovne preslikave v ravnini | | Osnovni pojmi se ne poučujejo znova. Dijaki jih s samostojnim delom ponovijo, npr. preveri lastnosti neke geometrijske konfiguracije (npr. raziskuje simetrije, središčne raztege...). Učitelj diagnosticira in po potrebi dopolni vrzeli v znanju. |
| Dijak razume in uporablja pojma skladnost in podobnost. | Dijak pozna pojem razmerja in pojem sorazmerja daljic. Uporabi ustrezne strategije in povezuje vsebine ravninske geometrije (npr. izdelava skice, uvid v situacijo, analiza odnosov, delitev lika v osnovne dele – trikotnike, povezovanje likov in koordinatnega sistema). | Programi dinamične geometrije uporabljajo dijaki predvsem za samostojno raziskovanje. Vsebine ravninske geometrije se navezujejo na koordinatni sistem, kjer je to primerno, npr. lega točke, geometrijske transformacije. |

2.3 Geometrijski liki

Povezani cilji iz SPI:

- Krog in njegovi deli: Dijak pozna in načrta krog (krožnico), tetivo, krožni lok, krožni izsek in krožni odsek. Zna raziskati medsebojno lego premice in krožnice ter dveh krožnic.
- Trikotnik: Dijak pozna vsoto notranjih in zunanjih kotov, trikotniško neenakost, vrste trikotnikov glede na stranice in kote, višine trikotnika, težišnice in težišče, Uporablja podobnost in skladnost trikotnikov pri načrtovalnih in računskih nalogah o trikotnikih.
- Štirikotnik: Dijak pozna pravokotnik, kvadrat, paralelogram, romb, trapez, enakokraki trapez. Uporablja lastnosti štirikotnikov (odnose med stranicami, koti, diagonale) pri načrtovalnih in računskih nalogah.
- Pravilni večkotnik; Dijak pozna lastnosti pravilnih večkotnikov in jih razlikuje glede na število stranic oz. kotov.
- Dijak računa obsege in ploščine likov z uporabo obrazcev. Dijak uporablja Pitagorov izrek.
- Dijak pozna in pretvarja merske enote za dolžino, ploščino (in tudi za prostornino, čas, maso, temperaturo).

| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
|--|--|---|
| Dijak ponovi definicije geometrijskih likov in njihove lastnosti. | Dijak uporablja zveze med notranjimi in zunanji koti trikotnika ter odnose med stranicami in koti trikotnika. | Dijaki samostojno ponovijo osnovne pojme o likih, npr. izdelajo modele likov, izdelajo plakat, napišejo izvlečke, seminarsko nalogo, pripravijo predstavitev z elektronskimi prosojnicami ... Učitelj diagnosticira in po potrebi dopolni vrzeli v znanju. |
| Dijak pozna izrek o obodnem in središčnem kotu. | Dijak pozna in uporablja zvezo med obodnim in središčnim kotom nad istim lokom (tudi Talesov izrek v polkrogu) v načrtovalnih in drugih geometrijskih problemih. Načrtuje tangenti na krog skozi točko zunaj kroga. | Izvajajo se le preprostejše klasične geometrijske konstrukcije z geometrijskim orodjem in v obsegu, ki je pomemben za stroko. |
| Dijak ločuje med skladnima in podobnima trikotnikoma. | Dijak pozna aksiom in izreke o skladnih trikotnikih. Pozna tudi definicijo in izreke za podobne trikotnike. | Učitelj uvaja in uporablja pojme, odnose in lastnosti pri reševanju problemov, povezanih s stroko in življenjskimi situacijami. |
| Dijak načrtuje trikotnike, štirikotnike in pravilne večkotnike. | Dijak izvede osnovne konstrukcije z geometrijskim orodjem in z opisom oz. zapisom postopka. | Dijaki samostojno raziskujejo in razvrščajo trikotnike glede na odnose med stranicami in koti po različnih kriterijih (npr. na osnovi trikotniške neenakosti, velikosti kotov, dolžin stranic). Dijak preveri lastnosti neke geometrijske konfiguracije |

| | | |
|--|---|---|
| | | (npr. razišče, katere znamenite točke trikotnika lahko ležijo zunaj trikotnika). |
| Dijak pozna in uporablja osnovne izreke v ravnini (Pitagorov, Evklidov, višinski, Talesov). | Dijak uporablja osnovne izreke za določanje različnih elementov v trikotniku, v konstrukcijskih nalogah in pri reševanju kompleksnejših geometrijskih problemov. Predstavi in logično interpretira znan dokaz (npr. vsota notranjih kotov). | Obravnava likov in izrekov temelji deloma na deduktivni metodi in na opisni metodi. |

| | | |
|--|--|--|
| 2.4 Kotne funkcije ostrih kotov | | |
| Povezani cilji iz SPI: Dijak določi vrednosti kotne funkcije poljubnega kota z numeričnim računalom in ponazarja vrednosti kotnih funkcij poljubnega kota na enotski krožnici. | | |
| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
| Dijak obnovi predznanje o kotnih funkcijah. | | Dijaki samostojno ponovijo osnovne pojme in zveze med kotnimi funkcijami, npr. izdelajo plakat, napišejo izvlečke, seminarsko nalogo, pripravijo predstavitev z elektronskimi prosojnicami ... Dijaki obnovijo spretnost uporabe računalu pri določanju vrednosti kotnih funkcij. Učitelj diagnosticira in po potrebi dopolni vrzeli v znanju. |
| Dijak določa vrednosti kotnih funkcij pri različnih merskih enotah za kote. | Dijak določa vrednosti kotnih funkcij, če so velikosti kotov merjene v kotnih stopinjah (minutah, sekundah) ali radianih. Dijak uporablja točne vrednosti kotnih funkcij za kote $60^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 0^\circ$. Uporablja zveze med kotnimi funkcijami komplementarnih kotov. Uporablja navadno računalu in trigonir. | Učitelj uporablja različno tehnologijo pri povezovanju koordinatnega sistema in enotske krožnice. Poudarek je na razumevanju odnosa med velikostjo kota in vrednostmi kotnih funkcij ter njihovimi predznaki v različnih kvadrantih. Dijaki samostojno preiskujejo in raziskujejo. Pri tem uporabljajo tudi programe dinamične geometrije v obsegu, ki je pomemben za stroko. |
| Dijak pozna in uporablja sinusni in kosinusni izrek. | Dijak uporablja sinusni in kosinusni izrek za računanje stranic in kotov trikotnika. Uvidi pomen izrekov, kot temeljnih orodij za razrešitev kateregakoli trikotnika in s tem poljubnega večkotnika. Uporablja navadno računalu. | Dijaki urijo razreševanje poljubnega trikotnika v nalogah in problemih iz okolja. |

| | | |
|--|--|---|
| Dijak računa polmera trikotniku včrtanega in očrtanega kroga. | Dijak uporablja formule za računanje trikotniku včrtanega in očrtanega kroga. Uporablja navadno računalno. | Učitelj poišče primere iz življenja, okolja in stroke. |
| Dijak računa dolžine daljic, obsege in ploščine likov. | Dijak računa obseg in ploščino poljubnega trikotnika in sestavljenih likov z že znanimi formulami, s Heronovim obrazcem in formulami, ki vključujejo kotne funkcije. Uporablja novo oznako za ploščino likov (S). Rešuje tudi indirektna naloga pri iskanju različnih elementov v likih (npr. višina, diagonala ...). Računa dolžine stranic tudi z uporabo sorazmerja. Pri izračunih dijak ocenjuje in kritično presoja dobljene vrednosti ter je pozoren na merske enote. Uporablja navadno računalno. | Poudarek je na razreševanju splošnega trikotnika, uporabi sinusnega in kosinusnega izreka ter Heronovega obrazca. |
| Dijak rešuje kompleksne geometrijske probleme. | Dijak uporablja ustrezne strategije in povezuje vsebine ravninske geometrije (npr. izdelava skice, uvid v situacijo, analiza odnosov, delitev lika v osnovne dele – trikotnike, povezovanje likov in koordinatnega sistema). | Dijaki tudi samostojno preiskujejo in raziskujejo. Pri tem uporabljajo tudi programe dinamične geometrije. |

