

TEHNIKA IN TEHNOLOGIJA

OSNOVNA ŠOLA

Izobraževalni program osnovne šole

Izobraževalni program osnovne šole s prilagojenim predmetnikom za osnovno šolo s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Izobraževalni program osnovne šole s prilagojenim predmetnikom za osnovno šolo z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Izobraževalni program osnovne šole za dvojezične osnovne šole na narodno mešanem območju Prekmurja

Prilagojeni izobraževalni programi osnovne šole z enakovrednim izobrazbenim standardom

Drugo vzgojno-izobraževalno obdobje,
Tretje vzgojno-izobraževalno obdobje

OBVEZNI PREDMET



UČNI NAČRT Z DIDAKTIČNIMI PRIPOROČILI

IME PREDMETA: tehnika in tehnologija

Predmetnik za osnovno šolo

Prilagojeni predmetnik za osnovno šolo s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Prilagojeni predmetnik za osnovno šolo z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Predmetnik prilagojenega programa osnovne šole z enakovrednim izobrazbenim standardom

6. razred	7. razred	8. razred
70	35	35

Prilagojeni predmetnik za dvojezično osnovno šolo na narodno mešanem območju Prekmurja

6. razred	7. razred	8. razred
52,5	35	35

PRIPRAVILA PREDMETNA KURIKULARNA KOMISIJA V SESTAVI:

Gorazd Fišer, Zavod RS za šolstvo; dr. Andrej Flogie, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko; dr. Janez Jamšek, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta; dr. Slavko Kocijančič, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta; Samo Lipovnik, OŠ Franja Goloba Prevalje; dr. Dragica Pešaković, OŠ Destrnik-Trnovska vas; dr. Mateja Ploj Vrtič, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko; dr. Andrej Šafhalter, OŠ Anice Černejeve Makole.

JEZIKOVNI PREGLED: Mira Turk Škraba

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

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

ZA MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE: dr. Vinko Logaj

ZA ZAVOD RS ZA ŠOLSTVO: Jasna Rojc

Ljubljana, 2025

SPLETNA IZDAJA

DOSTOPNO NA POVEZAVI:

https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/Ucni-nacrti/2025/UN_OS/Didacticna-priporocila_k_ucnemu-nacrtu-tehnika-in-tehnologija-2025.pdf

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

COBISS.SI-ID 243339779

COBISS.SI-ID 243339779

ISBN 978-961-03-0981-9 (Zavod RS za šolstvo, PDF)

Strokovni svet RS za splošno izobraževanje je na 244. seji, dne 22. 5. 2025, določil učni načrt tehnika in tehnologija za izobraževalni program osnovne šole, izobraževalni program osnovne šole s prilagojenim predmetnikom za osnovno šolo s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre, izobraževalni program osnovne šole s prilagojenim predmetnikom za osnovno šolo z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre, izobraževalni program osnovne šole s prilagojenim predmetnikom za dvojezične osnovne šole na narodno mešanem območju Prekmurja in prilagojene izobraževalne programe osnovne šole z enakovrednim izobrazbenim standardom.

Strokovni svet RS za splošno izobraževanje je na 244. seji, dne 22. 5. 2025, določil učni načrt tehnika in tehnologija za izobraževalni program osnovne šole, izobraževalni program osnovne šole s prilagojenim predmetnikom za osnovno šolo s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre, izobraževalni program osnovne šole s prilagojenim predmetnikom za osnovno šolo z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre, izobraževalni program osnovne šole s prilagojenim predmetnikom za dvojezične osnovne šole na narodno mešanem območju Prekmurja in prilagojene izobraževalne programe osnovne šole z enakovrednim izobrazbenim standardom.

Strokovni svet RS za splošno izobraževanje se je na 244. seji, dne 22. 5. 2025, seznanil z didaktičnimi priporočili k učnemu načrtu tehnika in tehnologija za izobraževalni program osnovne šole, izobraževalni program osnovne šole s prilagojenim predmetnikom za osnovno šolo s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre, izobraževalni program osnovne šole s prilagojenim predmetnikom za osnovno šolo z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre, izobraževalni program osnovne šole s prilagojenim predmetnikom za dvojezične osnovne šole na narodno mešanem območju Prekmurja in prilagojene izobraževalne programe osnovne šole z enakovrednim izobrazbenim standardom.



PRIZNANJE AVTORSTVA – NEKOMERCIALNO – DELIENJE POD ENAKIMI POGOJI

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

KAKO SE ZNAJTI?

TIPICNE STRANI

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

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

Vrsta teme:
Obvezno
Izbirno

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

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

IME TEME

OBVEZNO

OPIS TEME

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

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

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

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

Ceria pa iumquam, exernam quaspis dit eaquasit, omnis quis aut apitassum coribusda invenih icatia qui aperorum qui ut re perumquaepped quame moditatum ipient veligna tessint laessum, optamus, testi sediasped moluptatem aperiam aut quodips usciate veribus.

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

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

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

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

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

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

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

IME SKUPINE CILJEV

CILJI

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

STANDARDI ZNANJA

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

TERMINI:

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

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

VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH

Viri in literatura,
ki so vključeni v
posamezno temo.

NASLOV TEME

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

NASLOV SKUPINE CILJEV

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

NASLOV SKUPINE CILJEV

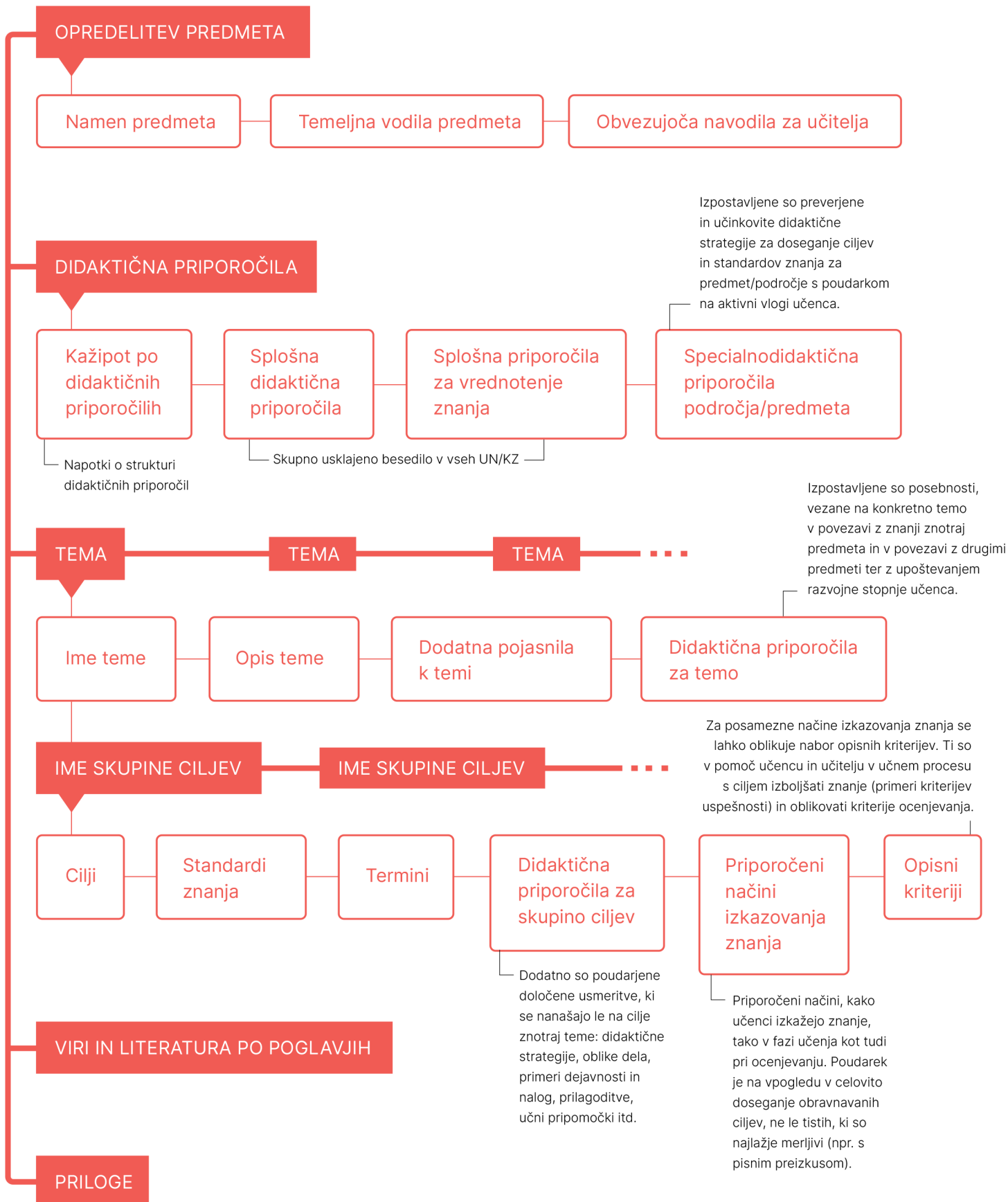
- » Vestibulum vitae massa eget orci condimentum fringilla, <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>
- » Nunc F.: Vivamus quis tortor et ipsum tempor laoreet id quis nunc. Phasellus quis sagittis ligula.
- » Redaktion, 2018. Morbi placerat: <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>

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

Hiperpovezava
do zunanjega vira

KAKO SE ZNAJTI?

