

UČNI NAČRT

OPISNA GEOMETRIJA

Tehniška gimnazija

Izbirni strokovni predmet (210 ur)

UČNI NAČRT

OPISNA GEOMETRIJA

Gimnazija; tehniška gimnazija

Izbirni strokovni predmet (210 ur)

Predmetna komisija:

dr. **Metka Sitar**, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo, Katedra za arhitekturo in prostor, predsednica

dr. **Srečko Glodež**, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, član

dr. **Nenad Gubelj**, Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, član

Vlasta Groman, Srednja gradbena šola in gimnazija Maribor, članica

Arnold Ledl, Srednješolski center Celje, član

Dunja Počivalšek, Srednja gradbena šola in gimnazija Maribor, članica

Komisija za spremljanje in posodabljanje učnega načrta predmeta opisna geometrija je pri posodabljanju učnega načrta izhajala iz veljavnega učnega načrta za predmet, ob upoštevanju mnenj strokovnjakov, mnenj dijakov, izkušenj pri pouku predmeta in primerjav z načini dela drugih šolskih sistemov.

Avtorica:

Vlasta Groman, Srednja gradbena šola in gimnazija Maribor

Pri pripravi učnega načrta so z mnenji in predlogi sodelovali še:

dr. **Srečko Glodež**, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko

dr. **Nenad Gubelj**, Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo

Arnold Ledl, Srednješolski center Celje

Dunja Počivalšek, Srednja gradbena šola in gimnazija Maribor

Recenzenta:

dr. **Boris Aberšek**, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko

Metka Topolič, Srednja gradbena šola in gimnazija Maribor

Izdala: Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo

Za ministrstvo: dr. Igor Lukšič

Za zavod: mag. Gregor Mohorčič

Uredila: Lektor'ca

Jezikovni pregled: Lektor'ca

Ljubljana, 2010

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

37.091.214:514.18(0.034.2)

GROMAN, Vlasta

Učni načrt. Opisna geometrija [Elektronski vir] : tehniška
gimnazija : izbirni strokovni predmet (210 ur) / avtorica Vlasta
Groman. - El. knjiga. - Ljubljana : Ministrstvo za šolstvo in šport
: Zavod RS za šolstvo, 2010

Način dostopa (URL): [http://portal.mss.edus.si/msswww/programi2010/
programi/gimnazija/teh_gim/UN_Opisna-geometrija.pdf](http://portal.mss.edus.si/msswww/programi2010/programi/gimnazija/teh_gim/UN_Opisna-geometrija.pdf)

ISBN 978-961-234-849-6 (Zavod RS za šolstvo)

251050496

Sprejeto na 131. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 15. 4. 2010.

KAZALO

1 OPREDELITEV PREDMETA	5
2 SPLOŠNI CILJI/KOMPETENCE	6
2.1 Splošni cilji.....	6
2.2 Kompetence.....	6
3 CILJI IN VSEBINE	8
3.1 Osnove geometrije in opisne geometrije (15 ur)	8
3.2 Projekcija in načini projiciranja (2 uri)	9
3.3 Ortogonalna projekcija	9
3.4 Perspektiva (14 ur)	15
3.5 Senčenje (6 ur).....	15
3.6 Računalniško risanje in oblikovanje s programi Auto-CAD.....	16
4 PRIČAKOVANI DOSEŽKI	17
4.1 Procesna znanja in veščine	17
4.2 Vsebinska znanja	18
5 MEDPREDMETNE POVEZAVE	19
6 DIDAKTIČNA PRIPOROČILA	20

1 OPREDELITEV PREDMETA

Opisna geometrija je skupaj z geometrijo eden od osnovnih in najstarejših jezikov sporazumevanja v celotnem razvoju človeške civilizacije. Omogoča univerzalno slikovno komuniciranje, prenos znanj, sporočil in idej ne glede na različne kulture. Opredeljujejo jo prostor in predmeti, njihove dimenzije, razmerja, medsebojne lege, zakonitosti ter njihova postavitve in vloga v prostoru.