| | | |
|---|--|---|
| 2.5 Geometrijska telesa | | |
| Povezani cilji iz SPI: Dijak opiše, skicira pokončno prizmo, pokončni valj, pokončno piramido, pokončni stožec in kroglo. Računa dolžine višin, diagonal, velikosti kotov, površine in prostornine geometrijskih teles. Izdelava mreže teles tudi zahtevnejših oblik. | | |
| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
| Dijak ponovi osnovne pojme o geometrijskih telesih. | | Dijaki samostojno ponovijo osnovne pojme o telesih, npr. izdelajo modele teles in njihove mreže, izdelajo plakat, napišejo izvlečke, seminarsko nalogo, pripravijo predstavitev z elektronskimi prosojnicami ... Učitelj diagnosticira in po potrebi dopolni vrzeli v znanju. |
| Prizma in valj | Dijak razume prizmo kot telo s poljubno osnovno ploskvijo. Računa kompleksne naloge z uporabo navadnega računalna. Pri izračunih dijak ocenjuje in kritično presoja dobljene vrednosti ter je pozoren na merske enote. | Dijaki izdelujejo modele teles, raziskujejo in rešujejo naloge s programi dinamične geometrije. Poiščejo modele teles iz življenja, okolja, stroke in v zvezi z njimi računajo različne količine. |
| Piramida in stožec | Dijak razume piramido kot telo s poljubno osnovno | Dijaki izdelujejo modele teles, raziskujejo in rešujejo |

| | | |
|---|--|---|
| | ploskvijo. Računa kompleksne naloge z uporabo računalna. Pri izračunih dijak ocenjuje in kritično presoja dobljene vrednosti ter je pozoren na merske enote. | naloge s programi dinamične geometrije. Poiščejo modele teles iz življenja, okolja, stroke in v zvezi z njimi računajo različne količine. |
| Vrtenine in krogla | Dijak prepozna valj, stožec in kroglo kot vrtenine. Določi os vrtenja in analizira nastalo vrtenino glede na izbiro osi. | Dijaki tudi samostojno preiskujejo in raziskujejo. Pri tem uporabljajo tudi programe dinamične geometrije |
| Dijak rešuje kompleksne probleme v prostoru. | Dijak uporablja ustrezne strategije in povezuje vsebine prostorske geometrije (npr. izdelava skice, uvid v situacijo, analiza odnosov, vključevanje pojmov iz ravninske geometrije in geometrije teles). | Dijaki tudi samostojno preiskujejo in raziskujejo. Pri tem uporabljajo tudi programe dinamične geometrije. |

2.6 Krivulje II. reda (izbirni tematski sklop)

Povezani cilji iz SPI:

Osnovni geometrijski pojmi: točka, premica, daljica, krožnica (kot geometrijsko mesto točk), simetrala, Zrcaljenje in simetrije
 Koordinatni sistem, linearna in kvadratna funkcija
 Enačbe in sistemi enačb

| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
|---|---|--|
| Dijak spozna krivulje, ki nastanejo pri preseku stožca in dvojnega stožca z ravninami. | Dijak prepozna krivulje, ki nastanejo s presekom dvojnega stožca z ravninami: krožnica, elipsa, hiperbola, parabola, z znanjem, ki ga je pridobil pri strokovnih predmetih, npr. tehničnem risanju, meritvah. | Učitelj pomaga povezati matematično predznanje dijakov z njihovim specifičnim strokovnim predznanjem. Pri tem uporabi možnosti, ki jih omogoča stroka, npr. primeri nalog, izdelkov, računalniški programi in druga tehnologija. |
| Dijak poveže krožnico in koordinatni sistem. | Dijak zapiše enačbo krožnice v središčni legi in premaknjeni legi s središčem $S(p,q)$. Analizira medsebojne lege krožnice in premice in dveh krožnic ter računa razdalje in koordinate presečišč. | Dijaki samostojno preiskujejo in raziskujejo. Pri tem uporabljajo grafična računalna, programe za simbolno računanje, programe dinamične geometrije in programe iz stroke. |
| Dijak poveže elipso, hiperbolo, parabolo in koordinatni sistem. | Dijak uporablja enačbo elipse in hiperbole v središčni legi ter parabole s temenom v koordinatnem izhodišču. Glede na potrebe stroke, uporablja tudi enačbe krivulj, ki so vzporedno premaknjene za vektor $\vec{v} = (p, q)$. Analizira medsebojne lege krivulj in premic v koordinatnem sistemu. Pri tem uporablja ustrezne računalniške programe. | Dijaki samostojno preiskujejo in raziskujejo. Pri tem uporabljajo tudi ustrezne računalniške programe, npr. programe dinamične geometrije in programe iz stroke. |

| 2.7 Vektorji (izbirni tematski sklop) | | |
|--|---|---|
| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
| Dijak pozna in uporablja grafično ponazoritev vektorjev. | Dijak grafično ponazori vektor z usmerjeno daljico. Nariše vektor z danimi koordinatami $\vec{a} = (a_1, a_2)$ v koordinatnem sistemu. Točki v koordinatnem sistemu določi koordinate krajevnega vektorja. | Dijak primerja ponazoritev vektorjev v koordinatnem sistemu s ponazoritvijo kompleksnih števil v kompleksni ravnini. |
| Dijak sešteva in odšteva vektorje. Vektor pomnoži s skalarjem. | Dijak grafično in računsko sešteva in odšteva vektorje. Grafično in računsko pomnoži vektor s skalarjem. Uporablja lastnosti vsote in produkta s skalarjem pri poenostavljanju izrazov. | Učitelj pri ponazoritvi vektorjev uporablja različno tehnologijo (npr. programi dinamične geometrije). |
| Dijak pozna in uporablja pojme linearna kombinacija vektorjev, kolinearnost, komplanarnost, baza. | Dijak pozna in uporablja pojem linearna kombinacija vektorjev. Pozna in uporablja pojma kolinearnost in komplanarnost. Grafično in računsko izrazi dani vektor kot linearno kombinacijo dveh nekolinearnih vektorjev (razstavljanje vektorjev). | Dijak rešuje naloge na elementarnem nivoju. Učitelj poveže z razstavljanjem sil pri fiziki. |
| Dijak izračuna skalarni produkt vektorjev. | Dijak izračuna skalarni produkt vektorjev. Pozna in uporablja lastnosti skalarnega produkta. Izračuna dolžino vektorja. Izračuna kot med vektorjema. Ugotovi, ali sta vektorja vzporedna oziroma pravokotna. | Učitelj naj poudari medpredmetne povezave (med fizikalnimi količinami so na primer vektorji hitrost, pospešek, sila) in pomen vektorjev v stroki. |

3. tema: FUNKCIJE, ENAČBE IN DIFERENCIALNI RAČUN

| 3.1 Funkcija in enačba | | |
|--|---|---|
| <p>Povezani cilji iz SPI: Dijak uporablja pravokotni koordinatni sistem v ravnini in ga opiše. Dijak prepozna odvisnost ene količine od druge in jo predstavi s tabelo ter grafom; kritično napoveduje spremembe ene količine v odvisnosti od druge. Dijak ima osnovne izkušnje z modeliranjem in uporabo modelov.</p> | | |
| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
| Dijak obnovi osnovne pojme o koordinatnem sistemu, odvisnosti količin, funkcijah in enačbah (iz SPI). | | Učitelj ne poučuje ponovno tistih vsebin, ki sodijo v pričakovano predznanje dijakov, ampak pripravi ustrezne dejavnosti za samostojno delo dijakov doma in/ali v šoli, pri katerih dijaki predznanje obnovijo in dopolnijo. Učitelj diagnosticira napačne predstave in primanjkljaje ter dijakom pomaga, da jih odpravijo. |
| Dijak dopolni znanja o koordinatnem sistemu. | Dijak uporablja pravokotni koordinatni sistem za prikazovanje lege množic točk v ravnini. Pozna pojem razdalje med točkama in njene lastnosti. Določa razdalje med točkami. | |
| Dijak pozna definicijo funkcije. | Dijak pozna splošno definicijo funkcije in definicijo realne funkcije realne spremenljivke. Uporablja različne načine predstavitve funkcije: enačbo (funkcijski predpis), tabelo in graf. | Različne primere funkcij vpeljemo kot modele realističnih pojavov iz stroke, drugih predmetnih področij ali življenja. Za načrtovanje grafov uporabljamo grafična računalna in računalniške programe. |