STRUKTURA UČNEGA NAČRTA Z DIDAKTIČNIMI PRIPOROČILI



KAZALO

OPREDELITEV PREDMETA.....	9	Sodobne tehnologije.....	62
Namen predmeta.....	9	GRAFIČNA KOMUNIKACIJA V TEHNIKI	63
Temeljna vodila predmeta	10	Risanje.....	64
Obvezujoča navodila za učitelje	10	3D modeliranje	66
DIDAKTIČNA PRIPOROČILA	11	Izometrična projekcija.....	67
Kažipot po didaktičnih priporočilih	11	Večpogledna pravokotna projekcija	68
Splošna didaktična priporočila	11	MATERIALI.....	69
Splošna priporočila za vrednotenje znanja ...	13	Vrste in lastnosti materialov	69
Specialnodidaktična priporočila		Obdelave materialov.....	71
področja/predmeta	14	ENERGETIKA IN MEHATRONIKA.....	72
DRUGO VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNO		Motor kot pogonski del stroja	73
OBDOBJE	39	Strojni elementi (gonila)	74
TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA.....	40	Energetika in izkoriščanje primarnih virov	
TEHNIKA IN DRUŽBA	41	energije.....	75
Vloga tehnike in tehnologije v družbi	41	Avtomatizacija in umetna inteligenca (UI)....	76
Tehnologije ter ustvarjalnost in inovacije skozi		Vodena izdelava izdelka	78
čas	43	NAČRTOVANJE, IZDELAVA IN VREDNOTENJE	
GRAFIČNA KOMUNIKACIJA V TEHNIKI	44	IZDELKA.....	79
3D modeliranje	44	Načrtovanje izdelka	79
MATERIALI.....	46	Izdelava izdelka	81
Vrste materialov	46	Vrednotenje izdelka	82
Lastnosti materialov	49	IZBIRNE VSEBINE	83
Obdelava materialov – vodena izdelava izdelka		Novosti s področja tehnike.....	83
.....	50	VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH	84
NAČRTOVANJE, IZDELAVA IN VREDNOTENJE		Didaktična priporočila	84
IZDELKA.....	52	PRILOGE	85
Tehniško komuniciranje – načrtovanje izdelka			
.....	53		
Izdelava izdelka	55		
Vrednotenje, podjetništvo in ekonomika	56		
IZBIRNE VSEBINE	57		
Novosti s področja tehnike.....	57		
TRETJE VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNO			
OBDOBJE	58		
TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA.....	59		
TEHNIKA IN DRUŽBA	60		
Vloga tehnike v družbi	60		

OPREDELITEV PREDMETA

NAMEN PREDMETA

Predmet ima ključno vlogo v vzgojno-izobraževalnem programu, saj učencem omogoča razvoj raznovrstnih tehničnih in tehnoloških znanj ter spretnosti, ki so bistvenega pomena za njihovo življenje in nadaljnje izobraževanje. Znotraj predmeta je možno povezovanje znanj s področja naravoslovnih predmetov (fizike, kemije, biologije) in skupnih ciljev na vsebine s področja tehnike in tehnologije ter možnosti za razvijanje poklicnih motivacij za tehniško-tehnološka področja. Skupni cilji so združeni v pet področij: 1. Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost, 2. Trajnostni razvoj, 3. Zdravje in dobrobit, 4. Digitalna kompetentnost in 5. Podjetnost. Vključevanje teh petih področij je dodatno pojasnjeno v didaktičnih priporočilih.

Predmet je strukturiran v naslednje teme: **tehnika in družba, grafična komunikacija v tehniki, materiali, energetika in mehatronika** (v 7. in 8. razredu), **načrtovanje, izdelava in vrednotenje izdelka** ter **izbirne vsebine** s področja tehnike, ki povezujejo teorijo s prakso, saj učenci ob praktičnih dejavnostih utrjujejo svoje znanje in razvijajo ročne spretnosti. V širšem kontekstu predmet pripomore k razvoju tehniškega mišljenja, ustvarjalnosti in inovativnosti, kar so ključne kompetence za soočanje z izzivi sodobnega sveta. Skozi predmet se učenci učijo prepoznavati in reševati probleme, načrtovati in izdelovati različne izdelke ter vrednotiti svoje delo. S tem razvijajo tehniško in tehnološko pismenost. Tako pridobljene veščine so neposredno uporabne v vsakdanjem življenju in soodvisne z drugimi področji, kot so naravoslovje, matematika in umetnost, kar omogoča celostni pristop k učenju. Je eden redkih predmetov, pri katerem imamo na voljo vse možnosti za implementacijo višjih kognitivnih ravni znanja, še posebej analizo, sintezo in vrednotenje ter neposredno spodbujanje inovatorstva in podjetnosti.

Navodila za učitelje na narodno mešanem območju Prekmurja

Zaradi razlike v številu ur predmetnika v 6. razredu (narodno mešano območje Prekmurja) predlagamo zmanjšanje vsebin in ciljev v navedenih temah.

Tema MATERIALI

1. V skupinah ciljev vrste in lastnosti materialov **izpustimo teme in cilje, vezane na kovine ali drug material.**
2. V skupini ciljev *obdelava materialov* (vodena izdelava izdelka) izberemo in izdelamo izdelek, ki zahteva manj časa.

Tema NAČRTOVANJE, IZDELAVA IN VREDNOTENJE IZDELKA

Tudi pri tej temi predlagamo manj kompleksen in časovno manj zahteven izdelek; s tem pridobimo čas v fazi načrtovanja in izdelave izdelka.

Tema IZBIRNE VSEBINE

Te teme učitelji ne izvedejo.

TEMELJNA VODILA PREDMETA

Predmet temelji na razvijanju kritičnega razmišljanja, sodelovanja, ročnih spretnosti, ustvarjalnosti in inovativnosti. Učitelji skozi aktivne oblike poučevanja učence vodijo k postavljanju vprašanj, iskanju odgovorov, preizkušanju različnih rešitev in vrednotenju rezultatov, kar krepi njihovo tehniško in tehnološko ter znanstveno pismenost, sposobnost samostojnega učenja, podjetnost in reševanje avtentičnih problemov. Z uporabo ustreznih računalniških programskih orodij razvijamo digitalno pismenost.

V učni proces vključujejo sodelovanje, eksperimentiranje in praktične dejavnosti, ki povezujejo teoretično znanje z realnimi izzivi. Medpredmetno povezovanje omogoča celostno razumevanje in uporabo tehničnih konceptov v različnih kontekstih.

Učni proces spodbuja učence k razmišljanju o vplivu tehnologije na družbo in okolje, kar prispeva k razvoju odgovornosti in trajnostnega razmišljanja. S tem predmetom učenci razvijajo svoje potenciale in pridobivajo kompetence, ki so ključne za osebni in poklicni razvoj.

Pri pouku naj učitelj usmerja učence k doseganju ciljev, kot so:

- » v svojem okolju zazna aktualne probleme, poišče in oblikuje ideje za tehniške rešitve, jih predstavi in izbere najustreznejšo;
- » spozna osnovna varnostna pravila za delo v delavnici;
- » pojasni in argumentira smisel ločenega zbiranja in ponovne predelave odpadnih materialov (recikliranje);
- » pozna način organizacije dela v skupini in opiše način učinkovite razdelitve nalog;
- » pozna pojme racionalizacija, optimizacija v tehniki in tehnologiji, trajnost, linearno in krožno gospodarstvo.

OBVEZUJOČA NAVODILA ZA UČITELJE

Učitelj ustvari spodbudno in varno učno okolje, ki omogoča celovit razvoj tehničnih spretnosti in kritičnega mišljenja pri učencih.



DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

KAŽIPOT PO DIDAKTIČNIH PRIPOROČILIH

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

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

- » Razdelka **Splošna didaktična priporočila** in **Splošna priporočila za vrednotenje znanja** vključujeta krovne usmeritve za načrtovanje, poučevanje in vrednotenje znanja, ki veljajo za vse predmete po celotni izobraževalni vertikali. Besedilo v teh dveh razdelkih je nastalo na podlagi *Usmeritev za pripravo didaktičnih priporočil k učnim načrtom za osnovne šole in srednje šole* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/3ladrdr>) ter *Izhodišč za prenovo učnih načrtov v osnovni šoli in gimnaziji* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/plw0909>) in je v vseh učnih načrtih enako.
- » Razdelek **Specialnodidaktična priporočila področja/predmeta** vključuje tista didaktična priporočila, ki se navezujejo na področje/predmet kot celoto. Zajeti so didaktični pristopi in strategije, ki so posebej priporočeni in značilni za predmet glede na njegovo naravo in specifične.

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

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

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

SPLOŠNA DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

Učitelj si za uresničitev ciljev učnega načrta, kakovostno učenje ter optimalni psihofizični razvoj učencev prizadeva zagotoviti varno in spodbudno učno okolje. V ta namen pri poučevanju uporablja raznolike

didaktične strategije, ki vključujejo učne oblike, metode, tehnike, učna sredstva in gradiva, s katerimi učencem omogoča aktivno sodelovanje pri pouku, pa tudi samostojno učenje. Izbira jih premišljeno, glede na namen in naravo učnih ciljev ter glede na učne in druge, za učenje pomembne značilnosti posameznega učenca, učne skupine ali oddelka.

Varno in spodbudno učno okolje učitelj zagotavlja tako, da:

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

Učitelj pri uresničevanju ciljev in standardov znanja učnega načrta učencem omogoči prepoznavanje in razumevanje:

- » smisla oz. namena učenja (kaj se bodo učili in čemu);
- » uspešnosti lastnega učenja oz. napredka (kako in na temelju česa bodo vedeli, da so pri učenju uspešni in so dosegli cilj);
- » pomena različnih dokazov o učenju in znanju;
- » vloge povratne informacije za stalno izboljševanje ter krepitev občutka »zmorem«;
- » pomena medvrstniškega učenja in vrstniške povratne informacije.

Za doseganje celostnega in poglobljenega znanja učitelj načrtuje raznolike predmetne ali medpredmetne učne izzive, ki spodbujajo učence k aktivnemu raziskovanju, preizkušanju, primerjanju, analiziranju, argumentiranju, reševanju avtentičnih problemov, izmenjavi izkušenj in povratnih informacij. Ob tem nadgrajujejo znanje ter



razvijajo ustvarjalnost, inovativnost, kritično mišljenje in druge prečne veščine. Zato učitelj, kadar je mogoče, izvaja projektni, problemski, raziskovalni, eksperimentalni, izkustveni ali praktični pouk in uporablja temu primerne učne metode, pripomočke, gradiva in digitalno tehnologijo.

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

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

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

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

SPLOŠNA PRIPOROČILA ZA VREDNOTENJE ZNANJA

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

V prvi fazi učitelj kontinuirano spremlja in podpira učenje, preverja znanje vsakega učenca, mu nudi kakovostne povratne informacije in ob tem ustrezno prilagaja lastno poučevanje. Pred začetkom učnega procesa učitelj najprej aktivira in ugotavlja učenčevo predznanje in ugotovitve uporabi pri načrtovanju pouka. Med učnim procesom sproti preverja doseganje ciljev pouka in standardov znanja ter spremlja in ugotavlja napredek učenca. V tej fazi učitelj znanja ne ocenjuje, pač pa na osnovi ugotovitev sproti prilagaja in izvaja dejavnosti v podporo in spodbudo učenju (npr. dodatne dejavnosti za utrjevanje znanja, prilagoditve načrtovanih dejavnosti in nalog glede na zmožnosti in potrebe posameznih učencev ali skupine).

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

- » sistematično, kontinuirano in načrtno pridobiva informacije o tem, kako učenec dosega učne cilje in usvaja standarde znanja;



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

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

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

Na podlagi standardov znanja in kriterijev uspešnosti učitelj, tudi v sodelovanju z drugimi učitelji, pripravi kriterije ocenjevanja in opisnike ter jih na ustrezen način predstavi učencu. Če učenec v procesu učenja razume in uporablja kriterije uspešnosti, bo lažje razumel kriterije ocenjevanja. Ugotovitve o doseganju standardov znanja, ki temeljijo na kriterijih ocenjevanja in opisnikih, se izrazijo v obliki ocene.