Pouk opisne geometrije postavlja v ospredje višje miselne procese s poudarkom na nadgradnji osnovnega geometrijskega znanja v zmožnost predstavljanja. Dijake¹ spodbuja k zavestnemu opazovanju okolja, presoji prostorskih leg in odnosov. S teoretičnimi osnovami risanja, tako klasičnega kot računalniškega, pa daje tudi praktične možnosti razumevanja tehniških slik in prenosa lastnih idej v slikovni jezik. Poznavanje opisne geometrije in njenih zakonitosti daje dijaku sposobnost predstavljanja v prostoru, hkrati pa odpre način razmišljanja, ki ga dijak lahko kot dodatno kvaliteto uporabi pri katerem koli naravoslovnem predmetu nadaljnjega študija.

¹ V tem učnem načrtu izraz *dijak* velja enakovredno za *dijaka* in *dijakinjo*. Enako velja izraz *učitelj* enakovredno za *učitelje* in *učiteljice*.

2 SPLOŠNI CILJI/KOMPETENCE

2.1 SPLOŠNI CILJI

Pri pouku opisne geometrije imajo dijaki priložnost, da:

- se sistematično seznanijo z glavnimi koncepti in teorijami, ki se nanašajo na obravnavo teles v prostoru,
- razvijajo predstavo v prostoru,
- se sistematično seznanijo z načini projiciranja in usvojijo sposobnost klasičnega in računalniškega risanja,
- se učijo natančno opazovati okolico, oceniti dimenzije in razmerja med telesi v okolici,
- narediti točne izmere in zapisati podatke,
- razvijajo natančnost in sistematičnost pri delu, izdelujejo makete,
- se učijo prostoročno risati in skicirati,
- se učijo komunicirati s slikovnimi podatki,
- razvijajo sposobnost dela v skupini,
- razvijajo spoštljiv odnos do narave.

2.2 KOMPETENCE

Temeljne kompetence v naravoslovju in tehnologiji

Raziskovanje in razumevanje zakonitosti v prostoru kot temeljno znanje s področja opisne geometrije je nujno za uspešno razumevanje večine tehniških strok. Pouk opisne geometrije razvija zmožnost nadgradnje znanja v predstavljenost in pomembne prvine ključnih kompetenc: zmožnost reševanja problemov, ustvarjalno zmožnost, zmožnost dajanja pobud in kritično mišljenje.

Matematična kompetenca

Pouk opisne geometrije razvija matematično kompetenco predvsem s področja geometrije z uporabo matematičnih orodij pri prikazovanju ravninskih in prostorskih tvorb.

Kompetenca digitalne pismenosti

Dijaki uporabljajo računalniške programe in svetovni splet. Poudarek je na uporabi orodij programa Auto-CAD v ravnini in prostoru za risanje po predlogah oziroma navodilih in predvsem za samostojno oblikovanje. Pridobljeno znanje je neposredno uporabno v risarski praksi s področja gradbeništva, arhitekture in strojništva.

Sporazumevanje v maternem jeziku

Pri pouku razvijamo pravilno uporabo maternega jezika na tehničnem področju pri prenosu slikovnega v besedno sporočilo in obratno, natančno bralno razumevanje in govorno sporočanje.

Sporazumevanje v tujih jezikih

To pride do izraza pri uporabi računalniških programov in pri uporabi tujih virov za pridobitev podatkov pri določenih nalogah oziroma projektih.

Učenje učenja

Samostojno učenje, razvijanje delovnih navad, načrtovanje lastnih aktivnosti, odgovornost za lastno znanje, odgovornost do klasičnega in računalniškega orodja, poznavanje avtorskih pravic, samoocenjevanje znanja.

Samoiniciativnost in podjetnost

Razvijanje ustvarjalnosti, dajanje pobud, sprejemanje odločitev, vrednotenje razlik klasičnega in računalniškega risanja, ocena prednosti in uporabnosti enega ali drugega.

3 CILJI IN VSEBINE

Vsebine v učnem načrtu so razdeljene v tri kategorije:

- **Splošna znanja (pokončni zapis)** so opredeljena kot znanja za splošno izobrazbo, zato jih obvezno obravnavajo in poznajo vsi dijaki. V teh vsebinah so zajete osnovne geometrijske definicije in risarski prijemi tako klasičnega kot računalniškega risanja.
- **Posebna znanja (poševni zapis)** dopolnjujejo vsebine splošnih znanj. So nadgradnja v smislu poznavanja in uporabe kompleksnejših geometrijskih konstrukcij na podlagi intenzivnejšega ukvarjanja s predmetom. Obseg posebnih znanj se lahko razlikuje za različne skupine dijakov glede na njihove interese in zmožnosti.
- **Izbirne vsebine (poševni zapis in oznaka (I))** sestavljajo zahtevne konstrukcije, ali samostojne sklenjene vsebine, ki dopolnjujejo splošna znanja. Te vsebine se izvajajo v okviru pouka, kadar izvedba učnega procesa časovno dopušča njihovo vključevanje. Lahko pa se izvajajo tudi v okviru krožkov ali projektnih dni.