| | | |
|---|--|--|
| <p>Dijak prepozna lastnosti realnih funkcij realne spremenljivke.</p> | <p>Dijak pozna lastnosti surjektivnih, injektivnih in bijektivnih funkcij. Zapiše definicijsko območje in zalogo vrednosti funkcije, ugotovi zveznost funkcije, določi intervale, na katerih je funkcija pozitivna oz. negativna, določi intervale naraščanja in padanja funkcije, določi lokalne ekstreme funkcije, ugotovi sodost oz. lihost funkcije, določi intervale konveksnosti in konkavnosti funkcije, ugotovi periodičnost funkcije in določi asimptote.</p> | <p>Doseganje tega cilja poteka kontinuirano skozi celotno poklicno tehniško izobraževanje. Pred obravnavo posameznih tipov funkcij dijaki preučujejo lastnosti funkcij predvsem na osnovi njihovih grafov in v povezavi z razumevanjem realističnih pojavov, ki jih funkcijski predpisi predstavljajo. Pri preučevanju lastnosti funkcij dijaki uporabljajo grafična računalna in računalniške programe. Na analitični način obravnavamo dane lastnosti pri poglobljeni obravnavi posameznih tipov funkcij.</p> |
| <p>Dijak izvaja premike in raztege funkcij.</p> | <p>Dijak v zapisu funkcije najde osnovno funkcijo in prepozna premik v smeri abscisne oz. ordinatne osi ter razteg v smeri abscisne oz. ordinatne osi. S pomočjo tehnologije nariše graf osnovne funkcije ter grafe premaknjenih oz. raztegnjenih funkcij.</p> | <p>Doseganje tega cilja poteka kontinuirano skozi celotno poklicno tehniško izobraževanje. Pred obravnavo posameznih tipov funkcij dijaki preučujejo premike in raztege funkcije z grafičnimi računalni in računalniškimi programi ter v povezavi z razumevanjem realističnih pojavov, ki jih funkcijski predpisi predstavljajo.</p> |
| <p>Dijak rešuje enačbe, neenačbe ter sisteme enačb in neenačb s pomočjo tehnologije.</p> | <p>Dijak reši enačbo, neenačbo ali sistem enačb oz. neenačb s pomočjo tehnologije. Razume pojem rešitve na algebrski in grafični način, preizkusi pravilnost rešitve, interpretira pot reševanja in pomen rešitve.</p> | <p>Doseganje tega cilja poteka kontinuirano skozi celotno poklicno tehniško izobraževanje. Pred obravnavo posameznih tipov enačb, neenačb in sistemov enačb ali neenačb dijaki pristopajo k reševanju predvsem na grafični način in v povezavi z razumevanjem realističnih pojavov, ki jih dani zapisi predstavljajo. Pri tem uporabljajo grafično računalno in računalniške programe. Analitični način reševanja vključimo ob poglobljeni obravnavi posameznih tipov funkcij, enačb, neenačb ter sistemov enačb in neenačb.</p> |
| <p>Dijak izdelava in uporablja matematični model.</p> | <p>Dijak opiše pojav s čim ustrežnejšim matematičnim modelom. Je kritičen pri izbiri in uporabi modela.</p> | <p>Doseganje tega cilja poteka kontinuirano skozi celotno poklicno tehniško izobraževanje. Dijaki obravnavajo realistične pojave iz stroke, drugih predmetov ali življenja. Pri iskanju in izdelavi modela uporabljajo grafično računalno in računalniške programe. Izdelava in uporaba matematičnih modelov se izvaja pri večini tematskih sklopov, v temi »Funkcije, enačbe in diferencialni račun« pa ima še posebno vlogo pri</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | osmišljanju funkcij, enačb in neenačb. Smiselno jo je vključiti tudi v medpredmetne projekte, pri katerih sodeluje učitelj matematike. |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| 3.2 Linearna funkcija in linearna enačba | | |
| Povezani cilji iz SPI: | | |
| Dijak razlikuje linearno odvisnost od drugih vrst odvisnosti in predstavi linearno odvisnost z enačbo. Pozna lastnosti linearne funkcije, izračuna ničlo ter iz smernih koeficientov sklepa o vzporednosti ali pravokotnosti premic. Nariše graf linearne funkcije na različne načine, tudi z upoštevanjem pomena smernega koeficienta in začetne vrednosti. | | |
| Dijak reši linearno enačbo na več različnih načinov, tudi s preoblikovanjem v ekvivalentne enačbe. Reši besedilno nalogo, v kateri nastopata linearno odvisni količini tudi tako, da zapiše ustrezno linearno enačbo, jo reši in rešitev primerno interpretira. | | |
| Dijak modelira realistične pojave iz poklica in življenja z linearno funkcijo. Je kritičen pri izbiri in uporabi modela. | | |
| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
| Dijak obnovi znanje o linearni odvisnosti, linearni funkciji, grafu linearne funkcije, eksplicitni enačbi premice in linearni enačbi. | | Učitelj ne poučuje ponovno tistih vsebin, ki sodijo v pričakovano predznanje dijakov, ampak pripravi ustrezne dejavnosti za samostojno delo dijakov doma in/ali v šoli, pri katerih dijaki predznanje obnovijo in dopolnijo. Učitelj diagnosticira napačne predstave in primanjkljaje ter dijakom pomaga, da jih odpravijo. |
| Dijak uporablja lastnosti linearne funkcije. | Dijak uporablja osnovne lastnosti linearne funkcije in koeficientov. Na osnovi smernih koeficientov sklepa o vzporednosti ali pravokotnosti premic in zapiše enačbo linearne funkcije. | Dijaki raziščejo za njih nove lastnosti linearne funkcije. Ob tem uporabljajo grafična računalna ali računalniške programe. |
| Dijak uporablja različne oblike enačb premic. | Dijak razločuje funkcijski zapis od enačbe premice. Pozna eksplicitno, implicitno in segmentno obliko enačbe premice ter pomen koeficientov v teh enačbah. Smiselno pretvarja enačbe premic iz ene v drugo obliko. | Dijaki rešujejo naloge in probleme, ki osmislijo potrebo po različnih oblikah enačbe premice. |
| Dijak prepozna in reši linearno neenačbo. | Dijak analitično in s pomočjo tehnologije reši linearno neenačbo. Razume pomen rešitve na algebrski in grafični način, preizkusi pravilnost rešitve ter interpretira pot reševanja in pomen rešitve. | Dijaki pri reševanju enačb oz. neenačb ter sistemov enačb oz. neenačb uporabljajo grafično računalno ali računalniške programe, in sicer: |

| | | |
|---|---|--|
| <p>Dijak prepozna in reši sistem linearnih enačb oz. sistem linearnih neenačb.</p> | <p>Dijak analitično in s pomočjo tehnologije reši sistem linearnih enačb oz. sistem linearnih neenačb. Razume pomen rešitve na algebrski in grafični način, preizkusi pravilnost rešitve ter interpretira pot reševanja in pomen rešitve.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • ko se učijo reševanja enačb oz. neenačb s tehnologijo, • ko je cilj dejavnosti boljše razumevanje pomena enačbe oz. neenačbe in rešitve, • ko dijaki rešujejo enačbe oz. neenačbe, ki izhajajo iz realističnih problemov in so zato kompleksnejše ter zahtevnejše, • ko reševanje enačbe oz. neenačbe ni prvenstvena aktivnost, ampak je le faza v širši nalogi ali projektu. <p>Ko je cilj dejavnosti učenje postopkov za reševanje enačbe oz. neenačbe, pa je tehnologija lahko pripomoček za usmerjanje razmišljanja ali preverjanje rezultata. Če je le mogoče, naj bo reševanje enačb, neenačb ali sistemov brez tehnologije osmišljeno s širšim kontekstom.</p> |
|---|---|--|