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

SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA PODROČJA/PREDMETA

1 SPLOŠNA PREDMETNA DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

Predmet tehnika in tehnologija učencem omogoča, da pridobljena spoznanja, znanja in izkušnje predvsem z naravoslovnega področja skozi ustvarjanje konkretnih izdelkov in ob uporabi sodobnih tehničnih sredstev



prenesejo v prakso. Učenci ob praktičnem delu iščejo in spoznavajo odgovore na vprašanja, kako uporabiti naravne zakonitosti in jih spreminjati v človekovo korist.

Temeljno vodilo je spoznavanje področja z opazovanjem, preizkušanjem lastnosti gradiv, spoznavanjem procesov ipd., kot tudi uporabe naravnih zakonitosti pri delovanju tehniških naprav v realnem svetu. Konkretno učenčeve izkušnje s preizkušanjem gradiv in pridobljena znanja o njihovih lastnostih so pomembni pri izbiri ustreznega gradiva za načrtovani izdelek. Izkušnje, pridobljene z raziskovanjem in preizkušanjem, so podkrepljene z razlago in uporabo teh znanj pri delu v šolski delavnici. Na ta način predmet spodbuja integracijo teoretičnega in praktičnega znanja, razvoj tehnične in tehnološke pismenosti ter odgovoren odnos do tehnologije in njenega vpliva na družbo in okolje. Prav tako predmet spodbuja razvoj učenčevih ročnih spretnosti in fine motorike, kar pozitivno vpliva na učenčev psihomotorični razvoj. Delo v skupinah, reševanje avtentičnih problemov in ostali predmetno specifični pristopi tako celovito spodbujajo razvoj učenčevih kognitivnih in psihomotoričnih sposobnosti ter pozitivno vplivajo na razvoj učenčevih socialnih vrednot. Predmet še posebej intenzivno razvija učenčevo inovativnost preko razvoja njegovega kritičnega mišljenja in kreativnosti.

Za učence je tako pomembno, da v svojem okolju prepoznajo tehniški problem, ki ga rešujejo po strukturiranem postopku: od idejne zasnove, načrtovanja, izdelave skice, priprave gradiv ter delovnega prostora do ustreznega in varnega rokovanja z orodji in stroji ter vrednotenja opravljenega dela. Te vsebine se smiselno vključujejo v vzgojno-izobraževalni proces, ki se praviloma začne s problemom. Problem ali predloge za izdelek lahko učitelj predstavi ali pa ustvari situacijo, v kateri učenci sami odkrijejo problem, kar vzbudi njihovo željo po rešitvi ali izdelku.

Učitelj ima pri tem pomembno vlogo usmerjevalca, ki učencem pomaga pri njihovih odločitvah, kadar je to potrebno. Iskanje rešitev in odločanje za končni izdelek je eden izmed ustvarjalnih delov procesa, kateremu je treba posvetiti dovolj časa, da učenci razvijejo svoje zamisli in jih uspešno uresničijo.

Vsebine predstavljamo kot manjše probleme, ki jih rešujejo postopno, dokler ne pridejo do cilja. Pri tem učence spodbujamo in ustvarjamo pogoje za tovrstni pristop, da lahko iščejo nove rešitve in načine reševanja problema oziroma izdelave izbranega izdelka. Za učence je pomembno, da znajo svojo rešitev utemeljiti in konkretizirati. Za to pa potrebujejo osnovna teoretična znanja in izkušnje. Predmet učencem omogoča tudi razvoj njihovih digitalnih kompetenc ter segmentov temeljnih vsebin računalništva.

Samostojna izbira gradiv, personaliziran pristop pri iskanju rešitev problemov, skupinsko delo in ostali predmetno specifični pedagoški pristopi so za tehnološke pismenosti in razvoj kritičnega mišljenja učenca ključnega pomena.

Praviloma in v okviru svojih zmožnosti učenci samostojno izbirajo ustrezno gradivo v skladišču, primerna orodja, pripravijo delovni prostor in uporabijo zaščitna sredstva. Med procesom izdelave predmeta se učenci naučijo rokovanja z orodji in stroji. Znanja o delovanju naprav in uporabi zaščitnih sredstev ne pridobivajo pred začetkom dela (na zalogo), temveč takrat, ko jih potrebujejo, to je ob praktičnem delu. Navajanje na red in čistočo pri delu je naslednja izobraževalna in vzgojna komponenta. Učence tudi seznanjamo z rokovanjem in rednim vzdrževanjem osnovnega orodja in strojev, ki jih v skladu z zmožnostmi pri pouku tudi opravijo.

Pri pouku tehnike in tehnologije učence navajamo na strpno sodelovanje v skupini in jim privzgajamo zavedanje odgovornosti posameznika pri doseganju skupinskega cilja. Predmet tehnika in tehnologija ima v okviru poklicnega izobraževanja in usmerjanja ključno vlogo, saj učenci ob praktičnem delu pridobivajo



nekatera znanja o poklicih, spoznavajo delovne postopke, delovne pogoje in praktično spoznavajo delovni proces. Delo v razredu naj bo namenjeno razvijanju vseh potrebnih veščin in ne samo pridobivanju znanja.

Učitelj naj izvaja učne aktivnosti tako, da bo sledil temeljnim vodilom predmeta. To pomeni, da naj pouk temelji na aktivni vlogi učencev, z vključevanjem praktičnega in projektne dela in z reševanjem problemov, kar spodbuja radovednost in kritično mišljenje. Učenci naj imajo možnost eksperimentiranja in raziskovanja, kar krepi njihovo samostojnost in ustvarjalnost. Pri izvajanju pouka naj vključuje timsko delo in diskusije. Tak pristop omogoča razvoj veščin sodelovanja in komunikacije. Ključni so pristopi, ki spodbujajo miselno aktivnost učencev, kot so analitično in kritično mišljenje, sinteza informacij in refleksija.

2 SKUPNI CILJI

V učni načrt tehnika in tehnologija je sistematično vključenih pet področij skupnih ciljev.

2.1 Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost

Znanje jezika (jezikov) je prvi pogoj za uresničevanje ciljev posameznih predmetov, hkrati pa se jezikovno znanje sooblikuje pri prav vseh predmetih. Vsi učitelji so tudi učitelji jezika. Stroke se izražajo s pomočjo jezika in z izbiro nebesednih izraznih sredstev, najpogosteje slikovnih, ki skupaj z besednim jezikom dajejo strokovna sporočila. Učitelj postopoma uvaja in po potrebi razlaga strokovno terminologijo, ko učenci spoznavajo materiale, orodja in postopke. Posebno pozornost nameni izogibanju uporabe tujk in pogovornih germanizmov in anglizmov, ki so pogosti pri tehniškem komuniciranju. Pri novih pojmi in strokovnih tehniških izrazih učitelj predstavi primere in uporabo terminologije v kontekstu, npr. pri izdelavi tehniške in tehnološke dokumentacije, postopkih dela in opisu delovanja izdelkov. Učitelj učence spodbuja, da pri opisih postopkov izdelave in delovanja izdelka uporabljajo strokovno terminologijo. Prav tako jih navaja na pravilno rabo jezika in strokovnih izrazov pri komunikaciji s sošolci in učitelji ter predstavitev svojih izdelkov.

Omenjamo lahko primere **tehniške kulturne dediščine**, ki jih najdemo v lokalnem ali nacionalnem okolju. Pri pripravi tehniških dni lahko organiziramo obiske muzejev ali ekskurzije v tehniške objekte ali tovarne. Vključimo analizo razvoja tehnike skozi zgodovino z vidika uporabnosti materialov, orodij in strojev. Pri praktičnem delu učenci primerjajo tradicionalne obdelovalne postopke s sodobnimi.

2.2 Digitalna kompetentnost

Digitalne veščine učenci pridobivajo z uporabo digitalne tehnologije pri učenju. V pouk vključujemo dejavnosti za pridobitev digitalnih veščin na naslednje načine: upravljanje z informacijsko-komunikacijsko tehnologijo, upravljanje z digitalnimi vsebinami, iskanje in selekcioniranje informacij, digitalno komuniciranje in sodelovanje, deljenje podatkov in digitalnih vsebin z drugimi. Zelo pomembna je izbira digitalnega orodja, ki ga izbiramo glede na vsebino, cilje in namene učenja. Učenci lahko ustvarjajo lastne digitalne vsebine in pri tem upoštevajo vsa pravila objave.

Pri tehniki in tehnologiji je zelo smiselna raba digitalnih tehnologij na področju 3D modeliranja, risanja tehniških risb, pri izračunih ekonomske vrednosti izdelkov, simulacijah tehniških sredstev in iskanju informacij s področja teoretičnih vsebin predmeta. Učitelj lahko sodeluje z učenci tudi prek spletne učilnice. Digitalno tehnologijo naj smiselno uporabi takrat, ko razvija določene kompetence, prihrani čas, omogoči varnejši



oziroma nazornejši pogled v delovanje stroja, sledi modernim trendom itd. Vsekakor pa ni smiselno v celoti zamenjati digitalnih tehnologij na račun razvijanja ročnih spretnosti.

Posebno pozornost moramo nameniti digitalni varnosti. Učenci pri pouku tehnike in tehnologije spoznavajo osnove digitalne varnosti, vključno s shranjevanjem podatkov, varovanjem gesel in varno uporabo programske opreme. Pri delu z grafičnimi programi za 3D modeliranje ali drugimi programskimi orodji učitelj opozori na tveganja prenosa neznane programske opreme in kibernetских napadov. Prav tako učitelj seznani učence z varnim prijavljanjem in odjavljanjem iz sistemov ter programskih orodij.

2.3 Trajnostni razvoj

Pri pouku tehnike in tehnologije je pomembno, da učitelj spodbuja odgovoren odnos do okolja in uporabo recikliranih ali trajnostnih materialov pri izdelavi izdelkov. Spodbuja in navaja učence na racionalno porabo materiala ter energije. Učenci naj kritično presojujejo vpliv različnih tehnologij na okolje in življenje ljudi.

Učence se spodbuja k iskanju rešitev, ki so okolju prijazne, in uporabi recikliranih materialov in materialov, značilnih za lokalno okolje.

2.4 Zdravje in dobrobit

Pri delu v učilnici in delavnici posebno pozornost namenimo poudarku na **varnosti** na treh ravneh: lastna varnost, varnost ljudi okoli nas ter ustrezna zaščita delovnega mesta in obdelovanca.

Pomembni varnostni koraki

Ocena tveganj in organizacija prostora: Učitelj mora pred začetkom praktičnega dela pripraviti temeljito oceno varnostnih tveganj, načrtovati urejen in varen delovni prostor z jasno označenimi varnostnimi znaki ter zagotoviti evakuacijske poti. Stroji in oprema morajo biti pravilno nameščeni in ustrezno vzdrževani.

Izobraževanje in nadzor učencev: Učenci morajo biti poučeni o varnem ravnanju z orodji, stroji in materiali, uporabljati ustrezno osebno zaščitno opremo ter razumeti pomen varnostnih protokolov. Praktično delo mora potekati pod stalnim nadzorom učitelja, ki sproti opozarja na varnostna tveganja.