Učni načrt predvideva naslednjo porazdelitev 105 ur v posameznem letniku:

50 ur – obravnava vsebin in splošnih znanj ter osnovnih in terenskih vaj, ponavljanje in utrjevanje;

10 ur – posebna znanja, obravnava vsebin po izboru učitelja;

35 ur – računalniško risanje,

10 ur – preverjanje, ocenjevanje, analize nalog, zaključevanje ocen.

O izvedbi pouka, metodah, oblikah in vrstnem redu obravnave vsebin strokovno avtonomno odločajo učitelji, ki lahko po lastni presoji tudi delno spreminjajo opredeljene ure.

3.1 OSNOVE GEOMETRIJE IN OPISNE GEOMETRIJE (15 UR)

Uvod

Vsebina: Uvod

Cilj: Dijaki dobijo osnovne informacije o predmetu in merila, po katerih bo potekal pouk.

Osnovni geometrijski pojmi

Vsebina: Ponovitev osnovnih geometrijskih pojmov.

Cilj: Dijaki ponovijo osnovne pojme geometrije in ravninski koordinatni sistem.

Prostorčno risanje in skiciranje

Vsebina: Osnove prostoročnega skiciranja.

Cilj: Dijaki narišejo skico po modelu v razredu in na terenu.

Merjenje na terenu

Vsebina: Merjenje na terenu.

Cilj: Dijaki postavijo koordinatni sistem, izberejo neko točko, ocenijo in nato še natančno izmerijo njene koordinate ter narišejo skico in zapišejo koordinate. Med seboj zamenjajo skice in poiščejo na terenu točko, ki jo je izbral sošolec.

Risanje z orodjem

Vsebina: Osnovne konstrukcije v ravnini.

Cilj: Dijaki s tehničkim risarskim orodjem konstruirajo nekatere večkotnike in elipso.

3.2 PROJEKCIJA IN NAČINI PROJICIRANJA (2 URI)

Centralna projekcija

Vsebina: Centralna projekcija.

Cilj: Dijaki poznajo princip centralnega projiciranja.

Vzporedna projekcija

Vsebina: Vzporedna projekcija.

Cilj: Dijaki poznajo princip in vrste vzporednega projiciranja.

3.3 ORTOGONALNA PROJEKCIJA

Ortogonalna projekcija točke (6 ur)

Lega točke v prostoru in prostorski koordinatni sistem.

Vsebina: Lega točke v prostoru in prostorski koordinatni sistem.

Cilj: Dijaki določajo koordinate posameznih točk v prostoru in iščejo točke, za katere poznajo koordinate.

Prva in druga projekcija točke

Vsebina: Prva in druga projekcija točke.

Cilj: Dijaki rišejo tlorise in narise točk.

Kvadranti v prostoru

Vsebina: Kvadranti v prostoru.

Cilj: Dijaki rišejo projekcije točk, ki ležijo v različnih kvadrantih. Iz podatkov in narisanih projekcij prepoznajo kvadrant, v katerem leži posamezna točka.

Ortogonalna projekcija daljic (6 ur)

Posebne lege daljic

Vsebina: Posebne lege daljic.

Cilj: Dijaki postavljajo model daljice v prostor in ugotavljajo, kakšne so projekcije po legi in dolžini. Ob modelu opredelijo posebne lege daljic glede na projicirne ravnine in rišejo projekcije daljic v teh legah. Iz podatkov in narisanih projekcij prepoznajo lego in dolžino daljice.

Zvrat in rotacija daljice

Vsebina: Zvrat in rotacija daljice.

Cilj: Dijaki določajo prave dolžine daljic v splošnih legah z metodo diferenčnega trikotnika in z rotacijsko metodo.

Ravnine (4 ure)

Slednice splošnih ravnin

Vsebina: Slednice splošnih ravnin.

