

Program osnovna šola

RISANJE V GEOMETRIJI IN TEHNIKI

Izbirni predmet
Prenovljeni učni načrt

7. razred: 35 ur
8. razred: 35 ur
9. razred: 32 ur

Program osnovna šola
RISANJE V GEOMETRIJI IN TEHNIKI
Izbirni predmet
Prenovljeni učni načrt

Učni načrt pripravila: Ludvik Hajdinjak in Alenka Žibert
Učni načrt potrjen: 1999

Prenovljeni učni načrt pripravili:

Kosta Dolenc, Univerza v Mariboru, FNM

Gorazd Fišer, Zavod RS za šolstvo

Franko Florjančič

Srečko Glodež, Univerza v Mariboru, FNM

Andrej Šafhalter, Osnovna šola Anice Černejeve Makole

Strokovna recenzenta:

dr. Boris Aberšek, Univerza v Mariboru, FNM

Primož Trček, Osnovna šola Ivana Cankarja Vrhnika

Izdala: Ministrstvo za **izobraževanje, znanost, kulturo in šport**, Zavod RS za šolstvo

Za ministrstvo: dr. Žiga Turk

Za zavod: mag. Gregor Mohorčič

Uredil: Gorazd Fišer

Jezikovni pregled: Mira Turk Škraba

Ljubljana 2012

Posodobljeni učni načrt za predmet tehnika in tehnologija v osnovni šoli je pripravila predmetna razvojna skupina za tehniko in tehnologijo. Pri prenovitvi učnega načrta je izhajala iz učnega načrta za predmet risanje v geometriji in tehniki, potrjenega leta 1999. Posodobitev je posledica sprememb v proizvodni praksi, v kateri opuščajo stare načine risanja in načrtovanja ter uvajajo nove, ki jih omogoča najnovejša informacijska in komunikacijska tehnologija.

Sprejeto na 152. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje dne 25. 10. 2012.

VSEBINA

- 1 OPREDELITEV PREDMETA
- 2 SPLOŠNI CILJI
- 3 OPERATIVNI CILJI IN VSEBINE
- 4 STANDARDI ZNANJA (STANDARDI IN MINIMALNI STANDARDI)
- 5 DIDAKTIČNA PRIPOROČILA
 - 5.1 Uresničitev ciljev predmeta
 - 5.2 Individualizacija in diferenciacija
 - 5.3 Medpredmetne povezave
 - 5.4 Preverjanje in ocenjevanje znanja
 - 5.5 Informacijska tehnologija
 - 5.6 Domače naloge
 - 5.7 Varstvo pri delu

1 OPREDELITEV PREDMETA

Svet zaznavamo prostorsko v treh dimenzijah, zato že v osnovni šoli učenci spoznavajo prostorske odnose in v sklopu več premetov izboljšujejo prostorsko inteligenco. Za razvito prostorsko inteligenco so najpomembnejše zmožnosti pravilnega zaznavanja vidnega sveta, preoblikovanja prvin, ustvarjanja in preoblikovanja miselnih predstav, grafične predstavitev prostorskih podatkov idr. V vsebinah predmeta so za razvijanje teh zmožnosti poudarjeni elementi, ki omogočajo medpredmetno povezovanje s tehniko in tehnologijo, z matematiko, likovno vzgojo in računalništvom.

- Pri pouku **tehnike in tehnologije** ter pri tehniških dejavnostih učenci spoznajo, kako načrtovati in izdelati predmet. Pomemben del načrtovanja je faza iskanja in oblikovanja idej, v kateri učenci s pomočjo prostoročnih skic ali preprostih modelov oblikujejo zamisel za predmet.
- Pri pouku **računalništva** učenci spoznavajo, kako uporabljati računalniška grafična orodja za delo z informacijami in uporabljati informacijsko in komunikacijsko tehnologijo.
- Pri pouku **matematike** učenci spoznavajo zgradbo geometrijskih elementov v prostoru in uporabo matematičnih idej in tehnik.
- Pri **likovni vzgoji** učenci skicirajo in rišejo predmete v prostoru ter si razvijajo zmožnosti konstruktivne fantazije.