Ukrepanje ob nezgodah in izboljševanje varnosti: Učitelj mora imeti pripravljene postopke za hitro ukrepanje v primeru poškodb ali nesreč, hkrati pa dokumentirati dogodke in analizirati vzroke za izboljšanje prihodnjih varnostnih praks. Redno preverjanje stanja opreme in revizija varnostnih postopkov sta nujna za dolgoročno varnost v delovnem okolju.

Predlagamo:

- » pred začetkom dela v delavnici učitelj poudari pravila varnega dela in pravilno uporabo osebne zaščitne opreme;
- » delovne prostore je treba ustrezno prezračevati, zlasti pri uporabi kemikalij ali strojev, ki proizvajajo prah in pline;
- » učenci se seznani s pravilnimi postopki v primeru nesreč ali poškodb.



2.5 Podjetnost

Pri predmetu imamo več možnosti, da učencu ponudimo razvoj občutka za podjetnost. Še najbolj v uvodnem delu, pri katerem učenci spoznavajo poklice in sodobne tehnologije, kot pri tematskih sklopih, ko v okolju iščejo avtentične probleme, ki jih lahko rešijo s pomočjo izdelkov, pa tudi pri ostalih tematskih sklopih, pri katerih učitelj prepozna to priložnost. Za razvoj kompetenc s področja podjetnosti naj učitelj dejavnosti organizira tako, da lahko učenec:

- » prepozna avtentične probleme kot priložnosti za ustvarjanje vrednosti zase in za druge;
- » prepozna probleme skupnosti in okolja ter ciljno usmerja svoja ravnanja;
- » poišče ustrezno pomoč posameznika (npr. vrstnika, učitelja, strokovnjaka);
- » z reševanjem avtentičnih problemov in težav, na katere naleti pri procesu, pridobiva nove izkušnje in jih upošteva pri sprejemanju nadaljnjih odločitev;
- » povratne informacije uporabnika (sošolca, učitelja, sorodnika) uporabi za nadaljnji razvoj podjetnostne kompetence.

3 PREČNE KOMPETENCE

Prečne kompetence so tiste kompetence, ki jih razvijamo in spremljamo pri različnih predmetih in so prenosljive na različna področja. Pri načrtovanju razvijanja določene prečne kompetence je zelo pomembno timsko sodelovanje med učitelji. Te kompetence niso specifične za posamezni predmet, temveč so univerzalne in se pogosto izkažejo kot ključne za uspešno delo v skupinah, reševanje problemov in učenju. Prečne kompetence so v precejšnji meri že vtkane v skupne cilje. Vseeno bi jih nekaj izpostavili.

3.1 Sodelovanje in komuniciranje

Sodelovanje in komuniciranje učitelj razvija in spodbuja tako, da načrtuje takšne dejavnosti, v katerih učenci:

- » izmenjujejo raznovrstne informacije: pozorno poslušajo in/ali berejo, se smiselno in konstruktivno odzivajo na slišano in/ali prebrano, prispevajo lastne ideje, razpravljajo, reflektirajo o procesu sporazumevanja;
- » samostojno ustvarjajo raznovrstna besedila, namenjena raznovrstnim ciljnim skupinam;
- » ustvarijo in izvedejo raznovrstne predstavitve (ustna predstavitev, izročki, povzetki, plakati);
- » sodelujejo v skupini;
- » v skupini aktivno prevzemajo različne vloge ter jih vešče izvajajo;
- » stremijo k skupnemu cilju ter si prizadevajo zanj (soustvarjajo);
- » razrešujejo konflikte;



- » reflektirajo proces sporazumevanja in/ali skupinski proces;
- » zavestno načrtujejo, spremljajo in vrednotijo svoj napredek na področju sporazumevanja in sodelovanja;
- » za namene sodelovanja in sporazumevanja lahko uporabljajo digitalno tehnologijo.

Ob spodbujanju kompetence sodelovanja vplivamo tudi na skupni cilj zdravje in dobrobit učencev.

3.2 Ustvarjalnost in inovativnost

Razvoj (miselne in/ali praktične) ustvarjalnosti spodbuja učitelj, kadar načrtuje dejavnosti, v katerih učenci:

- » rešujejo odprte probleme (takšne, ki imajo mnogo rešitev);
- » iščejo neznane in nekonvencionalne rešitve problemov;
- » si prizadevajo za raznovrstnost rešitev ter njihovo izvirnost;
- » uporabljajo tehnike ustvarjalnega mišljenja;
- » uporabljajo raznovrstne materiale in izdelujejo različne izdelke;
- » zavestno načrtujejo, spremljajo in vrednotijo lastno ustvarjalnost;
- » za namene ustvarjalnega reševanja problemov uporabljajo digitalno tehnologijo.

3.3 Kritično mišljenje

Razvoj učinkovitega in kritičnega mišljenja spodbuja učitelj, kadar učencem omogoča, da:

- » rešujejo probleme oz. raziskujejo vprašanja, ki terjajo višje miselne procese: opredeljujejo probleme in presoja njihovo realnost/relevantnost, oblikujejo vprašanja, sistematično opazujejo, induktivno in deduktivno sklepajo, interpretirajo, napovedujejo, vrednotijo v skladu s kriteriji itd.;
- » analizirajo in vrednotijo tuje argumente ter oblikujejo lastne argumente;
- » uporabljajo vire ter presoja njihovo verodostojnost;
- » sistematično raziskujejo;
- » sprejemajo raznovrstne odločitve;
- » zavestno načrtujejo, spremljajo in vrednotijo (samouravnavajo) svoj napredek v učinkovitosti mišljenja in reševanja problemov;
- » za namene povečanja učinkovitosti mišljenja in reševanja problemov uporabljajo digitalno tehnologijo.

Učenci pri pouku rešujejo avtentične tehniške probleme in jih kritično ovrednotijo, npr. izbira materialov za določeni izdelek glede na trajnostne kriterije.



3.4 Samouravnavanje čustev in odnosov

Samouravnavanje oz. sposobnost učinkovitega uravnavanja lastnih čustev, misli in vedenja v različnih situacijah vključuje obvladovanje stresa, kontrolo impulzov, samomotiviranje ter načrtovanje osebnih in učnih ciljev ter njihovo uresničevanje. Razvoj samouravnavanja spodbuja učitelj, kadar pri dejavnostih učencem omogoča, da:

- » ozaveščajo močna in šibka področja (znanj, veščin, kompetenc in drugih lastnosti);
- » opredeljujejo cilje razvoja na področjih šibkosti;
- » načrtujejo strategije za dosego ciljev;
- » aktivno uresničujejo izbrane strategije;
- » spremljajo in vrednotijo svoj napredek;
- » po potrebi revidirajo svoje cilje.

3.5 Metakognitivne kompetence

Metakognitivne kompetence so sposobnosti, ki se nanašajo na zavedanje in upravljanje lastnih miselnih procesov. Gre za »razmišljanje o razmišljanju«, kar pomeni, da posameznik spremlja, reflektira in nadzoruje svoje učenje, reševanje problemov in sprejemanje odločitev. Te kompetence so ključne za učinkovito učenje in razvoj samostojnosti.

Med metakognitivne procese štejejo procesi, ki se na nanašajo na:

- » dojemanje samega sebe;
- » zavedanja svojih misli;
- » razumevanje razlogov za svoje odločitve;
- » sposobnost spreminjanja situacij in prilagoditev novim razmeram (prilagodljivost);
- » uresničitev skupka idej, ki skupaj tvorijo razmišljanje (sistemsko razmišljanje);
- » pripravljenost prilagoditi se različnim okoliščinam.

3.6 Reševanje problemov

Sposobnost reševanja problemov se nanaša na večše in učinkovito prepoznavanje ter reševanje problemov. Predstavlja postopek iskanja rešitev za zahtevna in kompleksna vprašanja, pri tem pa lahko vključuje naslednje korake:

- » zastavljanje vprašanja;
- » postavljanje hipoteze;



- » iskanje dokazov;
- » raziskovanje/preiskovanje;
- » zbiranje informacij/podatkov;
- » obdelovanje informacij;
- » sprejemanje odločitve;
- » predstavitev rešitev.

3.7 Digitalne kompetence

Učitelj spodbuja razvoj digitalne kompetence, kadar učencem omogoča, da uporabljajo raznovrstna orodja in aplikacije, da bi:

- » se učinkoviteje sporazumevali (aplikacije za izdelavo raznovrstnih predstavitev: prosojnice, avdio, video);
- » bolj učinkovito sodelovali (aplikacije, ki omogočajo sodelovalno delo na daljavo);
- » bolj učinkovito reševali probleme in se odločali (informacijske baze, orodja za urejanje podatkov itd.);
- » se bolj učinkovito samouravnavali (npr. e-listovnik).

4 RAZVIJANJE TEHNIŠKE IN TEHNOLOŠKE PISMENOSTI

4.1 Strategije in učni modeli

Izhodišča prenove so poudarjala osredotočanje ciljev in standardov znanja na doseganje kakovostnega znanja z razvijanjem socialnih spretnosti, ustvarjalnosti, reševanja problemov, kritičnega mišljenja, sodelovanja, raziskovanja, preiskovanja, kar je temeljno za nadaljnje izobraževanje, življenje in delo.

Za namen razvijanja tehniške in tehnološke pismenosti so ključne kompetence reševanje problemov, kritično mišljenje in ustvarjalnost. Za njihovo doseganje in razvijanje je treba izvajati aktivne oblike poučevanja, ki izhajajo iz strategij učenja, pri čemer je v središče učnega procesa postavljen učenec. Podajanje tehniških vsebin lahko razdelimo na teoretični pouk in praktični pouk. Za izvajanje teoretičnega pouka spodbujamo uporabo učnih strategij poizvedovalnega učenja, učenja z odkrivanjem in tako imenovanega naravoslovnega učenja z raziskovanjem zaradi vertikalne povezave z obveznimi predmeti s tehniškimi vsebinami v nižjih razredih (spoznavanje okolja, naravoslovje in tehnika). Za izvajanje praktičnega pouka spodbujamo izvajanje različnih strategij glede na vrsto izdelka, to je za vodeno izdelani izdelek in samostojno izdelani izdelek. Za vodeno izdelani izdelek priporočamo strategijo tradicionalnega poučevanja (delovna naloga) in strukturiranega poizvedovalnega učenja, za namen samostojno izdelanih izdelkov pa strategiji projektnega učenja in problemskega učenja.



Poizvedovalno učenje (angl.: inquiry based learning). Strategija poizvedovalnega učenja je primarno namenjena pridobivanju novega znanja preko osnovnega aktiviranja učencev, kot so spraševanje, poizvedovanje, raziskovanje in sklepanje s pomočjo praktičnih dejavnosti. Najbolj v praksi uporabljen je model 5E, ki je optimalen za uvajanje in raziskovanje tehniških tem. Za njegovo uspešnost je zelo pomembna stopnja vodenja. Za uvajanje strategije priporočamo najvišje stopnje vodenja, pri katerih učitelj daje usmerjevalna vprašanja in vire, vendar učencem omogoča, da samostojno raziskujejo in odkrivajo rešitve.