Cilj: Dijaki rišejo slednice splošnih ravnin in iz narisane prepoznajo lego ravnine v prostoru.

Slednice projicirnih ravnin

Vsebina: Slednice projicirnih ravnin.

Cilj: Dijaki rišejo slednice projicirnih ravnin in prepoznajo lego ravnine v prostoru.

Stranski ris (4 ure)

Vsebina: Stranski ris.

Cilj: Dijaki rišejo tretjo projekcijo točk in daljic na ravnine: π_3 pravokotna na π_1 , π_3 pravokotna na π_2 in na profilno ravnino.

Ortogonalna projekcija likov (5 ur)

Liki, vzporedni s projicirnimi ravninami

Vsebina: Projekcije likov, vzporednih s projicirnimi ravninami.

Cilj: Dijaki postavljajo v prostor modele likov in ugotavljajo zakonitosti in povezave med lego lika v prostoru ter obliko in velikostjo projekcije. Rišejo tri projekcije likov.

Liki, pravokotni na projicirne ravnine

Vsebina: Projekcije likov, pravokotnih na projicirne ravnine.

Cilj: Dijaki neposredno in s stranskim risom rišejo projekcije likov, ki so pravokotni na projicirne ravnine.

Liki v poljubnih legah

Vsebina: Projekcije likov v poljubnih legah.

Cilj: Dijaki postavijo lik v prostor po dobljenih podatkih in ugotavljajo, za katere poljubne lege bi bilo z dosedanjim znanjem možno narisati projekcije. Narišejo projekcije.

Ortogonalna projekcija teles (14 ur)

Aksonometrija

Vsebina: Aksonometrija, izometrija, inženirska dimetrija in trimetrija.

Cilj: Dijaki z risarskimi principi izometrije, inženirske dimetrije in trimetrije narišejo kvader.

Telesa v prvi in drugi projicirni legi

Vsebina: Telesa v prvi in drugi projicirni legi

Cilj: Dijaki rišejo vse tri projekcije teles v prvi in drugi projicirni legi, njihove mreže, dimetrični ali trimetrični prikaz in izdelajo po en model.

Telesa v poljubnih legah

Vsebina: Telesa v poljubnih legah.

Cilj: Dijaki postavijo telo v prostor po dobljenih podatkih in ugotavljajo, za katere poljubne lege bi bilo z dosedanjim znanjem možno narisati projekcije. Narišejo projekcije.

(I) Posnetek objekta iz okolice

Vsebina: Posnetek objekta iz okolice.

Cilj: Dijaki izmerijo ali ocenijo dimenzije izbranega objekta v okolici, klasično in računalniško izrišejo projekcije in izdelajo maketo.

Prebodišča premice s projicirnimi ravninami (2 uri)

Vsebina: Prebodišča premice s projicirnimi ravninami.

Cilj: Z uporabo že pridobljenega znanja dijaki poiščejo zakonitosti prebodišč poljubne premice s projicirnimi ravninami π_1 , π_2 in π_3 . Zakonitosti zapišejo in rišejo prebodišča.

Splošne ravnine (13 ur)

Slednice splošnih ravnin

Vsebina: Slednice splošnih ravnin.

Cilj: Dijaki rišejo slednice eno- in dvoličnih ravnin, prepoznavajo lego ravnine v prostoru.

Soslednice, padnice in normala ravnine

Vsebina: Soslednice, padnice in normala ravnine.

Cilj: Dijaki rišejo projekcije soslednic, padnic in normale ravnine.

Kot med ravninama

Vsebina: *Kot med ravninama.*

Cilj: *Dijaki konstruirajo kot med ravninama s pomočjo normal.*

Zvrat ravnine in afiniteta

Vsebina: Zvrat ravnine in afiniteta.

Cilj: Dijaki narišejo zvrta lika s splošne ravnine na prvo ali drugo projicirno ravnino.

Prebodišče premice s splošno ravnino

Vsebina: Prebodišče premice s splošno ravnino.

Cilj: Dijaki konstruirajo prebodišče premice s splošno ravnino s pomočjo stranskega risa.