| <h3>3.3 Potenčne funkcije in potenčne enačbe</h3> | | |
|--|--|--|
| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
| <p>Dijak prepozna potenčno odvisnost in jo razlikuje od drugih vrst odvisnosti.</p> | <p>Dijak prepozna potenčno odvisnost iz različnih predstavitev (besedilo, tabela, graf). Razlikuje potenčno odvisnost od linearne.</p> | <p>Primeri potenčnih funkcij vpeljemo kot modele realističnih pojavov iz stroke, drugih predmetnih področij ali življenja.</p> |
| <p>Dijak predstavi potenčno odvisnost z enačbo.</p> | <p>Dijak predstavi potenčno odvisnost količin v simbolni obliki z enačbo $f(x) = x^n, n \in \mathbb{Z}$</p> | <p>Simbolni zapis z enačbo vpeljemo na primerih realističnih pojavov iz stroke, drugih predmetnih področij ali življenja.</p> |
| <p>Dijak pozna in uporablja lastnosti potenčne funkcije.</p> | <p>Dijak pozna lastnosti potenčnih funkcij ter jih uporablja pri risanju grafov in drugih nalogah: zveznost potenčne funkcije, intervale, na katerih je funkcija pozitivna oz. negativna, intervale naraščanja in padanja funkcije, lokalne ekstreme funkcije, sodost oz. lihost funkcije ter intervale konveksnosti in konkavnosti funkcije. Lastnosti potenčnih funkcij dijak prepozna in preveri na analitični in grafični način.</p> | <p>Dijaki v začetku brez tehnologije po točkah narišejo vsaj en graf osnovne potenčne funkcije. Nato z grafičnim računalom ali računalniškim programom narišejo grafe osnovnih potenčnih funkcij in raziščejo njihove lastnosti. Šele nato lastnosti potenčnih funkcij obravnavajo tudi na analitični način.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| <p>Dijak nariše graf potenčne funkcije.</p> | <p>Dijak nariše graf potenčne funkcije $f(x) = a(x - p)^n + q$ z upoštevanjem lastnosti potenčnih funkcij ter premikov in raztegov funkcije. Razloži končen graf na osnovi upoštevanja premikov in raztegov osnovnega grafa funkcije.</p> | <p>Dijaki uporabijo predznanje o premikih in raztegih funkcije ter z grafičnim računalom ali računalniškim programom raziščejo grafe premaknjenih in raztegnjenih potenčnih funkcij. Nato rišejo grafe tudi brez uporabe tehnologije.</p> |
| <p>Dijak določi inverzno funkcijo potenčne funkcije in nariše graf korenske funkcije.</p> | <p>Dijak analitično in grafično določi inverzno funkcijo osnovne potenčne funkcije. Pozna lastnosti korenskih funkcij in nariše graf korenske funkcije.</p> | <p>Dijaki pri raziskovanju lastnosti korenskih funkcij uporabljajo tudi grafična računalna in računalniške programe. Za risanje korenskih funkcij, ki vsebujejo premike in raztege, dijaki uporabljajo tehnologijo.</p> |
| <p>Dijak prepozna in reši potenčno enačbo oz. potenčno neenačbo.</p> | <p>Dijak analitično in grafično reši potenčno enačbo oz. neenačbo. Razume pomen rešitve na algebrski in grafični način, preizkusi pravilnost rešitve ter interpretira pot reševanja in pomen rešitve.</p> | <p>Dijaki analitično reševanje potenčnih enačb oz. neenačb povezujejo z grafičnim. Pri reševanju enačb oz. neenačb uporabljajo grafično računalno ali računalniške programe, in sicer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ko se učijo reševanja enačb oz. neenačb s tehnologijo, • ko je cilj dejavnosti boljše razumevanje pomena enačbe oz. neenačbe in rešitve, • ko rešujejo enačbe oz. neenačbe, ki izhajajo iz realističnih problemov in so zato kompleksnejše ter zahtevnejše, • ko reševanje enačbe oz. neenačbe ni prvenstvena aktivnost, ampak je le faza v širši nalogi ali projektu. <p>Ko je cilj dejavnosti učenje postopkov za reševanje enačbe oz. neenačbe, pa je tehnologija lahko pripomoček za usmerjanje razmišljanja ali preverjanje rezultata. Če je le mogoče, naj bo reševanje enačb oz. neenačb brez tehnologije osmišljeno s širšim kontekstom.</p> |
| <p>Dijak modelira realistične pojave s potenčnimi funkcijami.</p> | <p>Dijak opiše pojav s potenčno funkcijo. Primerja različne modele (linearna funkcija, potenčne funkcije) ter je kritičen pri izbiri in uporabi modela.</p> | <p>Dijaki obravnavajo realistične pojave iz stroke, drugih predmetov ali življenja, ki se jih da razmeroma smiselno modelirati s potenčnimi funkcijami. Pri iskanju in izdelavi modela uporabljajo grafično računalno in računalniške programe.</p> |

3.4 Kvadratna funkcija in kvadratna enačba

Povezani cilji iz SPI:

Dijak pozna različne oblike zapisa kvadratne funkcije in njene lastnosti. Izračuna ničli in teme. Graf nariše po točkah ali z uporabo tehnologije. dijak reši kvadratno enačbo s premislekom, tabeliranjem ali grafično s pomočjo tehnologije. Preizkusi pravilnost rešitve ter interpretira pot reševanja in pomen rešitve.

Dijak ima osnovne izkušnje z modeliranjem realističnih pojave iz poklica in življenja s kvadratno funkcijo. Je kritičen pri izbiri in uporabi modela.

| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
|--|---|---|
| Dijak obnovi znanje o kvadratni funkciji, o različnih oblikah enačb in o grafu kvadratne funkcije | | Učitelj ne poučuje ponovno tistih vsebin, ki sodijo v pričakovano predznanje dijakov, ampak pripravi ustrezne dejavnosti za samostojno delo dijakov doma in/ali v šoli, pri katerih dijaki predznanje obnovijo in dopolnijo. Učitelj diagnosticira napačne predstave in primanjkljaje ter dijakom pomaga, da jih odpravijo. |
| Dijak prepozna kvadratno funkcijo. | Dijak razume kvadratno funkcijo kot primer potenčne funkcije. Razločuje kvadratno odvisnost od drugih vrst odvisnosti. | Dijaki ob potenčni funkciji $f(x) = a(x - p)^2 + q$ in njenem grafu spoznajo nove pojme: kvadratna funkcija, parabola, teme. |
| Dijak uporablja lastnosti kvadratne funkcije. | Uporablja nove pojme: teme, parabola, temenska oblika enačbe, splošna oblika enačbe, ničelna oblika enačbe. Uporablja vse tri oblike enačbe kvadratne funkcije in smiselno pretvarja eno obliko v drugo. Pozna in uporablja lastnosti ničel. | |
| Dijak nariše graf kvadratne funkcije. | Dijak iz enačbe kvadratne funkcije s preoblikovanjem v druge ustrezne oblike enačbe določi teme in ničle funkcije ter nariše graf. | Dijaki za risanje bolj kompleksnih kvadratnih funkcij uporabljajo grafična računalna in računalniške programe, dokler se ne naučijo postopkov za izračun ničel. |
| Dijak prepozna in reši kvadratno enačbo oz. kvadratno neenačbo. | Dijak analitično in s pomočjo tehnologije reši kvadratno enačbo oz. neenačbo. Razume pomen rešitve na algebrski in grafični način, preizkusi pravilnost rešitve ter interpretira pot reševanja in pomen rešitve. Razume in uporablja rešitve kvadratne enačbe kot ničle kvadratne funkcije. | Dijaki pri reševanju enačb oz. neenačb uporabljajo grafično računalno ali računalniške programe, in sicer: <ul style="list-style-type: none"> • ko se učijo reševanja enačb oz. neenačb s tehnologijo, • ko je cilj dejavnosti boljše razumevanje pomena enačbe oz. neenačbe in rešitve, • ko rešujejo enačbe oz. neenačbe, ki izhajajo iz realističnih problemov in so zato kompleksnejše ter zahtevnejše, • ko reševanje enačbe oz. neenačbe ni prvenstvena |

| | | |
|---|--|---|
| | | <p>aktivnost, ampak je le faza v širši nalogi ali projektu.</p> <p>Ko je cilj dejavnosti učenje postopkov za reševanje enačbe oz. neenačbe, pa je tehnologija lahko pripomoček za usmerjanje razmišljanja ali preverjanje rezultata. Če je le mogoče, naj bo reševanje enačb oz. neenačb brez tehnologije osmišljeno s širšim kontekstom.</p> |
| Dijak rešuje realistične probleme in modelira realistične pojave s kvadratno funkcijo. | Dijak rešuje naloge, pri katerih uporablja kvadratno funkcijo in njene lastnosti, ali kvadratno enačbo oz. neenačbo. Dijak opiše pojav s kvadratno funkcijo. Primerja različne modele (linearna funkcija, potenčne funkcije, kvadratna funkcija) ter je kritičen pri izbiri in uporabi modela. | Dijaki obravnavajo realistične pojave iz stroke, drugih predmetov ali življenja, ki se jih da razmeroma smiselno modelirati s kvadratno funkcijo. Pri iskanju in izdelavi modela uporabljajo grafično računalno in računalniške programe. |