Zlasti v okviru teme materiali dopolnjujemo teoretične teme z metodami demonstracije za namen mehanskih in tehnoloških lastnosti. Učitelje spodbujamo v nadomeščanje izvajanja demonstracij z aktiviranjem učencev preko izvajanja njim že poznane poizvedovalnega učenja v obliki učenja z raziskovanjem, ki se izvaja v okviru obveznega osnovnošolskega predmeta naravoslovje in tehnika ter izhaja iz metodologije znanstvenega raziskovanja. Zaradi odpravljanja nerazumevanja je treba navesti, da je to poimenovanje vezano na naravoslovje, pri čemer obstaja več sopomenk (učenje s preiskovanjem, učenje z odkrivanjem, učenje z raziskovanjem/preiskovanjem, raziskovalno učenje in raziskovalni pouk). V učnem načrtu predmeta naravoslovje in tehnika je učni model učenja z raziskovanjem eksplicitno zapisan v učnih standardih (»izvede **preprosto raziskavo** in pri tem sledi korakom raziskovanja«):

- » postavi raziskovalno vprašanje;
- » po načrtu izvede raziskavo;
- » zbira, ureja, predstavlja podatke ter predstavi ugotovitve;
- » pojasni rezultate lastne raziskave;
- » oblikuje predloge za izboljšavo raziskave, jo kritično ovrednoti.

Pri temi *tehnologije* naravoslovno strategijo učenja z raziskovanjem uporabljamo pri obravnavi ciljev teme *materiali*, pri naravoslovni temi pa v temi *snovi*. Iz učnega modela je razvidno, da je učni model prirojen za namen uporabe pri predmetu naravoslovje in tehnika. Če dopušča čas, lahko izvedemo vse korake učenja z raziskovanjem (Krnel, D. (2011). Pošteni poskus – kako izvedemo poskus, da rezultati niso pristranski. Razvoj naravoslovnih kompetenc: izbrana gradiva projekta, str. 55–60. Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko). Pri didaktičnih priporočilih teme *organizmi* (naravoslovje in tehnika) je vodilo, da učence uvajamo v **učenje z raziskovanjem** po naslednjih korakih. Učenec:

1. prepozna problem (kaj o tem že ve, kaj lahko razišče);
2. postavi raziskovalno vprašanje (kaj bi se ob tem lahko vprašal);
3. oblikuje napoved (npr. predvidi: če ..., potem ...);
4. oblikuje načrt raziskave (kako bo to raziskal, katere pripomočke potrebuje, kakšen bo postopek raziskovanja);
5. izvaja raziskavo, zbira in beleži podatke (npr. z merjenjem, uporabo vseh čutil);
6. sklepa in oblikuje zaključke (oblikuje povzetek vseh podatkov, kaj se je zgodilo v raziskavi);
7. kritično vrednoti raziskovanje (pregleda ustreznost napovedi, odgovori na vprašanja, preveri napovedi, utemelji, predlaga izboljšave) in



8. komunicira in poroča o raziskavi (predstavi potek in ugotovitve raziskave, pove, kaj sem raziskal).

V sklopu naravoslovne pismenosti priporočamo izvajanje **naravoslovno-znanstvenega raziskovanja po drugem gradniku za drugo vzgojno-izobraževalno obdobje** (Bačnik idr., 2021; UL: PEF, ZRSŠ, URN:NBN:SI:DOC-G8SD4J9K, 2022).

Učenec opisuje, načrtuje, izvede in ovrednoti poskuse/raziskave ter predlaga načine naravoslovno-znanstvenega obravnavanja vprašanj, v različnih prikazih in na več načinov naravoslovno-znanstveno analizira in ovrednoti podatke, trditve in argumente ter povzema ustrezne zaključke, kar izkaže tako, da:

1. prepozna in presoja vsebine,* ki jih je možno naravoslovno-znanstveno raziskati, in opredeli raziskovalni problem:

- a) prepozna vsebine iz svojega vsakdanjega življenja, ki jih lahko naravoslovno-znanstveno razišče;
- b) s svojimi besedami opiše raziskovalni problem;
- c) predlaga načine, kako določeno vsebino naravoslovno-znanstveno raziskati, in predloge utemelji;

2. zastavlja raziskovalna vprašanja:

- a) osredotoči se na problem, ki ga želi raziskati, in zna svoj interes pretvoriti v raziskovalna vprašanja;
- b) oblikuje raziskovalna vprašanja z različnimi vprašalnici, ki temeljijo na usvojenem naravoslovnem znanju;

3. oblikuje ustrezne napovedi/hipoteze (za raziskavo):**

- a) na podlagi raziskovalnega vprašanja napove, kaj se bo zgodilo oz. kakšen bo rezultat raziskave;
- b) pri oblikovanju napovedi/hipoteze odgovarja na vprašanja tipa: kako/kaj bi se zgodilo, če spremenimo..., pri čemer upošteva, kaj se spreminja in kaj ne;
- c) napoved utemelji z izkušnjami/(pred)znanjem;

4. po korakih (znanstvenega raziskovanja) načrtuje potek raziskave:**

- a) raziskavo načrtuje (tudi z vidika varnosti) in določi, kaj oz. katero spremenljivko bo pri raziskavi spreminjal in kako ter kaj bo ostalo nespremenjeno;
- b) opiše potek raziskave, pri čemer predvidi/predlaga, katere podatke bo z raziskavo zbiral in kako (opazovanje, merjenje);
- c) na primerih presodi poštenost poskusa in pozna njegov pomen;
- č) načrtuje, kaj (katere pripomočke)*** bo potreboval pri izvedbi raziskave;

5. skrbi za varno, odgovorno in načrtno izvajanje raziskave ter ustrezno uporablja pripomočke:*****

- a) pri izvajanju raziskave upošteva načrt/navodila ter jo izvaja varno in odgovorno, etično ravna z organizmi in njihovimi deli;



b) (po navodilih) pripravi/sestavi pripomočke za izvedbo raziskave; ustrezno uporablja pripomočke in organizirano beleži opažanja/meritve;

6. uredi, analizira in interpretira (v raziskavi pridobljene) podatke:**

a) podatke uredi v izbrane prikaze;

b) iz urejenih podatkov prepozna enostavne odnose/vzorke ter oblikuje zaključke;

7. analizira (kritično presoja) izvedbo raziskave, predlaga izboljšave in komunicira rezultate raziskave:**

a) vrednoti izvedbo raziskave ter izpostavi bistvene pomanjkljivosti in omejitve pri izvedbi;

b) razmisli, kaj bi ob ponovitvi (ali nepričakovanih rezultatih) izvedel drugače, in zastavlja nova raziskovalna vprašanja;

c) predstavi določene faze raziskave in sodeluje v razpravi o zaključkih.

* vsebine / teme / probleme / vprašanja / pojave

** raziskave / poskusa / izdelave izdelka

*** pripomočke / merilne naprave / laboratorijski pribor / aparature / snovi

Za namene praktičnega pouka in izdelovanja izdelkov je priporočeno izvajanje poizvedovalnega učenja po sintetiziranem modelu (Pedaste idr., 2015). Sintetični model za razliko od modela 5E, ki se izvaja linearno, omogoča ciklično izvajanje zaporedja izbranih faz. To je za namen izdelovanja izdelkov zelo pomembno zlasti v procesu načrtovanja. Linearna pot snovanja kriterijev za vrednotenje produkta izdelovanja ne daje možnosti optimizacije. V primeru oblikovanja kriterijev in njihovega revidiranja po prvih idejnih osnutkih zagotavlja uspešnejše reševanje izhodiščnega avtentičnega problema. Glede na razpoložljivi čas je spodbujana tudi večkratna izvedba povratnih zank v učnem modelu.

Učenje z odkrivanjem (angl.: discovery based learning)

Uporaba strategije učenja z odkrivanjem temelji na predpostavki, da imajo učenci že nekaj znanja iz obravnavane teme. V povezavi s tehnološkimi postopki obdelave je priporočljivo in učinkovitejše izvajanje metode trostopenjske demonstracije. V primeru razširjanja tehnoloških postopkov obdelave, npr. postopka žaganja z lesa na kovine, lahko spodbujamo samostojno dopolnjevanje znanja z izvajanjem učenja z odkrivanjem, priporočljivo z najvišjo stopnjo vodenja.

Projektno učenje (angl.: project based learning)

Za model projektnega učenja lahko izhajamo iz strategije projektnega učenja z dodajanjem podfaze v prvi fazi (UN TIT, 2011) v zvezi z določitvijo kriterijev ter dodatno še s podfazo poizvedovanja po obstoječih relevantnih



rešitvah. V tretji fazi naj se podfazi vrednotenja procesa dela in produkta procesa dela ne prepletata. Dodana naj bo še podfaza predlogi izboljšav.

S prenovo učnega načrta so boljše usklajeni novejši učni modeli projektnega učenja, kot je npr. model projektnega učenja, ki izhaja iz NEA (Okvir za ocenjevanje brez izpitov) za tehniško področje v okviru predmeta tehnika in tehnologija (Design and technology v Združenem kraljestvu ali npr. učni model projektnega učenja po B. Aberšku, 2012).

Problemsko učenje (angl.: problem based learning)

Strategija problemskega učenja spada po stopnji zahtevnosti za učence med zahtevnejše. Primerna je za izvajanje v 8. razredu pri tehniki in tehnologiji zlasti v povezavi s temo *energetika in mehatronika* v sklopu vodeno izdelanih izdelkov, ki se naslanjajo na uporabo konstrukcijskih sestavljanek ali drugih učnih zbirk. Predpogoj za izvajanje problemskega učenja je zadosti visoka stopnja strokovnega znanja obravnavane teme.

4.2 Individualizacija in diferenciacija (izdelava izdelkov)

Prilagajanje pouka posameznemu učencu je potrebno v vseh fazah, tako v fazah načrtovanja, organizacije in izvedbe kot tudi v procesu preverjanja in ocenjevanja znanja. Pogosto se srečujemo z učenci priseljenci ali pa z učenci, pri katerih se pojavljajo težave in/ali motnje (pridružene motnje), kar terja dodatne prilagoditve. Učitelj mora upoštevati posebnosti učencev in na podlagi tega individualizira in diferencira delo pri vseh vsebinah, tako da upošteva njihova šibka in močna področja ter interese. Spremlja napredek vsakega posameznega učenca z namenom, da se razvijejo njegove optimalne zmožnosti. Posebej pozoren je na motorični razvoj učenca, njegovo socialno-čustveno odzivanje in morebitni razvoj poklicnih interesov na področju tehnike.