(I) Konstrukcija prebodišča premice s splošno ravnino s pomočjo tretje ravnine

Vsebina: *Konstrukcija prebodišča premice s splošno ravnino s pomočjo tretje ravnine.*

Cilj: *Dijaki rišejo miselno zahtevnejšo, risarsko pa elegantnejšo konstrukcijo prebodišča.*

Konstrukcija slednic ravnine iz danih premic

Vsebina: *Konstrukcija slednic ravnine iz danih premic.*

Cilj: *Dijaki konstruirajo slednice ravnine iz podanih premic s prebodišči.*

Razdalja točke do ravnine

Vsebina: Razdalja točke do ravnine.

Cilj: Dijaki konstruirajo razdaljo točke do ravnine s stranskim risom.

(I) Razdalja točke do ravnine

Vsebina: Razdalja točke do ravnine.

Cilj: Dijaki rišejo miselno zahtevnejšo, risarsko pa elegantnejšo konstrukcijo oddaljenosti točke do ravnine.

Telo s ploskvijo na ravnini

Vsebina: Telo s ploskvijo na ravnini.

Cilj: Dijaki s pridobljenim znanjem konstrukcij narišejo določeno telo z osnovno ploskvijo na dani splošni ravnini.

(I) Telo v poljubni legi

Vsebina: Telo v poljubni legi.

Cilj: Dijaki z usvojenimi konstrukcijami rišejo projekcije telesa v poljubni legi.

Preseki teles z ravninami (16 ur)

Preseki oglatih teles s projicirnimi ravninami

Vsebina: Preseki oglatih teles s projicirnimi ravninami.

Cilj: Dijaki narišejo projekcije (pravo velikost presečnega lika v stranskem risu), mrežo in dimetrični prikaz prisekanega telesa.

Preseki okroglih teles s projicirnimi ravninami

Vsebina: Preseki okroglih teles s projicirnimi ravninami.

Cilj: Dijaki narišejo projekcije (pravo velikost presečnega lika v stranskem risu), mrežo in trimetrični prikaz prisekanega valja stožca in krogle.

Preseki teles s splošnimi ravninami

Vsebina: Preseki teles s splošnimi ravninami.

Cilj: Dijaki konstruirajo presek teles s splošnimi ravninami s stranskim risom.

(I) Preseki teles s splošnimi ravninami

Vsebina: Preseki teles s splošnimi ravninami.

Cilj: Dijaki konstruirajo preseke teles s splošnimi ravninami neposredno s prebodišči.

Predori teles (13 ur)

Prebodišče poljubnega telesa in premice

Vsebina: Prebodišče poljubnega telesa in premice.

Cilj: Dijaki z znanimi konstrukcijami določijo prebodni točki premice na poljubnem telesu.

Predor dveh prizem

Vsebina: Predor dveh prizem.

Cilj: Dijaki konstruirajo predor dveh prizem (strehe) s kombinacijo že znanih prijemov, izdelajo model.

Predor dveh piramid

Vsebina: Predor dveh piramid.

Cilj: Dijaki konstruirajo predor dveh pravilnih piramid z osmi na isti premici (strehe zvonikov) s kombinacijo že znanih prijemov, izdelajo model.

Predor dveh valjev

Vsebina: Predor dveh valjev.

Cilj: Dijaki konstruirajo predor dveh valjev z osmi v skupni ravnini in enakimi polmeri osnovnih krogov (križni obok, samostanski obok).

Zahtevnejši predori

Vsebine: Predor piramide in prizme. Predor dveh valjev, ki nimata pravokotnih osi. Predor dveh stožcev s sekajočimi se osmi. Predor stožca in krogle s središčem zunaj osi stožca. Predor prizme in stožca. Predor prizme in krogle.

Cilj: Dijaki konstruirajo naštete predore z znanimi prijemi.

(I) Poljubni predori

Vsebina: Poljubni predori.

Cilj: Konstrukcija predora poljubnih teles po lastni zamisli dijakov.

3.4 PERSPEKTIVA (14 UR)

Splošno o projekciji

Vsebina: Uvod v perspektivno projiciranje.

Cilj: Dijaki ločijo načine projiciranja.

Konstruiranje v perspektivi

Vsebina: Osnovni prijemi konstruiranja v perspektivi.

Cilj: Dijaki narišejo perspektivno projekcijo preprostejših geometrijskih teles.

Prostorčna perspektiva

Vsebina: Prostorčno risanje.

Cilj: Dijaki rišejo prostorčno po modelu.

Prostorčno perspektivno risanje v naravi

Vsebina: Prostorčno perspektivno risanje v naravi.