Pomembna skupna oznaka vseh naštetih predmetov je načrtovanje in predstavitev predmetov v prostoru.

Pri tehniki in tehnologiji je grafično komuniciranje podlaga za ustvarjalni proces nastajanja predmeta. Po klasičnih načinih so učenci oblikovali zamisel predmeta miselno (v glavi), nato pa so jo prenesli in shranili na papir v dvodimenzionalni obliki. Na podlagi teh risb so izdelali tridimenzionalni predmet. Pri tem pogosto nastanejo težave s pretvarjanjem tridimenzionalne zamisli v dvodimenzionalno risbo. Računalniško grafično orodje učencem omogoča, da tridimenzionalno sliko zamisli prenesejo v tridimenzionalno sliko na zaslonu računalnika in se tako izognejo pretvarjanju v dvodimenzionalno obliko. Nastajajočo sliko lahko preverjajo tako, da jo obračajo in jo ogledujejo z vseh smeri, tudi s tiste, za katero bi npr. v izometrični projekciji morali narisati najmanj eno dodatno risbo.

Za pripravo tehnične dokumentacije za izdelavo predmeta lahko učenci z ukazi računalniškega grafičnega orodja določijo in narišejo vse tiste poglede oziroma projekcije, ki jih potrebujejo.

Predmet risanje v geometriji in tehniki uvaja učenca v svet oblikovanja predmetov v navideznem (virtualnem) prostoru z uporabo računalniškega grafičnega orodja.

Tridimenzionalni modeli so namenjeni za:

- predstavitev v namišljenem (virtualnem) prostoru, kamor uvrščamo igre, virtualni svet ipd.,
- upodobitev (vizualizacijo), ki je uporabna za reklamne namene, za animacije, modele, predstavitev ipd. in

- za izdelavo predmetov na računalniško krmiljenih strojih (stružnice CNC, 3D-tiskalniki in drugi stroji) za potrebe medicine, industrije, umetnosti, obrti, restavratorstva ipd.

Namen predmeta je oblikovanje znanj, veščin in stališč na področju tehnike in informacijske tehnologije, ki opredeljujejo kompetence in so podlaga vseživljenjskega učenja. Učenci se z odkrivanjem in razvijanjem lastnih sposobnosti, nagnjenj in interesov poklicno informirajo, osveščajo in usmerjajo v primerne poklice.

Poudarek je na razvijanju ključnih kompetenc, ki z razvojem kreativnosti, inovativnosti in podjetnosti posameznika pomenijo enega izmed temeljev za tehnični in tehnološki razvoj družbe.

Predmet risanje v geometriji in tehniki lahko izberejo učenci 7., 8. in 9. razreda.

2 SPLOŠNI CILJI PREDMETA

Učenci:

- povežejo znanja in izkušnje o grafični predstavitvi teles z različnih predmetnih področij in iz življenjskega okolja,
- raziskujejo in oblikujejo tridimenzionalne modele preprostih tehničnih predmetov in predmetov iz okolja,
- spoznajo in uporabijo orodja in postopke tridimenzionalnega modeliranja predmetov v virtualnem prostoru,
- modele smiselno uporabijo za grafično predstavitev,
- oblikujejo tridimenzionalni model in ga uporabijo s pomočjo dvodimenzionalnih risb pri izdelavi predmeta iz različnih gradiv,
- spoznajo načine vnašanja podatkov (ročno, tridimenzionalno skeniranje) v grafični program in področja uporabe tridimenzionalnega modela, (upodobitev, izdelava, CNC, tiskanje, CAD ...),
- znajo kritično presoditi in vrednotiti modele na podlagi postavljenih meril in lastnih spoznanj,
- razvijajo sposobnost opazovanja, prostorske predstave, predstavljanja razmerij, figur in oblik, razumevanja tehničnih problemov, dojetanja zgradbe in funkcije tridimenzionalnega modela, ugotavljanja zvez med deli in celoto,
- s samostojnim ustvarjanjem, oblikovanjem, načrtovanjem in vrednotenjem spoznavajo in razvijajo lastne tehniške ustvarjalne sposobnosti, sposobnosti konstruktivnega mišljenja in fantazije, gojijo sodelovanje in delovne odnose v skupini.