| 3.5 Polinomi | | |
|---|--|---|
| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
| Dijak prepozna enačbo polinoma in ustrezno uvršča polinom v znanja o linearni funkciji, potenčnih funkcijah in kvadratni funkciji. | Dijak razume polinom kot linearno kombinacijo osnovnih potenčnih funkcij. Ve, da so vrste funkcij, ki jih je do sedaj obravnaval (linearna funkcija, potenčne funkcije, kvadratna funkcija), posebni primeri polinomov. | Primere polinomov vpeljemo kot razširitev oz. posplošitev že znanih funkcij (linearne, potenčnih, kvadratne). Algebrsko predstavitev polinoma podkrepimo z realističnimi primeri iz stroke, drugih predmetnih področij ali življenja. |
| Dijak pozna in uporablja lastnosti polinomov. | Dijak pozna lastnosti polinomov ter jih uporablja pri risanju grafov in drugih nalogah: zveznost polinoma, lastnost ničel polinoma, intervale, na katerih je funkcija pozitivna oz. negativna, intervale naraščanja in padanja funkcije, lokalne ekstreme funkcije, intervale konveksnosti in konkavnosti funkcije ter obnašanje polinoma pri velikih in malih vrednostih spremenljivke. Lastnosti polinomov dijak prepozna in preveri na grafični, nekatere tudi na analitični način. | Dijaki z grafičnim računalom ali računalniškim programom narišejo grafe polinomov in raziščejo njihove lastnosti. Šele nato nekatere obravnavajo tudi na analitični način (npr. lastnosti ničel). |
| Dijak nariše graf polinoma. | Dijak določi ničle polinoma in obnašanje polinoma pri velikih in malih vrednostih spremenljivk ter skicira graf z upoštevanjem obnašanja grafa v okolici ničel. | Dijaki določajo ničle polinomov nižjih stopenj in ničle razcepnih polinomov v glavnem z razcepom ali Hornerjevim algoritmom, ničle polinomov višjih |

| | | |
|--|---|---|
| | | stopenj pa s pomočjo grafičnega računalna ali računalniških programov. |
| Dijak modelira realistične pojave s polinomi. | Dijak opiše pojav s polinomom. Primerja različne modele (linearna funkcija, potenčne funkcije, kvadratna funkcija, polinom višje stopnje) ter je kritičen pri izbiri in uporabi modela. | Dijaki obravnavajo realistične pojave iz stroke, drugih predmetov ali življenja, ki se jih da razmeroma smiselno modelirati s polinomi. Pri iskanju in izdelavi modela uporabljajo grafično računalno in računalniške programe. |

| 3.6 Racionalne funkcije | | |
|--|--|--|
| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
| Dijak prepozna enačbo racionalne funkcije. | Dijak razume racionalno funkcijo kot kvocient polinomov in prepozna njeno enačbo. | |
| Dijak pozna in uporablja lastnosti racionalnih funkcij. | Dijak pozna lastnosti racionalnih funkcij ter jih uporablja pri risanju grafov in drugih nalogah, predvsem: lastnost ničel in polov ter asimptoto racionalne funkcije. Lastnosti racionalne funkcije dijak prepozna na grafični, nekatere tudi na analitični način in jih opiše. | Dijaki z grafičnim računalom ali računalniškim programom narišejo grafe racionalnih funkcij in raziščejo njihove lastnosti. Šele nato obravnavajo lastnosti ničel in polov ter asimptoto tudi na analitični način. Analitična obravnava služi boljšemu razumevanju lastnosti racionalne funkcije, ni pa nujno, da dijak izkazuje znanje na tem nivoju. |
| Dijak nariše graf racionalne funkcije. | Dijak nariše graf racionalne funkcije s pomočjo tehnologije in ga interpretira. | Dijaki za risanje grafov uporabljajo grafična računalna in računalniške programe. |
| Dijak modelira realistične pojave s polinomi. | Dijak opiše pojav z racionalno funkcijo. Primerja različne modele (linearna funkcija, potenčne funkcije, kvadratna funkcija, polinom višje stopnje, racionalna funkcija) ter je kritičen pri izbiri in uporabi modela. | Dijaki obravnavajo realistične pojave iz stroke, drugih predmetov ali življenja, ki se jih da razmeroma smiselno modelirati z racionalno funkcijo. Pri iskanju in izdelavi modela uporabljajo grafično računalno in računalniške programe. |

3.7 Eksponentna funkcija in eksponentna enačba

Povezani cilji iz SPI:

Dijak prepozna in razume eksponentno rast v besedilnem opisu, tabeli in grafu.

Izdela preprost matematični model za pojav iz poklica ali življenja ter ga opiše z eksponentno funkcijo. Je kritičen pri izbiri in uporabi modela.

| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
|---|---|---|
| Dijak obnovi znanje o eksponentni rasti in modeliranju eksponentne rasti | | Učitelj ne poučuje ponovno tistih vsebin, ki sodijo v pričakovano predznanje dijakov, ampak pripravi ustrezne dejavnosti za samostojno delo dijakov doma in/ali v šoli, pri katerih dijaki predznanje obnovijo in dopolnijo. Učitelj diagnosticira napačne predstave in primanjkljaje ter dijakom pomaga, da jih odpravijo. |
| Dijak razlikuje eksponentno odvisnost od drugih vrst odvisnosti. | Loči eksponentno funkcijo od potenčne na osnovi zapisa, tabele in grafa ter pojasni razlike. | |
| Dijak predstavi eksponentno odvisnost z enačbo. | Dijak predstavi eksponentno odvisnost količin v simbolni obliki z enačbo ($f(x) = a^x$). | Odvisnost je lahko podana z besednim opisom, tabelo ali grafom. |
| Dijak pozna lastnosti eksponentne funkcije. | Dijak pozna enačbo eksponentne funkcije $f(x) = a^x$, $a > 0$, $a \neq 1$ in pomen konstante a . Pozna definicijsko območje funkcije, zalogo vrednosti, začetno vrednost in asimptoto. Pozna vpliv osnove a na naraščanje oz. padanje funkcije. Ve, da je graf eksponentne funkcije konveksna krivulja. | Dijaki uporabijo predznanje in raziščejo lastnosti eksponentne funkcije. Ob tem uporabljajo grafična računala ali računalniške programe. |
| Dijak nariše graf eksponentne funkcije. | Dijak nariše graf eksponentne funkcije $f(x) = ka^{x-p} + q$, $a > 0$, $a \neq 1$. Razloži končen graf na osnovi upoštevanja premikov in raztegov osnovnega grafa funkcije. | Dijaki narišejo graf eksponentne funkcije $f(x) = a^x$, $a > 0$, $a \neq 1$ z upoštevanjem lastnosti eksponentne funkcije. Graf eksponentne funkcije $f(x) = ka^{x-p} + q$, $a > 0$, $a \neq 1$ pa lahko dijaki narišejo z uporabo tehnologije. |
| Dijak prepozna in reši eksponentno enačbo oz. eksponentno neenačbo. | Dijak analitično in grafično reši eksponentno enačbo oz. neenačbo. Razume pomen rešitve na algebrski in grafični način, preizkusi pravilnost rešitve ter interpretira pot reševanja in pomen rešitve. | Dijaki analitično reševanje eksponentnih enačb oz. neenačb povezujejo z grafičnim. Pri reševanju enačb oz. neenačb uporabljajo grafično računalo ali računalniške programe, in sicer: <ul style="list-style-type: none"> ko se učijo reševanja enačb oz. neenačb s tehnologijo, |

| | | |
|--|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • ko je cilj dejavnosti boljše razumevanje pomena enačbe oz. neenačbe in rešitve, • ko rešujejo enačbe oz. neenačbe, ki izhajajo iz realističnih problemov in so zato kompleksnejše ter zahtevnejše, • ko reševanje enačbe oz. neenačbe ni prvenstvena aktivnost, ampak je le faza v širši nalogi ali projektu. <p>Ko je cilj dejavnosti učenje postopkov za reševanje enačbe oz. neenačbe, pa je tehnologija lahko pripomoček za usmerjanje razmišljanja ali preverjanje rezultata. Če je le mogoče, naj bo reševanje enačb oz. neenačb brez tehnologije osmišljeno s širšim kontekstom. Dokler dijaki ne poznajo logaritma, eksponentne enačbe oz. neenačbe tipa $a^{f(x)} \geq b$ rešujejo samo z uporabo tehnologije.</p> |
| Dijak modelira realistične pojave z eksponentno funkcijo. | Dijak opiše pojav z eksponentno funkcijo. Primerja različne modele (linearna funkcija, potenčne funkcije, polinomi, eksponentna funkcija) ter je kritičen pri izbiri in uporabi modela. | Dijaki obravnavajo realistične pojave iz stroke, drugih predmetov ali življenja, ki se jih da razmeroma smiselno modelirati z eksponentno funkcijo. Pri iskanju in izdelavi modela uporabljajo grafično računalno in računalniške programe. |

3.8 Logaritem, logaritemska funkcija in logaritemska enačba

Povezani cilji iz SPI:

Dijak prepozna in razume logaritemsko rast v besedilnem opisu, tabeli in grafu.