Cilj: Dijaki prostorčno izrišejo v naravi izbrani objekt.

3.5 SENČENJE (6 UR)

Tehnična osvetlitev in senčenje ravninskih likov

Vsebina: Senčenje ravninskih likov.

Cilj: Dijaki rišejo osnove konstruiranja senc na ravninskih likih.

Senčenje osnovnih teles

Vsebina: Senčenje osnovnih teles.

Cilj: Dijaki konstruirajo sence piramide, prizme, stožca in valja.

(I) Senčenje sestavljenih teles

Vsebina: Senčenje sestavljenih teles.

Cilj: Konstrukcije senc poljubnega sestavljenega telesa po zamisli dijakov.

3.6 RAČUNALNIŠKO RISANJE IN OBLIKOVANJE S PROGRAMI AUTO-CAD

V času nastajanja učnega načrta ta predvideva programe Auto-CAD 2007 ali višje. Pozneje bodo učitelji pouk prilagajali razvoju računalniških risarskih programov.

Risanje na ravnini (20 ur)

Vsebina: Risanje v 2D

Cilj: Dijaki rišejo posamezne risbe po predlogi in se pri vsaki sistematično seznanjajo z orodji za ravninsko računalniško risanje. Uporabljajo vsa orodja, ki jih program omogoča.

Risanje in oblikovanje v prostoru (50 ur)

Spoznavanje 3D-orodij

Vsebina: Risanje v 3D-okolju.

Cilj: Dijaki rišejo posamezne risbe po predlogi in se sistematično seznanjajo z orodji za 3D-risanje s poudarkom na obvladovanju hitrih prehodov med pogledi in projekcijami.

Oblikovanje

Vsebina: Oblikovanje z računalniškim programom Auto-CAD.

Cilj: Dijaki izrišejo zahtevnejšo risbo po predlogi (posnetek arhitekturnega elementa ali detajla).

Delo na terenu: dijaki izberejo neki objekt, ga izmerijo ali ocenijo dimenzije, prostoročno perspektivno skicirajo in računalniško izrišejo. Dijaki si po lastni izbiri zamislijo neki predmet, objekt, del notranje opreme itd. Zamisel izrišejo klasično in računalniško, primerjajo oba načina.

4 PRIČAKOVANI DOSEŽKI

Pričakovani dosežki izhajajo iz zapisanih ciljev, vsebin in kompetenc. Pričakovani dosežki so napisani splošno, kar pomeni, da jih bodo dijaki dosegali v različnem obsegu in na različnih taksonomskih stopnjah.

4.1 PROCESNA ZNANJA IN VEŠČINE

Zmožnost kompleksnega razmišljanja

Pri opisni geometriji pomeni predvsem premišljeno opazovanje, sistematično urejanje podatkov in algoritem pri reševanju problemov ali pri meritvah in skiciranju na terenu, ustvarjalno razmišljanje in zmožnost dajanja pobud in sprejemanja odločitev.

Zmožnost prostorske predstavljalnosti

Pomeni predvsem zmožnost dijaka, da si v prostoru predstavlja telo, ki je narisano v projekcijah, in da si predstavlja tudi telo, ki mu je predstavljeno besedno ali si ga zamisli sam; ob intenzivnejšem ukvarjanju lahko doseže tudi predstavo premikov in zasukov v prostoru in predstavo poteka posameznih konstrukcij.

Zmožnost predstavljanja projektov in lastnih idej

Dijak uporablja strokovni jezik, argumentira izbrani način izdelave projekta in predstavi projekt kot gotov izdelek ali kot lastno oziroma skupinsko zamisel.

Učenje učenja

Prav zaradi poudarka na prostorski predstavljalnosti pri opisni geometriji je način učenja oziroma pristop k reševanju nalog drugačen od pristopa, ki ga je dijak večinoma vajen. Zato omogoča ukvarjanje z nalogami opisne geometrije dodaten pogled na možnosti pristopa k reševanju problemov in s tem dodatno kvaliteto v procesu izobraževanja.

Obvladovanje osnovnih veščin risanja

Dijak pozna klasično risarsko orodje, ga vzdržuje in uporablja, pozna osnovne geometrijske konstrukcije v ravnini. Pripravi računalnik za uporabo risarskih programov, izbere program ter pripravi risalno ploskev in orodja, ki jih potrebuje za določeno risbo.