3 OPERATIVNI CILJI IN VSEBINE

V preglednicah so napisani obvezni in izbirni cilji.

Izbirni cilji in vsebine so v poševnem tisku.

7., 8. in 9. razred

Vsebine	Operativni cilji (obvezni, <i>izbirni</i>)
Navidezni prostor	<ul style="list-style-type: none">• Definirajo navidezni prostor in si ogledajo predmete v različnih projekcijah,• poznajo delovno okolje grafičnega programa,• poznajo tridimenzionalni koordinatni sistem.
Uvoz, odpiranje in shranjevanje modelov	<ul style="list-style-type: none">• Znajo uvoziti, odpreti in shraniti modele v grafičnem programu.
Spoznavanje in uporaba orodij programa za tridimenzionalno modeliranje	<ul style="list-style-type: none">• Uporabljajo orodja grafičnega programa za premikanje v navideznem prostoru,• uporabljajo orodja za manipuliranje z modelom,• uporabljajo različne poglede na predmet.
Risanje preprostih geometrijskih teles in homogenih predmetov	<ul style="list-style-type: none">• Spoznajo in uporabljajo orodja za risanje,• modelirajo osnovna geometrijska telesa,• izmerijo in kotirajo narisani model,• tridimenzionalne modele modelirajo z odvzemanjem in dodajanjem oblik,• modelirajo tridimenzionalni model resničnega homogenega predmeta,• <i>modelirajo tridimenzionalni model predmeta po predloženi delavniški risbi.</i>
Risanje sestavljenega predmeta	<ul style="list-style-type: none">• Modelirajo sestavljen tridimenzionalni model predmeta,• pri modeliranju sestavljenega predmeta posamezne sestavne dele združujejo v skupine,• identične sestavne dele definirajo kot komponente in jih uporabijo za risanje sestavnih delov izdelka,• ločijo pojma komponenta in skupina.

Izdelava predmeta	<ul style="list-style-type: none"> • Modelirajo tridimenzionalni model predmeta, • <i>za izdelavo modeliranega predmeta natisnejo potrebne poglede modela,</i> • izdelajo predmet iz izbranih gradiv, • opišejo pot od zamisli, načinov vnašanja v 3D-program in modeliranja do uporabe tridimenzionalnega modela za upodobitev (vizualizacija), navidezno resničnost (virtualizacija) oziroma izdelavo.
Predmeti iz okolja	<ul style="list-style-type: none"> • Uporabijo 3D-grafični program za modeliranje predmetov iz okolja, • modelu določijo zgradbo in ga ustrezno pobarvajo.
Modeliranje in animacija	<ul style="list-style-type: none"> • Za predstavitev modela izdelajo animacijo in jo shranijo, • ločijo formate in jih ustrezno uporabijo, • <i>animacijo shranijo kot filmski posnetek,</i> • <i>opišejo in utemeljijo uporabnost tridimenzionalnega modeliranja.</i>

REZERVNI ČAS – 7 ur

Ta čas je namenjen aktualizaciji, ogledom, poglobljanju v okviru projektov, izdelavi modelov, povezavam z drugimi področji, upoštevanju specifičnih interesov učencev in individualizaciji, razvijanju odnosov, soodvisnosti gospodarskih in socialnih dejavnosti idr.

4 STANDARDI ZNANJA (STANDARDI IN MINIMALNI STANDARDI)

Standardi so operacionalizirani cilji, ki naj bi jih učenec/dijak dosegel in izkazal za določeno oceno.

Minimalni standardi so operacionalizirani cilji, ki naj bi jih učenec/dijak dosegel za prvo pozitivno oceno (zadostno). Minimalni standardi ali deli standardov so zapisani **krepko**.