Izdela preprost matematični model za pojav iz poklica ali življenja ter ga opiše z logaritemsko funkcijo. Je kritičen pri izbiri in uporabi modela.

| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
|---|--|---|
| Dijak obnovi znanje o logaritemski rasti in modeliranju logaritemske rasti | | Učitelj ne poučuje ponovno tistih vsebin, ki sodijo v pričakovano predznanje dijakov, ampak pripravi ustrezne dejavnosti za samostojno delo dijakov doma in/ali v šoli, pri katerih dijaki predznanje obnovijo in dopolnijo. Učitelj diagnosticira napačne predstave in primanjkljaje ter dijakom pomaga, da jih odpravijo. |
| Dijak zapiše logaritemsko odvisnost z enačbo. | Dijak predstavi logaritemsko odvisnost količin v simbolni obliki z enačbo $y = \log_a x$. | Odvisnost je lahko podana z besednim opisom, tabelo ali grafom. |

| | | |
|---|---|---|
| Dijak pozna lastnosti logaritemske funkcije. | Dijak pozna enačbo logaritemske funkcije $f(x) = \log_a x$, $a > 0$, $a \neq 1$, pomen in vpliv konstante a na naraščanje oz. padanje funkcije. Pozna definicijsko območje funkcije, zalogo vrednosti, ničlo funkcije in asimptoto. Ve, da je logaritemska funkcija inverzna k eksponentni funkciji. | Dijaki uporabijo predznanje o eksponentni funkciji in raziščejo lastnosti logaritemske funkcije. Ob tem uporabljajo grafična računalna ali računalniške programe. |
| Dijak nariše graf logaritemske funkcije. | Dijak nariše graf logaritemske funkcije $f(x) = k \log_a (x - p) + q$. Razloži končen graf na osnovi upoštevanja premikov in raztegov osnovnega grafa funkcije. | Dijaki narišejo graf logaritemske funkcije $f(x) = \log_a x$, $a > 0$, $a \neq 1$ z upoštevanjem lastnosti logaritemske funkcije. Graf logaritemske funkcije $f(x) = k \log_a (x - p) + q$ pa lahko dijaki narišejo z uporabo tehnologije. |
| Dijak pozna definicijo logaritma in jo uporablja. | Dijak pozna definicijo in lastnosti logaritma. Uporablja definicijo logaritma za reševanje eksponentnih enačb oblike $a^x = b$, ko ni mogoče reševati s sklepanjem. Uporablja pravila za računanje z logaritmi za poenostavljanje smiselnih izrazov z logaritmi. | Dijaki na pamet izračunajo določene logaritme npr. $\log_2 \sqrt{2}$, $\ln e^2$, ..., za ostale uporabljajo navadno računalno. |
| Dijak izrazi logaritem pri dani osnovi z logaritmom pri poljubni osnovi. | Dijak pozna in uporablja formulo za prehod k novi osnovi. | |
| Dijak prepozna in reši logaritemsko enačbo oz. logaritemsko neenačbo. | Dijak analitično in grafično reši preprosto logaritemsko enačbo oz. neenačbo. Razume pomen rešitve na algebrski in grafični način, preizkusi pravilnost rešitve ter interpretira pot reševanja in pomen rešitve. | Dijaki analitično reševanje logaritemskih enačb oz. neenačb povezujejo z grafičnim. Pri reševanju enačb oz. neenačb uporabljajo grafično računalno ali računalniške programe, in sicer: <ul style="list-style-type: none"> • ko se učijo reševanja enačb oz. neenačb s tehnologijo, • ko je cilj dejavnosti boljše razumevanje pomena enačbe oz. neenačbe in rešitve, • ko rešujejo enačbe oz. neenačbe, ki izhajajo iz realističnih problemov in so zato kompleksnejše ter zahtevnejše, • ko reševanje enačbe oz. neenačbe ni prvenstvena aktivnost, ampak je le faza v širši nalogi ali |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>projektu.</p> <p>Ko je cilj dejavnosti učenje postopkov za reševanje enačbe oz. neenačbe, pa je tehnologija lahko pripomoček za usmerjanje razmišljanja ali preverjanje rezultata. Če je le mogoče, naj bo reševanje enačb oz. neenačb brez tehnologije osmišljeno s širšim kontekstom.</p> |
| <p>Dijak modelira realistične pojave z logaritemsko funkcijo.</p> | <p>Dijak opiše pojav z logaritemsko funkcijo. Primerja različne modele (linearna funkcija, potenčne funkcije, eksponentna funkcija, logaritemska funkcija) ter je kritičen pri izbiri in uporabi modela.</p> | <p>Dijaki obravnavajo realistične pojave iz stroke, drugih predmetov ali življenja, ki se jih da razmeroma smiselno modelirati z logaritemsko funkcijo. Pri iskanju in izdelavi modela uporabljajo grafično računalno in računalniške programe.</p> |

| 3.9 Kotne funkcije (razširitev) | | |
|---|--|---|
| Povezani cilji iz SPI: | | |
| Dijak določi vrednosti kotne funkcije poljubnega kota z numeričnim računalom. Ponazarja vrednosti kotnih funkcij poljubnega kota na enotski krožnici. | | |
| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
| Dijak obnovi znanje o kotnih funkcijah | | Učitelj ne poučuje ponovno tistih vsebin, ki sodijo v pričakovano predznanje dijakov, ampak pripravi ustrezne dejavnosti za samostojno delo dijakov doma in/ali v šoli, pri katerih dijaki predznanje obnovijo in dopolnijo. Učitelj diagnosticira napačne predstave in primanjkljaje ter dijakom pomaga, da jih odpravijo. |
| Dijak pozna in uporablja definicije kotnih funkcij za poljubni kot. | Dijak pozna in uporablja definicije kotnih funkcij na enotski krožnici za določitev vrednosti posamezne kotne funkcije poljubnega kota, podanega v stopinjah ali radianih. | Dijaki s pomočjo na enotsko krožnico vrišejo vrednost posamezne kotne funkcije za poljubni kot in obratno. Če je dana vrednost ene funkcije, poiščejo kot in vrednosti drugih funkcij. Uporabljajo navadno računalno in trigonir. |
| Dijak pozna in uporablja osnovne zveze med kotnimi funkcijami istega kota. | Dijak uporabi osnovne zveze med kotnimi funkcijami in z dano kotno funkcijo izrazi preostale kotne funkcije. | Dijaki poenostavljajo izraze in dokazujejo preproste enakosti z uporabo pravil za periodičnost, sodost oz. lihost in z uporabo adicijskih izrekov v obsegu, ki je pomemben za stroko. |
| Dijak pozna in uporablja periodičnost ter sodost oz. lihost kotnih funkcij. | Dijak s pomočjo periodičnosti ter sodosti oz. lihosti izrazi kotno funkcijo poljubnega kota s kotno funkcijo ostrega kota. | |
| Dijak pozna in uporablja adicijske izreke. | Dijak pozna in uporablja adicijske izreke pri prehodu na ostri kot, pri dvojnih kotih in dokazovanju drugih enakosti. | |
| Dijak pozna lastnosti kotnih funkcij. | Dijak pozna enačbe kotnih funkcij $f(x) = \sin x$, $f(x) = \cos x$, $f(x) = \tan x$, $f(x) = \cot x$ ter njihovo definicijsko območje in zalogo vrednosti. Zapiše ničle, intervale naraščanja in padanja kotnih funkcij, maksimume in minimume za funkciji sinus in kosinus ter asimptote za funkciji tangens in kotangens. | Dijaki v začetku brez tehnologije po točkah narišejo grafe osnovnih kotnih funkcij. Nato uporabijo predznanje in z grafičnim računalom ali računalniškim programom narišejo poljubne grafe kotnih funkcij ter raziščejo njihove lastnosti. Šele nato lastnosti kotnih funkcij obravnavajo tudi na analitični način. |
| Dijak nariše graf kotne funkcije. | Dijak nariše grafe kotnih funkcij $f(x) = A \sin(\omega(x - \varphi)) + y_0$, | Dijaki narišejo grafe kotnih funkcij $f(x) = \sin x$, $f(x) = \cos x$, $f(x) = \tan x$, $f(x) = \cot x$ |

| | | |
|--|---|---|
| | $f(x) = A \cos(\omega(x - \varphi)) + y_0$, $f(x) = \tan x$ in $f(x) = \cot x$ Razloži končen graf na osnovi upoštevanja premikov in raztegov osnovnega grafa funkcije. | z upoštevanjem lastnosti funkcij. Grafe funkcij $f(x) = A \sin(\omega(x - \varphi)) + y_0$ in $f(x) = A \cos(\omega(x - \varphi)) + y_0$ pa lahko dijaki narišejo z uporabo tehnologije. |
| Dijak modelira realistične pojave s kotnimi funkcijami. | Dijak opiše pojav s kotno funkcijo. Primerja različne modele (linearna funkcija, potenčne funkcije, eksponentna funkcija, polinomi, racionalna funkcija, logaritemska funkcija, kotna funkcija) ter je kritičen pri izbiri in uporabi modela. | Dijaki obravnavajo realistične pojave iz stroke, drugih predmetov ali življenja, ki se jih da razmeroma smiselno modelirati s kotnimi funkcijami. Pri iskanju in izdelavi modela uporabljajo grafično računalno in računalniške programe. |