V skladu z opažanji lahko še intenzivneje individualizira delo z učencem in strokovni skupini sporoča svoje ugotovitve, ki lahko vplivajo na pomembna področja učenčevega celostnega razvoja, npr. na njegovo socialno vključenost, samostojnost, samopodobo, samozavest, poklicno usmerjanje.

Preko individualiziranih izdelkov učenci pridobijo potrebno znanje o lastnostih gradiv. Učitelj ponudi nekaj predlogov izdelkov na različnih zahtevnostnih ravneh za tiste učence, ki imajo morda manj svojih idej. Učenec se lahko odloči za izdelek izven nabora ponujenih izdelkov – pod pogojem, da je izdelek znotraj okvirov, ki jih postavi učitelj (časovni okvir, zahtevnost, vključene obvezne obdelave, razpoložljiva orodja in stroji, varnost pri delu itd.). Nekateri izdelki so lahko izdelani po načinu delitve dela (serijska proizvodnja). Priporočamo pridobivanje teoretičnih znanj ob sprotni potrebi pri praktičnem delu in aktivnost učenca v vseh fazah pridobivanja znanja.

4.3 Prilagoditve za učence s primanjkljaji na določenem področju

Navodila za izdelavo izdelka pri teh učencih lahko dopolnimo s slikovnim gradivom ali shematskimi prikazi, da učenci lažje razumejo postopke. Uporabljamo različne oblike gradiva (besedilo, slike, videoposnetke) in poskrbimo, da so prilagojene razumevanju ter vizualnim ali drugim zaznavnim potrebam učencev. Pri izdelavi izdelka omogočimo preoblikovanje naloge, kadar učenec potrebuje več časa ali ni sposoben opraviti vseh



delovnih faz naenkrat. Pri praktičnem delu pomagamo učencem z dodatnimi vajami za uporabo orodja ter prilagodimo delovno okolje (višina mize, način pritrditve obdelovanja).

Pri tehniškem risanju lahko spodbujamo uporabo pripomočkov IKT (npr. risarske aplikacije, grafična orodja za 3D modeliranje), ki olajšajo risanje in izboljšajo berljivost tehniške in tehnološke dokumentacije. Omogočimo uporabo posebnih pripomočkov (npr. posebni geotrikotniki, povečevalne leče, prilagojeni svinčniki, barvni papir), če učenec to potrebuje zaradi omejitev vida ali motorike.

Pri oblikovanju prilagoditev se posvetujemo s strokovnimi delavci (specialni in rehabilitacijski pedagogi, logopedi idr.) o najustreznejših oblikah podpore in prilagoditev.

4.4 Uvajanje elementov formativnega spremljanja

Formativno spremljanje se je kot učinkovit pristop izkazalo tudi na področju spremljanja individualnega napredka učencev. Pomembna sta učiteljeva strokovna presoja in kakovostno načrtovanje, saj je treba prilagoditi sposobnostim učenca vsak element formativnega spremljanja, ki ga učitelj uvede. Na kratko povzemamo elemente formativnega spremljanja s specifiko upoštevanja učencev in ga apliciramo na učiteljevo delo pri pouku.

Nameni učenja in kriteriji uspešnosti

Učenec sodeluje pri oblikovanju namenov učenja in kriterijev uspešnosti. Nameni učenja so jezikovno preoblikovani cilji, ki učencu pomagajo razumeti, kaj se bo učil in katera znanja ter spretnosti bo razvil. Pomembni so tudi kriteriji uspešnosti, ki učencu odgovorijo na vprašanje, ali je zastavljene cilje dosegel ali ne. Učitelj pri tehniki in tehnologiji pozna značilnosti učenca in vse naštetu nenehno prilagaja njegovim sposobnostim. Sproti preverja razumevanje pričakovanih dosežkov. Upošteva pobude, interese in želje učenca.

Povratna informacija

Povratna informacija učencu sporoča, kje se nahaja na poti do cilja in kaj še mora storiti, da bo dosegel cilj. Učenec potrebuje konkretno, jasno, nazorno predstavljeno (npr. materialni pripomočki, primeri) povratno informacijo. Kadar povratno informacijo poskuša dati sam, njegovega odgovora ne vrednotimo (pravilno/napačno), ampak ga z dodatnimi vprašanji spodbujamo k nadaljnjemu razmišljanju. Če je izvedljivo, učence postopoma navajamo k medvrstniški povratni informaciji.

Dokazi o učenju

Dokazi o učenju predstavljajo učne dosežke učenca. Učitelj jih skupaj z učencem v daljšem časovnem obdobju zbira v neposrednem vzgojno-izobraževalnem delu na različne načine in na njihovi podlagi prilagaja proces poučevanja. Pomembno je, da učitelj skupaj z učencem zbira dokaze, ki so prilagojeni učenčevim sposobnostim. V ta namen lahko oblikujeta t. i. mapo učenčevih izdelkov, preko katere učenec na nazoren



način dobiva vpogled v svoj napredek. Ob izdelku so še drugi dokazi o učenju, npr. tehniško-tehnološka dokumentacija, zapisi v zvezek, plakati.

Vrstniško učenje

Učitelj učno okolje in vzgojno-izobraževalno delo organizira tako, da učenci sodelujejo in se učijo drug od drugega. Učitelj tovrstno medsebojno učenje uvaja postopoma na podlagi poznavanja značilnosti učencev in njihovih sposobnosti.

Vrednotenje in samovrednotenje

Pri formativnem spremljanju vrednotenje pomeni sprotno vrednotenje znanja in dosežkov učenca in je ločeno od ocenjevanja. Pri tehniki in tehnologiji se učitelj tudi pri tem osredotoča na vsakega učenca in ga glede na njegove sposobnosti in na prilagojen način spodbuja k temu, da razmišlja, kaj se je naučil, kako se je počutil in kje bi pridobljeno znanje lahko uporabil v svojem življenju, ter izvaja samovrednotenje, vrstniško vrednotenje ipd.

5 RAZVOJ TEHNOLOGIJ

Tehnologije so med področji, ki se v zadnjih desetletjih še posebno hitro razvijajo. Razvoj je očiten v vsakdanjem življenju, intenziven pa je tudi na področjih, kot so industrija, medicina, šport, vesoljska tehnika, računalništvo, robotika idr. V zadnjih letih se je razmahnil razvoj umetne inteligence, ki posredno in neposredno še pospešuje razvoj tehnologij.

Vključevanje konceptov izbranih sodobnih tehnologij v učni načrt aktualizira pouk in naj bi delovalo motivacijsko na učence.

5.1 3D modeliranje

Učitelj predstavi osnove 3D modeliranja z uporabo programskih orodij (npr. SketchUp, Tinkercad, Onshape) in omogoči učencem oblikovanje preprostih 3D modelov. Učenci lahko model (posamezni del izdelka) pripravijo za 3D tisk in ga natisnejo s pomočjo 3D tiskalnika.

5.2 Pametni in sodobni materiali

Pametne in sodobne materiale lahko vključimo v predmet v uvodnih tematskih sklopih, pri izbirnih vsebinah, pri tematskem sklopu o novostih s področja tehnike ali kot motivacijske primere med ostalimi sklopi, ko npr. iščemo rešitev za avtentičen problem, a ga nato poenostavimo z uporabo nam dostopnih materialov.

Za lažje razumevanje, kako teme umestiti, naj omenimo, da so **pametni materiali** reaktivni, tj. reagirajo na zunanje dražljaje oz. spremembe v okolju brez potrebe po človeškem posredovanju (kemiluminiscentni pametni materiali, elektroluminiscentni, piezoelektrični, pametna črnila in premazi, polimeri s spominom oblike, hidrogeli, pametni tekstil, senzorji na dotik).



Sodobni materiali se razlikujejo od pametnih materialov, saj so zasnovani tako, da imajo visokotehnološke lastnosti, vendar se ne »spreminjajo« kot odziv na zunanje dražljaje. Mnogi pametni in sodobni materiali so razviti za specializirano uporabo, vendar nekateri sčasoma postanejo na voljo za splošno uporabo (aerogeli, kovinske pene, nanomateriali, grafen, sodobni tehnični tekstili, biomimetika, e-tekstil, superhidrofobni premazi in površine).

5.3 Pametne naprave

Pametne naprave imajo vlogo na različnih področjih, za pouk pa so najbolj aktualni vsakdanje okolje in tehnološki postopki (npr. laserski razrez).

Učenci ugotavljajo razliko med pametnimi napravami in tistimi napravami, ki te oznake nimajo. Predstavimo jim vlogo programirljivega krmilnika, ki v povezavi s senzorji, električnimi porabniki in programom predstavlja jedro vsake pametne naprave.

Cenovna dostopnost krmilnikov (npr. krmilniki Arduino, Raspberry Pi, Micro:Bit) omogoča tudi praktično izvedbo modelov preprostih »pametnih naprav«, pri čemer tudi analiziramo vlogo programa. Zaradi morebitnih časovnih ali materialnih omejitev se lahko opremo na simulacije, kot so SimulIDE, Tinkercad idr. Pri načrtovanju in izvedbi (modela) pametne naprave si lahko pomagamo z orodji umetne inteligence, npr. pri izdelavi programa za krmilnik.

6 IZDELAVA IZDELKOV

Z vidika dajanja navodil učencem pri delu lahko delimo izdelke na reprodukcijske in produkcijske.

6.1 Reprodukcijski izdelki (vodeno izdelani izdelki)

Pri reprodukcijskih izdelkih podamo celostno pot izdelka, kako je do izdelka sploh prišlo, in ne samo tehniške in tehnološke dokumentacije, po kateri učenec izdeluje izdelek. Na ta način učenci spoznajo in razumejo proces načrtovanja izdelka z namenom, da jih usposobimo za samostojno ravnanje pri produkcijskih izdelkih.

6.2 Produkcijski izdelki (samostojno izdelani izdelki)

Kriteriji za vrednotenje izdelkov naj razmejujejo med produktom izdelovanja in procesom izdelovanja. Tehniško osmišljeni način snovanja kriterijev za vrednotenje produkta izdelovanja oz. izdelka. Izdelek zajema vse produkte načrtovanja in izdelovanja v fizični in/ali digitalni obliki (idejni osnutek, skica, risba, tehnološki list, maketa, model, izdelek, 3D model). Pri idejnem osnutku prirojam kriterije, s katerimi lahko vrednotimo, ali je možno iz osnutka prepoznati rešitev, ali je mogoče razbrati funkcionalnost rešitve, ali so sestavni deli označeni in poimenovani, podane mere in vsi potrebni detajli.