Učenec:

- definira in opiše navidezni prostor ter ga primerja z realnim,
- **prepozna navidezni prostor kot delovno okolje,**
- utemelji uporabo tridimenzionalnega koordinatnega sistema,
- **prepozna tridimenzionalni koordinatni sistem in ga uporablja,**

- **poišče, uvozi, odpre in shrani datoteke tridimenzionalnih modelov,**
- uporablja večino orodij računalniškega grafičnega programa,
- **uporablja osnovna orodja grafičnega programa,**
- utemelji razliko med različnimi ravnmi pogledov na predmet,
- **razlikuje med različnimi ravnmi pogledov na predmet,**
- samostojno nariše modele v računalniškem grafičnem programu,
- **nariše preproste modele v računalniškem grafičnem programu,**
- **modele riše z odvzemanjem in/ali dodajanjem, s kopiranjem in prenašanjem sestavnih delov,**
- utemelji razlike med homogenim in sestavljenim modelom,
- **prepozna homogen in sestavljen predmet,**
- opiše pot od zamisli do končne uporabe tridimenzionalnih modelov,
- **oblikuje modele predmetov v navideznem okolju, pripravi in natisne potrebne risbe za izdelavo predmeta in ga izdelava iz izbranih gradiv,**
- **izdelava animacijo** in utemelji smisel uporabe animacij,
- **izdelava grafično predstavitev izdelka** in jo prenese v spletno učilnico ali na drug medij,
- **loči med različnimi formati datotek** in jih utemelji na konkretnih primerih.

5 DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

5.1 Uresničitev ciljev predmeta

Oblikovanje in vizualizacija prostorskih modelov s pomočjo grafičnega programa naj sloni na nazornih predstavitev. V ta namen je treba pripraviti demonstracijske prikaze (resnični predmeti, virtualni predmeti, ponazoritev z informacijsko in komunikacijsko tehnologijo), ki jih bodo učenci samostojno ponovili, analizirali in dopolnili. Učenje risanja tridimenzionalnih modelov brez nazornih demonstracijskih prikazov je za večino učencev suhoparno urjenje postopkov in pogosto manj uspešno zaradi različne predstavljenosti otrok.

Nove ukaze uvajajmo postopoma, demonstriramo ukaz ali dva, in ko jih učenci usvojijo, nadaljujemo z naslednjim korakom.

Za risanje pripravimo različno zahtevne modele iz lesa, stiropora, penjenega PVC ali drugih snovi. Modele izbiramo glede na sposobnosti posameznih učencev (notranja diferenciacija). Najprej naj učenci modelirajo preprostejše, nato pa zahtevnejše predmete.

Učitelj naj pri izbiri predmetov, ki jih bodo učenci risali, izhaja iz učenčevega šolskega ali bivalnega okolja. Predmeti naj bodo preprosti in uporabni.

Ko učenci zmodelirajo preprost uporaben predmet, ga tudi izdelajo iz primernih gradiv. Tako doživijo celoten proces od oblikovanja zamisli prek ustvarjanja tridimenzionalnega modela, izdelave modela iz gradiv in s tem do njene uresničitve.

Če v šoli ali lokalnem okolju (podjetja, obrtniki, organizacije) obstaja možnost, naj učenci za prikaz celovitosti procesa od zamisli do njene uresničitve pripravijo:

- predstavitev v namišljenem (virtualnem) prostoru (virtualni svet, igre ipd.),
- upodobitve, animacije, modele ipd. za reklamne namene in predstavitev,
- tridimenzionalne modele za izdelavo predmetov na računalniško krmiljenih strojih (stroji CNC, 3D-tiskalniki in drugi stroji).

Za prikaz teh postopkov lahko uporabimo tudi filmske in video posnetke.

Učenci naj modelirajo tudi zahtevnejše objekte iz svojega okolja. To je smiselno organizirati v obliki projektne naloge. Učenci naj se sami odločijo za predmet, ki ga bodo narisali in predstavili. Pri tem lahko ustvarijo model navideznega okolja in vanj umestijo svoj model. Rezultate dela iz projektne naloge naj učenci predstavijo na koncu šolskega leta oziroma na koncu učnega sklopa.