3.10 Krožne funkcije in trigonometrijske enačbe (izbirni tematski sklop)

| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
|---|--|---|
| Dijak pozna in uporablja krožne funkcije. | Dijak pozna definicijsko območje in zalogo vrednosti krožnih funkcij: $f(x) = \arcsin x$, $f(x) = \arccos x$, $f(x) = \arctan x$, $f(x) = \text{arccot } x$ Uporablja krožne funkcije za izračun kota v stopinjah in radianih. | Dijaki skicirajo graf posamezne krožne funkcije in zapišejo njene lastnosti. Pri iskanju kota dijaki uporabljajo računalna. |
| Dijak nariše krožno funkcijo. | Dijak nariše krožno funkcijo kot inverzno funkcijo h kotni funkciji. Pojasni sliko krožne funkcije na osnovi razumevanja grafov inverznih funkcij. | Dijaki narišejo kak primer krožne funkcije brez tehnologije s ciljem, da bolje razumejo pojem inverzne funkcije. Za nadaljnje risanje krožnih funkcij pa uporabljajo grafična računalna ali računalniške programe. |
| Dijak prepozna in reši trigonometrijsko enačbo oz. neenačbo. | Dijak analitično in grafično reši preprosto trigonometrijsko enačbo oz. neenačbo. Razume pomen rešitve na algebrski in grafični način, preizkusi pravilnost rešitve ter interpretira pot reševanja in pomen rešitve. | Dijaki rešijo trigonometrijsko enačbo npr. $\sin(\omega x + \rho) = a$, $-1 \leq a \leq 1$, $\tan 2x = a$, $\sin x = \cos x$, $\cos^2 x = 1 + \sin x$, ... Pri reševanju enačb oz. neenačb uporabljajo grafično računalno ali računalniške programe, in sicer: <ul style="list-style-type: none"> • ko se učijo reševanja enačb oz. neenačb s tehnologijo, • ko je cilj dejavnosti boljše razumevanje pomena enačbe oz. neenačbe in rešitve, • ko rešujejo enačbe oz. neenačbe, ki izhajajo iz |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>realističnih problemov in so zato kompleksnejše ter zahtevnejše,</p> <ul style="list-style-type: none"> • ko reševanje enačbe oz. neenačbe ni prvenstvena aktivnost, ampak je le faza v širši nalogi ali projektu. <p>Ko je cilj dejavnosti učenje postopkov za reševanje enačbe oz. neenačbe, pa je tehnologija lahko pripomoček za usmerjanje razmišljanja ali preverjanje rezultata. Če je le mogoče, naj bo reševanje enačb oz. neenačb brez tehnologije osmišljeno s širšim kontekstom.</p> |
|--|--|--|

| 3.11 Diferencialni račun | | |
|--|--|--|
| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
| Dijak ponovi znanje o zveznosti funkcij. | Dijak nariše graf funkcije. Določi točke nezveznosti. Prepozna zveznost oz. nezveznost v danih točkah. | 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 grafičnimi računalni in računalniškimi programi. |
| Dijak pozna definicijo limite funkcije. | Dijak spozna pojma: okolica točke, limita funkcije v točki. Opiše limito funkcije. Spozna definicije limite in jih uporablja v danih nalogah. | 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 grafična računalna ali računalniške programe. |
| Dijak določa limite funkcij. | Dijak izračuna preproste limite funkcij. Uporablja pravila za računanje z limitami. | Dijaki ponovijo razcepe izrazov in jih uporabljajo pri določanju limit. |
| Dijak določa naklon premice in kot med premicama. | Dijak pozna in uporablja zvezo med naklonom premice in njenim smernim koeficientom. Določi velikost naklonskega kota premice in velikost kota med premicama. | Dijaki raziščejo zvezo med naklonom premice in njenim smernim koeficientom z grafičnim računalom ali računalniškimi programi. |

| | | |
|---|---|--|
| <p>Dijak pozna definicijo odvoda funkcije v točki ter razume in uporablja geometrijski pomen odvoda.</p> | <p>Dijak zapiše diferenčni količnik in definicijo odvoda funkcije. Razume in uporablja zvezo med odvodom funkcije, naklonom funkcije (oz. tangente na njen graf) ter rastjo funkcije v okolici dane točke. Določi približno numerično vrednost odvoda funkcije v točki. Dijak določi enačbo tangente na graf krivulje v dani točki in kot med krivuljama.</p> | <p>Dijaki s pomočjo grafičnega računalja ali računalniških programov 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.</p> |
| <p>Dijak določa odvode funkcij.</p> | <p>Dijak spozna pojem odvod funkcije. Uporablja pravila za odvajanje osnovnih in sestavljenih funkcij. Spozna in uporablja odvode elementarnih funkcij.</p> | <p>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 računalja ali računalniške programe.</p> |
| <p>Dijak uporablja zvezo med odvodom in lokalnim vedenjem funkcije.</p> | <p>Dijak pozna povezavo prvega odvoda funkcije s stacionarnimi točkami funkcije in z naraščanjem oz. padanjem funkcije. Uporablja te povezave za določanje stacionarnih točk, intervalov naraščanja oz. padanja funkcije ter za reševanje preprostih ekstremalnih problemov.</p> | <p>Dijaki rešujejo realistične ekstremalne probleme iz stroke, drugih področij ali življenja. Pri tem uporabljajo grafična računalja in računalniške programe. Ob reševanju realističnih primerov dobijo uvid v pomen odvoda v različnih strokah in učitelj ga zato lahko utemeljeno poudari.</p> |
| <p>Dijak nariše graf funkcije.</p> | <p>Dijak razišče lastnosti funkcije. Določi definicijsko območje funkcije, zalogo vrednosti, intervale naraščanja in padanja funkcije, lokalne ekstreme in vodoravne prevoje funkcije. Nariše graf funkcije in ga interpretira.</p> | <p>Dijaki za raziskovanje lastnosti funkcije in risanje grafa uporabljajo tudi grafična računalja in računalniške programe.</p> |

| 3.12 Zaporedja | | |
|--|--|--|
| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
| Dijak pozna definicijo in lastnosti zaporedja. | Dijak razume zaporedje kot funkcijo, ki preslika (pod)množico naravnih števil v neko drugo množico. Določi lastnosti zaporedja in pozna različne predstavitvene oblike zaporedij (splošni člen, rekurzijski obrazec, naštevanje členov, graf). Loči med grafi realnih funkcij (krivulje) ter grafom zaporedja (točkovni graf). | Učitelji poiščejo primere iz različnih področij stroke, življenja in okolja ter pripravijo dejavnosti, pri katerih dijaki spoznajo zaporedja kot pomembno orodje za analizo različnih pojavov. Dijaki dojamejo zaporedja tudi kot specifičen primer vzorcev v matematiki. Pri samostojnem raziskovanju in analizah uporabljajo različno tehnologijo. |
| Dijak pozna in uporablja definicijo aritmetičnega zaporedja. | Dijak definira aritmetično zaporedje, zapiše splošni člen, določi člene danega zaporedja. Izračuna vsoto n členov aritmetičnega zaporedja. | Definicijo zaporedja in izračun vsote n členov zaporedja lahko vpeljemo s primeri iz zgodovine, stroke in podobno. |
| Dijak pozna in uporablja definicijo geometrijskega zaporedja. | Dijak razume definicijo geometrijskega zaporedja in njegove lastnosti ter računa različne količine (splošni člen, količnik, vsoto). Dojame pomen in uporabnost geometrijskega zaporedja pri modeliranju različnih pojavov (npr. v naravi: eksponentna rast, v finančni matematiki: obrestno-obrestni račun). | Pri analiziranju in samostojnem raziskovanju pojavov dijaki uporabljajo tehnologijo in različne računalniške programe, tudi iz stroke. |