Za vrednotenje izdelkov lahko izhajamo iz predlaganih kriterijskih grup, vezanih najprej na vrsto izdelka z vidika reprodukcije ali produkcije (**tabela 1**), ki jih podrobneje opredelimo z opisniki, katerim priredimo točke. Pri



dodeljevanju točk izhajamo iz enostavnega pripisovanja vsakemu opisniku po eno točko. Če želimo določeno skupino kriterijev poudariti pri vrednotenju, jo »utežimo«. To lahko storimo z višanjem točk, množenjem posameznih grup z utežnim koeficientom ali večanjem števila opisnikov znotraj grupe. Na podlagi točk pridemo do petstopenjske lestvice za vrednotenje s postavljenem meje za pozitivno vrednotenje med 40 in 50 % vseh možnih točk. Za višje ocene primarno izhajamo iz ekvidistančne porazdelitve točk, ki jo glede na primer lahko smiselno prilagodimo. V nadaljevanju so ločeno navedene posamezne kriterijske grupe.

Tabela 1: Stopnja relevantnosti posameznih grup kriterijev glede na vrsto izdelka

Grupa	Izdelek		
	Reprodukcijski	Produkcijski	Kombinirani/variacijski
Funkcionalnost	1	3	2
Uporabnost	–	3	2
Natančnost	3	1	2
Trdnost	3	2	3
Obdelava	1	1	1
Dokončanost	1	3	2
Gradivo	–	3	1/2
Inovativnost	–	3	2

Grupa funkcionalnost je ključna z vidika tehniškega izobraževanja, zato jo je vedno smiselno vključiti v vrednotenje ne glede na to, ali učenci izdelujejo reprodukcijski izdelek, za katerega funkcionalnost ni vprašljiva, če je izdelek izdelan v skladu z načrtom. Kriterij funkcionalnost ni smiseln v primeru, ko je izdelek ciljan na pridobivanje spretnosti in veščin. V teh primerih je bistveno le doseganje in urjenje natančnosti tehnoloških postopkov. Dodatno izdelki večinoma niso namenjeni, da bi reševali življenjske probleme, temveč so prej abstraktni brez izrazite ali sploh možne povezave s funkcionalnostjo.

Grupa uporabnost je smiselna, če učenci samostojno iščejo rešitve v obliki izdelka za nek življenjski, realen, v splošnem avtentičen problem. Tovrstni kriteriji so prisotni pri produktivnih in inovativnih izdelkih.

Grupa natančnost je z vidika učnih ciljev vezana na urjenje tehnoloških postopkov, pri izvajanju katerih ciljamo na razvijanje natančnosti. Natančnost je smiselno poudarjati pri reprodukcijskih izdelkih, manj pri produkcijskih in najmanj pri inovativnih izdelkih.

Grupa trdnost se nanaša na izdelke z več sestavnimi deli, pri katerih je ključnega pomena način njihovega spajanja v trdno strukturo. V večini primerov morajo biti spoji izvedeni toga (z lepljenjem, žebljanjem, vijacenjem). V primeru gibljivih zvez ti v splošnem omogočajo funkcionalnost, zato jih zaobjamemo ločeno v grupi funkcionalnost.

Grupa obdelava je neobhodna grupa za vsako celovitost izdelka. Fino obdelovanje ob hkratni natančnosti izdelave zagotavlja kakovost izdelka. Na osnovnošolski stopnji izobraževanja jo uvajamo v okviru obveznih tehniških predmetov, razvijamo pa v okviru izbirnih predmetov in interesnih dejavnosti. Izdelek je lahko izdelan natančno (mere), vendar zajema vidne deformacije kot posledice prenosa mer, vpenjanja, preoblikovanja idr.

Grupa dokončanost zajema časovno komponento časa. Uspešna izdelava izdelka zahteva nenehno prilagajanje izdelovanja in dokončanja razpoložljivemu času. V primeru ocenjevanja le izdelka, se ta pokaže na njegovi

dokončnosti. Bolj smiselna je vključitev te kriterijske grupe v okviru vrednotenja procesa izdelovanja, ki naj bo z višjim razredom še bolj poudarjena, utežena.

Grupa gradivo je relevantna v primeru projektne naloge v postopku načrtovanja, pri čemer učenec določi tudi izbiro materiala za posamezne sestavne dele. Če ocenjujemo le izdelek brez idejnega osnutka, lahko to komponento načrtovanja razberemo iz izdelka.

Grupa inovativnost. Podobno kakor za grupo gradivo je to bolj smiselno ocenjevati v okviru idejnega osnutka. Preko vrednotenja izdelka na podlagi oblikovanih kriterijev ta omogoča povratno zanko za kritično mišljenje in možne izboljšave/popravke izdelka.

Kriterijev s področij estetike, izgleda in lepote na osnovnošolski stopnji ne zajemamo. Izgled je zajet s stopnjo obdelave. Namesto estetike je smiselna ergonomija, vendar v okviru izbirnih tehniških predmetov.

V primeru produkcije izdelkov naj kriterije vrednotenja izdelkov v čim večji meri določijo učenci. Kriterije oblikujemo sistematično v več zaporednih fazah: a) generiranje, b) relevantnost, c) racionalizacija, č) grupiranje, objektivnost in optimizacija ter d) točkovanje. V primeru dodatnega časa kriterije še revidiramo. V nadaljevanju so faze ločeno opisane.

a) V fazi generiranja kriterijev spodbudimo učence z eno od metod ustvarjalnega mišljenja, npr. z možgansko nevihto, s ciljem pridobiti čim več smiselnih kriterijev glede na dani problem (produkcija) ali izdelek (reprodukcija).

b) Nabor generiranih kriterijev vrednotimo z vidika relevantnosti ter izločimo podvojene kriterije.

c) Nabor kriterijev omejimo na 5 do 12 v odvisnosti od zahtevnosti rešitve v obliki koncepta izdelka (produkcija/reprodukcija). Število kriterijev zmanjšujemo glede na stopnjo pomembnosti za koncept tehniškega izobraževanja.

č) Kriterije (lahko so podani tudi kot opisniki) najprej grupiramo po sorodnosti in jih oblikujemo v smiselne grupe (tabela 1). Opisnike kriterijev zapišemo objektivno z namenom enostavnega razumevanja in ocenjevanja ter jih po možnosti še optimiziramo za ciljni namen. Zlasti je pomembno imeti v uvidu čim enostavnejši in objektivnejši način preskušanja kriterijev za namen točkovanja.

d) Vsakemu opisniku najprej dodelimo po eno točko. Glede na poudarek (produkcija/reprodukcija) lahko dodatno »utežimo« izbrane opisnike/kriterije.

7 PREVERJANJE IN OCENJEVANJE

Ocenjevanje temelji na jasnih merilih, povezanih s standardi znanja. Težimo k raznolikim načinom ocenjevanja.

Preverjanje in ocenjevanje izvajamo skladno s pravilnikom, ki ureja ocenjevanje znanja. Učitelj ob ocenjevanju ugotavlja, v koliki meri učenec dosega standarde znanj oziroma minimalne standarde znanja iz učnega načrta. Minimalni standardi znanja so označeni s krepkim tiskom. Pri rednem predmetu tehnike in tehnologije kot tudi pri izbirnih predmetih ocenjujemo tri elemente: znanje, proces dela in rezultate dela po vnaprej določenih



kriterijih ocenjevanja. Teoretične vsebine lahko ovrednotimo ob učenčevi ustni predstavitvi projektne naloge, izdelka, konstrukcije. Med rezultate dela uvrščamo izdelke, konstrukcije, tehniško in tehnološko dokumentacijo, poročilo, plakat. Pri izdelanem predmetu estetskega videza ne ocenjujemo, ocenimo lahko samo posamezne elemente, ki vplivajo na estetski videz (npr. poravnano rob, nanos lepila, površinska obdelava). Končna ocena naj bo preplet vseh elementov (znanja, načrtovanja, dela, izdelka in vrednotenja).

Za preverjanje in ocenjevanje znanja naj učitelj za vsak kriterij (standard znanja) izdela opisnike, s katerimi bo določil stopnjo učenčevega znanja. S standardi znanja in opisniki morajo biti učenci seznanjeni na začetku učnega sklopa. Pred ocenjevanjem mora učitelj opraviti preverjanje znanja in pri tem podati ustrezno povratno informacijo o trenutnem učenčevem znanju. Ocenimo lahko samo znanje in veščine, ki smo jih predhodno utrdili in preverili, da ga učenec obvlada vsaj na ravni minimalnih standardov znanja.

Z oceno opišemo učenčevo znanje, veščine in spretnosti. Te se kažejo v:

- » pravilni in varni uporabi obdelovalnih postopkov, orodij in strojev;
- » iskanju izboljšav pri uporabi obdelovalnih postopkov, orodij in strojev;
- » stopnji samostojnosti pri izbiri in uporabi obdelovalnih postopkov in orodij;
- » kakovosti izdelka (dosežena kvaliteta obdelav in uporabljeni čas);
- » oblikovalski dovršenosti izdelka;
- » stopnji sodelovanja in vloži, ki jo učenec zavzame v skupini;
- » stopnji govornega, pisnega in grafičnega sporazumevanja in dela po navodilih;
- » spretnosti uporabe opreme in orodja, spretnosti telesne koordinacije ter merjenja in vrednotenja merskih podatkov;
- » uspešnosti pri planiranju, iskanju informacij, reševanju problemov in vrednotenju rezultatov dela.

Del ocene lahko izraža tudi učenčev razvoj sposobnosti, ki so pomembne za tehniške dejavnosti. Tako npr. učitelj ovrednoti otrokov napredek v prostorski predstavljenosti in orientaciji. Spremljanje vseh teh elementov omogoča oblikovanje številčne ocene, ki jo dobi učenec po vsakem zaključenem projektu.

Tehniško in tehnološko dokumentacijo ter izdelek uvrščamo med tehniške izdelke in kot ocena spada med nepisne ocene.

Vodilo za oblikovanje kriterijev ocenjevanja in/ali vrednotenja posameznih faz v nastajanju izdelka znotraj skupine ciljev vodenega izdelka in teme načrtovanje, izdelovanje in vrednotenje

Podani so primeri kriterijev, ki lahko služijo učitelju kot vodilo za postavljanje kriterijev za ocenjevanje. V seznamu je nabor kriterijev, ki jih lahko učitelj po potrebi izbere za namen ocenjevanja ali uporabi svoje. Za vsak izbrani kriterij priporočamo postavljanje opisnikov s točkovnikom (glej tabelo 2).