Najzahtevnejši element grafičnega programa je razumevanje zakonitosti in strukturnih elementov premikanja po prostoru, saj nekateri učenci nimajo dovolj dobro razvite prostorske predstavljenosti. V ta namen je priporočljivo temu delu posvetiti več časa za poglobljanje in utrjevanje in pripraviti dobre demonstracijske prikaze.

Učitelj sam izbira najustreznejše didaktične poti. Usvojene cilje učenci pokažejo z grafičnimi izdelki in izdelanim predmetom. Organizacija dela z različnimi modeli iz lesa ali drugih gradiv in z informacijskimi listi skrajša čas risanja, učitelju olajša individualno delo z učenci, hkrati pa učence usmerja k bistvu problema.

Cilje in vsebine predmeta naj učitelj predstavi na začetku šolskega leta. Prav tako naj bodo učenci seznanjeni s standardi znanja in kriteriji ocenjevanja. Te skupaj z opisniki predstavimo na začetku vsakega učnega sklopa.

5.2 Individualizacija in diferenciacija

Učencem glede na zmožnosti in druge posebnosti prilagajamo pouk (notranja diferenciacija) izbirnega predmeta risanje v geometriji in tehniki tako v fazah načrtovanja, organizacije in izvedbe kot pri preverjanju in ocenjevanju znanja. Pri tem smo še posebno pozorni na specifične skupine in posameznike; vzgojno-izobraževalno delo temelji na konceptih, smernicah in navodilih, sprejetih na Strokovnem svetu RS za splošno izobraževanje:

- Odkrivanje in delo z nadarjenimi učenci,¹
- Učne težave v osnovni šoli: koncept dela,²
- Otroci s primanjkljaji na posameznih področjih učenja: navodila za prilagojeno izvajanje programa osnovne šole z dodatno strokovno pomočjo,³
- Smernice za izobraževanje otrok tujcev v vrtcih in šolah.⁴

5.3 Medpredmetne povezave

Namen medpredmetnega povezovanja je doseči večjo stopnjo povezanosti med disciplinarnimi znanji, povečati kakovost in trajnost pridobljenega znanja ter pripraviti učence za kakovostnejše življenje. S tem pripomoremo k oblikovanju bolj suverene osebnosti, ki se bo lahko spopadala z različnimi izzivi okolja.

Izbirni predmet risanje v geometriji in tehniki je tesno povezan z **likovno vzgojo**; oba se ukvarjata s prikazovanjem predmetov v prostoru in pri tem z razvijanjem prostorske inteligence. Tehnična risba prikazuje predmete v natančnih podrobnostih, brez umetniškega pridiha, kljub temu pa pri oblikovanju predmetov stremi k estetski dovršenosti.

Povezavo lahko iščemo tudi z **geometrijo** pri oblikovanju in predstavitvi teles ter z **računalništvom**, zlasti pri delu z računalnikom, v spletni učilnici in na spletu.

¹ Sprejeto na 25. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 11. 2. 1999.

² Sprejeto na 106. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 11. 10. 2007.

³ Sprejeto na 57. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 17. 4. 2003.

⁴ Sprejete na 123. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 18. 6. 2009.

5.4 Preverjanje in ocenjevanje znanja

Učitelj preverja in ocenjuje znanje skladno s pravilnikom, ki ureja ocenjevanje znanja. Pred ocenjevanjem je treba znanje preveriti. Na začetku preverjamo predznanje učencev, ki ga potem dopolnimo, nadgradimo. S sprotnim preverjanjem učitelj ugotavlja, ali so posredovana znanja usvojena na želeni ravni. Če ne, je treba znanje dopolniti in utrditi z dodatno razlago ali s spremembo metod in oblik dela oziroma vajam nameniti dodaten čas. S končnim preverjanjem pa učitelj ugotavlja dosego ciljev in standardov pred samim ocenjevanjem.

Učitelj z ocenjevanjem ugotavlja, koliko učenec dosega cilje oziroma standarde znanja, opredeljene v učnem načrtu. Ocenjujemo teoretično znanje in izdelke.