4. tema: OSNOVE LOGIKE, OBDELAVA PODATKOV IN OSNOVE VERJETNOSTNEGA RAČUNA

| 4.1 Osnove logike | | |
|---|--|--|
| Operativni cilji | Opis ciljev | Primeri dejavnosti za pouk in priporočila |
| Dijak pozna izjave in uporablja povezave med izjavami. | Dijak prepozna izjavo in razume ter uporablja povezave med njimi: konjunkcija, disjunkcija, implikacija in ekvivalenca. | Učitelj poudarjeno uporablja matematični jezik, izjave in povezave med njimi pri vsebinah, kjer nastopajo enostavnejši dokazi (npr. pri geometriji, pri številih (deljivost)). |
| Dijak sklepa, utemeljuje in dokazuje. | Dijak razlikuje med demonstracijo s primerom in dokazom. Razume pot oz. prehod od kratke matematične razlage do dokaza. Razume učinek spreminjanja predpostavk pri rešitvi naloge. Pri razmišljanju pravilno uporablja pogojno zvezo »Če ... potem ...« in zna odgovoriti na vprašanja »Zakaj ...?« in »Kaj, če ...?«. Uporabi matematično sklepanje (z dedukcijo) pri utemeljevanju trditve. Razčlenjuje rešitev problema (npr. geometrijskega) na korake in deduktivno utemeljuje posamezne korake. Zaveda se, da obstajajo pogoji oz. omejitve, pri katerih velja dani sklep in jih navede. Razume pojem potrebnega in zadostnega pogoja. | Dijaki ustno in pisno utemeljujejo in dokazujejo preproste matematične trditve (ne le reprodukcijo dokaza). |

| 4.2 Obdelava podatkov | | |
|--|--|--|
| Povezani cilji iz SPI: Dijak pozna osnove dela s podatki: zbiranje podatkov, tabelarično prikazovanje podatkov, analiziranje podatkov s preprostim strukturiranjem podatkov (razporejanje v skupine oz. kategorije po enem ali dveh kriterijih, razvrščanje, ureditev v drevesno strukturo), prikazovanje podatkov z raznovrstnimi diagrami, povzemanje podatkov (modus, mediana, aritmetična sredina). Znanje o delu s podatki zna uporabiti v celovitem postopku empiričnega preiskovanja, od zbiranja podatkov do interpretiranja rezultatov. | | |
| Dijak obnovi znanja o delu s podatki. | | Znanje o delu s podatki ponovimo in utrdimo pri reševanju kompleksnih nalog, pri matematičnih preiskovanjih ter predvsem v okviru medpredmetnih projektov (empirične preiskave). |

4.3 Osnove verjetnostnega računa

Povezani cilji iz SPI:

Dijak pozna osnove dela s podatki.

Dijak uporablja osnovne prijeme kombinatorike.

Dijak zna sistematično predstaviti različne vrste izborov iz dane množice objektov. Pri tem si pomaga s tabelami in drevesnim diagramom.
Pozna in zna uporabiti osnovni zakon kombinatorike. Pri ponazoritvi zakona si pomaga z drevesnim ali z drugačnimi diagrami.
V izborih v raznih kontekstih neposredno prepozna permutacije (kjer razlikujemo vse elemente) in kombinacije (brez ponavljanja). Število kombinacij oz. permutacij izračuna z obrazcem.
V raznih preštevanjih si pomaga z osnovnim zakonom kombinatorike in po potrebi s 'pravilom vsote' (npr. pri variacijah brez ali s ponavljanjem).

Dijak določa verjetnost slučajnih dogodkov.

Dijak pozna pojem poskusa. Razume pojem empirične verjetnosti, jo zna izmeriti in meritev pravilno interpretirati.
Razume pojem matematične verjetnosti, jo zna v preprostih primerih neposredno izračunati in rezultat pravilno interpretirati.
Predstavi sistem elementarnih dogodkov z diagramom. Z diagramom si pomaga pri računanju verjetnosti sestavljenih dogodkov.
Razume pojem nezdružljivosti in neodvisnosti dogodkov ter zna izračunati verjetnost vsote nezdružljivih in produkta neodvisnih dogodkov.
Uporablja znanje kombinatorike pri računanju matematične verjetnosti.

V. MINIMALNI STANDARDI ZNANJA

Minimalne standarde znanja izkazuje dijak, ki razvije kompetence le do osnovnih stopenj ter je pri njihovem izkazovanju nesamostojen in manj zanesljiv.

VI. DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

Didaktična priporočila so zapisana kot usmeritve za pouk matematike v III. poglavju (Usmerjevalni cilji, ključne kompetence, usmeritve za razvijanje ključnih kompetenc) in kot bolj konkretna priporočila v zadnji koloni tabel v IV. poglavju (Operativni cilji).

VII. OBLIKE PREVERJANJA IN OCENJEVANJA

Preverjanje in ocenjevanje matematičnega znanja naj odseva globalne cilje pouka matematike, raznolikost učnih metod in izrazne zmožnosti dijakov. Pri tem smo pri dijakih pozorni na razumevanje matematičnih idej, na zmožnost izražanja teh idej, na izvajanje matematičnih postopkov v skupini in samostojno, v preprostem, kompleksnem in poklicnem kontekstu. Spodnja preglednica prikazuje predvidene načine ocenjevanja.

| Načini ocenjevanja | Ocenjevalni kriteriji | Opomba |
|---------------------|---|---|
| Pisni preskus | Razumevanje in zmožnost uporabljanja osnovnih matematičnih pojmov. Raven sistematičnosti, splošnosti in abstraktnosti pri obravnavi matematičnih situacij. Zmožnost reševanja matematičnih problemov. Zmožnost zbiranja, organiziranja in analiziranja podatkov. Zmožnost interpretiranja in kritične presoje pri uporabi matematike v poklicu. Zmožnost uporabe matematičnih orodij pri sporazumevanju. | |
| Ustno »spraševanje« | Razumevanje in zmožnost uporabljanja osnovnih matematičnih pojmov. Zmožnost uporabe matematičnih orodij pri sporazumevanju. | Pri dijakih skušamo čim bolj razvijati sposobnost sporočanja matematičnih idej. Če ima dijak pri ustnem sporočanju izrazite težave, mu omogočimo, da dobi oceno na njemu ustreznejši način. |

| | | |
|---------------------------------|--|--|
| <p>Matematično preiskovanje</p> | <p>Zmožnost uporabe matematičnih orodij pri sporazumevanju.</p> <p>Zmožnost načrtovanja in organiziranja delovnih postopkov.</p> <p>Zmožnost uporabe tehnologije pri izvajanju matematičnih postopkov.</p> <p>Raven sistematičnosti, splošnosti in abstraktnosti pri obravnavi matematičnih situacij.</p> | <p>Preiskovanje je lahko vezano na poklicne aspiracije dijakov. Zahtevnost preiskovanja naj bo prilagojena zmožnostim dijaka. Dijak dobi dobro oceno, če v skladu s svojim matematičnim znanjem in sposobnostmi izdela preiskavo zavzeto in odgovorno, pri tem pa pokaže zmožnost načrtovanja, pravilne uporabe matematičnega znanja, sporočanja in uporabe tehnologije.</p> |
| <p>Projektna naloga</p> | <p>Zmožnost uporabe matematičnih orodij pri sporazumevanju.</p> <p>Zmožnost uporabe tehnologije pri izvajanju matematičnih postopkov.</p> <p>Zmožnost interpretiranja in kritične presoje pri uporabi matematike v poklicu.</p> <p>Zmožnost načrtovanja in organiziranja delovnih postopkov.</p> <p>Zmožnost sodelovanja in dela v timu.</p> | <p>Projektno naloga naj bo interdisciplinarna in izvedena v timu. Pri vrednotenju naloge smo pozorni na dijakovo zavzetost in odgovornost pri delu ter na dijakovo zmožnost načrtovanja, dela s podatki, interpretiranja rezultatov, sporočanja in uporabe tehnologije.</p> |