4.2 VSEBINSKA ZNANJA

Dijak:

- opiše poljubno telo, oceni njegove dimenzije in lego v prostoru ter ga prostoročno nariše,
- pozna in uporablja koordinatni sistem,
- pozna pravila ortogonalnega projiciranja in riše tri projekcije točk, daljic likov in teles,
- iz projekcij (tudi konkretnih načrtov) razbere lego in velikost narisane in konstruira prave velikosti posameznih elementov, kjer je to potrebno,
- nariše presek poljubnega telesa s projicirno ravnino in elementarne preseke teles s splošno ravnino z metodo stranskega risa,
- nariše osnovne predore teles,
- pozna pravila aksonometričnega projiciranja (izometrija, inženirska dimetrija, trimetrija) in v tej projekciji prikaže posamezna telesa, prisekana telesa in predornine,
- v prostor postavi koordinatni sistem, določi (točno izmeri ali oceni) koordinate poljubnega telesa in pokaže to telo v tlorisu, narisu, stranskem risu in ortografski projekciji,
- z osnovnimi prijemi perspektivnega projiciranja riše telesa po modelu,
- z osnovnimi prijemi konstruira sence teles,
- uporablja računalniški risarski program Auto-CAD za risanje v ravnini, uporablja vsa razpoložljiva orodja.
- uporablja računalniški risarski program Auto-CAD za risanje in samostojno oblikovanje v treh dimenzijah; uporablja vsaj vsa osnovna orodja.

5 MEDPREDMETNE POVEZAVE

Na ravni vsebin se lahko opisna geometrija na tehniških gimnazijah poveže z drugimi, predvsem naravoslovnimi predmeti, pri obravnavi interdisciplinarnih problemov.

Na ravni procesnih znanj lahko opisna geometrija sodeluje z načinom pristopa k reševanju problema, oblikovanjem miselnega vzorca, izdelavo skic, modelov in računalniške risbe. Učitelji na šoli skupno načrtujejo obravnavo določenih vsebin, še posebej pa **projektno delo**, ki lahko združi naravoslovno-tehniške in družboslovne predmete.

Možnosti konkretnih povezav: opisna geometrija lahko s klasično ali računalniško tridimenzionalno risbo in izdelavo maket pripomore k boljši predstavljenosti prostorskih modelov v matematiki, kemiji in drugih strokovno tehniških predmetih. S poznavanjem načinov projiciranja lahko sodeluje pri razumevanju kartografije ter pri branju in razumevanju sodobnih in starejših slikovnih zapisov umetnosti in zgodovine.

6 DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

Pouk opisne geometrije naj izhaja iz kakovostne obravnave učne snovi in stremi k razumevanju osnovnih geometrijskih zakonitosti v prostoru. Poučevanje ne sme zdrsni na raven samega izrisovanja, ampak mora skozi potek, ki ga učitelji v sodelovanju z dijaki postopoma razvijajo, dejansko privzgojiti predstavnost v prostoru in obvladovanje geometrijskih prostorskih zakonitosti. Pri tem naj bo pouk podprt z ustreznimi modeli v razredu in na terenu ter demonstracijami v računalniških risarskih programih.

Pri delu z računalniškim programom Auto-CAD naj dela vsak dijak na svojem računalniku. Če je potrebno, se dijaki delijo v skupine. Zaradi različnih interesov in zmožnosti je lahko pouk pri izvajanju aktivnih oblik diferenciran, tako da lahko dijaki posamično ali v skupinah po lastni izbiri rešujejo naloge na različnih zahtevnostnih nivojih, pri čemer naj najzahtevnejše naloge vsebujejo probleme, ki predstavljajo izziv tudi za najzmožnejše dijake.

Pri opisni geometriji ocenjujemo znanje v skladu po Pravilniku o ocenjevanju znanja in skladno z dognanji pedagoške stroke. Znanje preverjamo in ocenjujemo predvsem:

- pisno: risba z risarskim orodjem, risarsko rešena zadana situacija v prostoru,
- pisno: prostoročna risba po modelu, računalniška risba,
- ustno: razlaga risarske rešitve oziroma računalniške risbe,
- prostoročna skica in izmere situacije na terenu,
- samostojna ideja prostorske situacije ali izvirna rešitev.