1. Teoretično znanje je smiselno vrednotiti ob učenčevi ustni predstavitvi modela. Spremljamo učenčevo govorno, grafično in pisno sporočanje.
2. Izdelek so tridimenzionalni modeli in izdelan predmet, ki jih učenec prikaže in opiše ter ob tem razloži nekatere postopke dela. Ob predstavitvi lahko učenec tudi demonstrira katerega od postopkov, pri čemer ocenimo izbiro orodij, reševanje problema, sprejemanje odločitev in načine prikaza.

Ocenjujemo lahko le tiste spretnosti in veščine, za katere so imeli učenci na voljo dovolj časa in možnosti za njihovo pridobitev in utrditev. To pomeni, da sproti preverjamo učenčevo znanje, pred ocenjevanjem pa opravimo še končno preverjanje, kar je pogoj za ocenjevanje. Za preverjanje in ocenjevanje uporabimo standarde znanja. Za oblikovanje ocene naj učitelj za vsak standard znanja izdela kriterije in opisnike, s katerimi bo lahko določil stopnjo učenčevega znanja. S standardi znanja, kriteriji in opisniki naj bodo učenci seznanjeni na začetku učnega sklopa.

Učenci naj sodelujejo pri ocenjevanju nalog.

5.5 Informacijska tehnologija

Risanje v geometriji in tehniki je izbirni predmet, ki ga učenci izberejo v 7., 8. in/ali 9. razredu. Izvajamo ga v letnem obsegu 35 ur. Pouk predmeta poteka tudi v računalniški učilnici (3D-modeliranje) ter v učilnici za tehniko (izdelovanje predmeta iz izbranih gradiv) in je organiziran tako, da vsak učenec uporablja svoj računalnik.

Za reševanje in izdelavo posamezne naloge je potrebno daljše, neprekinjeno delo učencev, da ne pride do motenj zaradi prekinjanja dela. Zato je treba pouk organizirati v blok urah.

Učenci morajo imeti pri delu ustrezne delovne pogoje, in sicer:

- telesa in modele (žični, prozorni, polni),
- toliko računalnikov, da lahko vsak učenec uporablja svojega,
- računalnik za učitelja s prikazovalnikom,

- računalniki v učilnici morajo biti med seboj povezani v lokalno omrežje, z dostopom do spleta,
- možnost izpisa risb na tiskalniku oziroma risalniku,
- delavnico za tehniko in tehnologijo z ustrezno opremo,
- programska oprema mora biti licenčna.

5.6 Domače naloge

Pri domačem delu prevladujejo opazovalne naloge, iskanje zamisli, preizkuševalne in preučevalne naloge. Učenci lahko dopolnjujejo svojo projektno nalogo in nadgrajujejo modele, narisane v šoli.

Na spletu lahko iščejo in zbirajo uporabne tridimenzionalne modele, zanimive in uporabne predstavitve uporabe grafičnega programa za tridimenzionalno modeliranje. Primere lahko zbirajo v spletni učilnici.

Učenci lahko na domače računalnike prenesejo brezplačni program in rišejo modele po lastni izbiri, lahko pa rišejo tudi v šoli, če so za to ustrezni pogoji.

5.7 Varstvo pri delu

Varstvo pri delu se prepleta z vsemi sestavinami delovnega procesa in ni omejeno le na neposredno varovanje učencev pri delu z orodji ter stroji v šolski delavnici. Učenci morajo svoji razvojni stopnji primerno usvojiti:

- potrebna znanja o varnem in zdravem načinu dela ter o njegovem organiziranju in vodenju,
- varne in zdravju neškodljive delovne navade ter
- oblikovati pozitiven odnos do varstva pri delu kot sestavine vsakega delovnega procesa in do varovanja svojega zdravja ter zdravja drugih.

Varstvo učencev mora biti zagotovljeno v skladu z ustreznimi zakonskimi določili.

5.8 Znanja izvajalcev

Predmet lahko poučujejo učitelji tehnike in tehnologije, ki so se dodatno izobrazili o 3D-modeliranju.