Tabela 2: Vodilo za oblikovanje kriterijev ocenjevanja in/ali vrednotenja

Skupina kriterijev	Izhod	Možni kriteriji	Reprodukcijski izdelek		Produkcijski izdelek	
			6. r.	7./8. r.	6. r.	7./8. r.
Načrtovanje						
Proces načrtovanja		samostojnost			1	1
Produkt načrtovanja	načrt	celostnost, smiselnost, relevantnost, izvedljivost			1	1
	kriteriji vrednotenja	funkcionalnost, uporabnost, relevantnost, preskušanje, izvedljivost	1	1	1	1
	idejni osnutek	funkcionalnost, uporabnost, izvedljivost, natančnost, dokončanost			1	1
	pregled poizvedovanja	relevantnost, obsežnost, uporaba orodij za poizvedovanje			1	1
	predstavitev rešitve	razumljivost, nazornost, presoja, kritičnost, kriterijski izbor materialov, uporaba orodij za prikaz			1	1
	skica	nazornost, racionalnost, pravilnost, natančnost				1
	3D model				1	1
	risba	nazornost, racionalnost, pravilnost, natančnost				1
	tehnološki list	pravilnost, racionalnost, varnost			1	1
	prototip					
Izdelovanje						
Proces izdelovanja		priprava orodja in materiala	1	1	1	1
		pravilnost	1	1	1	1
		varnost (osebna zaščitna oprema, delovno mesto, obdelovanec, orodje (stroji, naprave, pripomočki))	1	1	1	1
		racionalnost	1	1	1	1
		samostojnost	1	1	1	1
		preverjanje funkcionalnosti produkta	1	1	1	1
Produkt izdelovanja	izdelek	funkcionalnost, uporabnost, natančnost, trdnost, obdelava, dokončanost, gradivo, inovativnost	1	1	1	1
	model	oblikovna podobnost, ohranjanje bistvene funkcije, funkcionalnost				1
Vrednotenje						
Proces vrednotenja		samostojnost	1	1	1	1
Produkt vrednotenja	poročilo	razumljivost, nazornost, presoja, kritičnost	1	1	1	1
	dejavniki	presoja, argumentiranje, kritičnost				1
	izboljšave	izvedljivost, smiselnost, utemeljitev	1	1	1	1
	stroški izdelave	pravilnost, smiselnost, relevantnost, način znižanja	1	1		

8 VERTIKALNA POVEZAVA PREDMETA

V obveznem programu osnovnošolskega izobraževanja so tehniške vsebine zajete v vseh treh vzgojno-izobraževalnih obdobjih od prvega do osmega razreda, medtem ko tehniških vsebin v 9. razredu ni. V prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju so integrirane znotraj predmeta spoznavanje okolja. V drugem vzgojno-

izobraževalnem obdobju, 4. in 5. razredu, si delijo predmet naravoslovje in tehnika, v 6. razredu pa v samostojnem predmetu tehnika in tehnologija, ki se nadaljuje v tretjem vzgojno-izobraževalnem obdobju, 7. in 8. razredu.

V okviru predmeta **spoznavanje okolja** so tehniške vsebine zajete v temi *ročna dela*. Poudarek je na razvijanju ročnih spretnosti in osnovnih tehniških veščin pri izdelovanju izdelkov. Učenci spoznavajo pomen urejenega delovnega okolja in se naučijo vzdrževati red ter pravilno in varno ravnati z orodji in pripomočki. Učenci razlikujejo med različnimi materiali, njihovimi lastnostmi in orodji ter z njimi povezanimi tehnološkimi postopki obdelave.

Izdelke izdelujejo vodeno po danem načrtu (poenostavljeni tehniški in tehnološki dokumentaciji) in ugotavljajo učinkovitost obdelovalnih postopkov (preoblikovanje, rezanje, odrezovanje, lepljenje). Načrtujejo preskušanje izdelka, določajo njihovo funkcionalnost in uporabnost ter povezujejo lastnosti materialov z ustreznostjo za izdelavo izdelkov. Preko racionalizacije uporabe materialov razvijajo tehniško ustvarjalnost.

V okviru **naravoslovja in tehnike** tehniške vsebine predmeta poglobljamo in nadgrajujemo v temi *tehnologija*, ki se deli v pet skupin ciljev (tehnologija in družba, grafična komunikacija, materiali, izdelki (vodeno izdelovanje) in ustvarjalni izdelki (načrtovanje, izdelovanje in vrednotenje). Namen prvega sklopa ciljev je, da učenec na primerih zgodovinsko odmevnih tehnologij spozna, da se te razvijajo skupaj z družbo in vplivajo na tedanje življenje. V sklopu ciljev grafične komunikacije učenci berejo preproste skice/risbe, spoznajo način prostoročnega oblikovanja osnutka in način izdelovanja načrta. Načrt predstavlja poenostavljeno kombinacijo tehniške in tehnološke dokumentacije.

V sklopu teme *materiali* učenci ciljno spoznajo papir. Strukturne lastnosti papirja (orientacija vlaken) in povečevanje trdnosti papirja s preoblikovanjem v profile spoznavajo z raziskovanjem (strategija naravoslovnega raziskovanja). Večina razpoložljivih ur je namenjena izdelovanju izdelkov, četrti in peti sklop ciljev. V sklopu ciljev vodenega izdelovanja se učenci naučijo brati načrt, prepoznati materiale in orodja, jih poimenovati ter spoznajo pravila varnega dela.

Spoznajo različne obdelovalne postopke (žebljanje, pregibanje, vrtanje, oblikovanje, preoblikovanje, spajanje, sestavljanje, obdelovanje površine) pri uporabi različnih cenениh in dostopnih materialov in/ali polizdelkov ter odpadne embalaže. V sklopu ciljev ustvarjalnega izdelka (načrtovanja, izdelovanja, vrednotenja) je cilj, da učenci preko prepoznavanja in reševanja različnih situacij in vprašanj s področja tehnologije ali naravoslovja načrtujejo, izdelujejo in vrednotijo relevantne izdelke. Pri tem problemsko situacijo določi učitelj in omeji domeno rešitev. Učenci predlagajo izdelke kot rešitev ter za določeno domeno rešitev predlagajo kriterije.

Pri načrtovanju izdelkov učenci izhajajo iz že obstoječih rešitev, ki jih aplicirajo na njihov konkretni problem s spodbujanjem tehniške ustvarjalnosti in na koncu kritično vrednotijo izdelke. Posebno pozornost namenjajo tudi varstvu pri delu in ravnanju z odpadki. Učenci opisujejo nekatere gospodarske in druge dejavnosti domačega kraja ter jih povežejo z delom in poklici ljudi.

Tehniko in tehnologijo preko učnih ciljev povezujemo (horizontalno ali vertikalno) z **naravoslovjem** pri temah: poglavje naravoslovja *viri snovi so v atmosferi, litosferi, hidrosferi in biosferi* je povezano s poglavjem *materiali* (vrste in lastnosti materialov); poglavje *rast in razvoj človeške populacije zahteva vedno več energije in snovi iz okolja, kar vpliva na degradacijo okolja* pa se povezuje s poglavjem *energetika in mehatronika* (energetika in izkoriščanje primarnih virov energije).



Pri obeh predmetih pa razvijamo učenje z raziskovanjem (razvijanje raziskovalnih korakov); reševanje problemov (preizkušanje rešitev) in kritično mišljenje zato omogočata, da načrtujemo medpredmetne povezave pri dnevih dejavnosti in pouku, ter tako skupaj bolj osmisliata učenje.

Učenci svoje znanje in veščine nadgradijo pri izbirnih predmetih **obdelava gradiv** (les, umetne snovi in kovine), **risanje v geometriji in tehniki** (3D modeliranje), **robotika v tehniki**, **elektrotehnika**, **elektronika z robotiko**.

9 MEDPREDMETNO POVEZOVANJE

Medpredmetno povezovanje krepi zavedanje učencev, kako znanje različnih predmetov lahko smiselno združujejo pri predmetu tehnika in tehnologija. Tehniko in tehnologijo lahko medpredmetno povezujemo na različnih ravneh.

a) Na vsebinski ravni

Medpredmetno povezovanje na vsebinski ravni omogoča širšo in celostno obravnavo vsebin. Preden načrtujemo medpredmetno povezovanje moramo poznati znanja in veščine, ki so jih učenci že pridobili (glej poglavje 8 Vertikalna povezava predmeta). Problemi, ki jih obravnavamo z učenci, naj izhajajo iz predznanja učencev in njihovih sposobnosti razmišljanja ter resničnega življenja, da jih učenci lahko prepoznajo kot smiselne in uporabne.

Predmet tehnika in tehnologija se na vsebinski ravni že v temelju medpredmetno povezuje z naravoslovnimi predmeti, poleg tega pa ponuja potencial povezovanja tudi z drugimi predmeti. Primeri medpredmetnega povezovanja tehnike in tehnologije z različnimi predmeti na vsebinski ravni:

- » naravoslovni predmeti (varovanje okolja, trajnostni razvoj);
- » kemija (materiali in njihove lastnosti);
- » geografija (tehnološke inovacije za trajnostno družbo);
- » biologija (gozd, les);
- » fizika (električni krog, fizikalne lastnosti materialov);
- » matematika (geometrija, risanje vzporednic);
- » zgodovina (papirus kot predhodnik papirja, parni stroj).

b) Na procesni ravni

Medpredmetno povezovanje na procesni ravni omogoča razvijanje različnih spretnosti, ki niso neposredno vezane na vsebino predmeta, temveč so ključne za razvoj veščin 21. stoletja.

Procesne spretnosti vključujejo digitalno pismenost (uporaba digitalnih orodij za raziskovanje, modeliranje, načrtovanje in dokumentiranje), informacijsko pismenost (iskanje, vrednotenje in uporaba relevantnih



informacij iz različnih virov), informacijsko varnost (prepoznavanje tveganj v digitalnem okolju, zaščita osebnih podatkov in odgovorna raba tehnologije), znanstveno pismenost (izvajanje eksperimentov po korakih znanstvenega raziskovanja – napoved, preizkus, rezultati, analiza in ugotovitve), energetska pismenost (razumevanje pomena učinkovite rabe energije, virov in materialov pri reševanju problemov).

Procesna znanja in spretnosti razvijamo z učnimi dejavnostmi, kot so iskanje virov, iskanje rešitev problemov, vrednotenje in izbiranje idej, skiciranje idej, izbira in uporaba ustreznih tehnologij, kritično vrednotenje dela in izdelka, predstavitev rezultatov, zagotavljanje varne uporabe digitalnih orodij in preprečevanje zlorab podatkov, samostojno načrtovanje eksperimentov po korakih znanstvenega raziskovanja.

Primeri medpredmetnega povezovanja tehnike in tehnologije z različnimi predmeti na procesni ravni:

- » likovna umetnost (načrtovanje, skiciranje, oblikovanje izdelkov);
- » matematika (risanje vzporednic, natančnost pri merjenju in preračunavanju);
- » informatika (uporaba programov za 3D modeliranje ali načrtovanje ter osnovni principi informacijske varnosti);
- » slovenščina (priprava predstavitev in pisanje poročil);
- » tuji jezik (uporaba strokovnih izrazov pri iskanju virov v tujih jezikih in obravnava tem o varni rabi spleta v več jezikih).

c) Na konceptualni ravni

Medpredmetno povezovanje na konceptualni ravni veča kakovost in trajnost pridobljenega znanja. Učenci gradijo miselne strukture, poglobljajo svoje znanje in ga povezujejo za boljše razumevanje pojmov, procesov, tehnologij in tehnik. Pri tem uporabijo in nadgradijo izkušnje in spoznanja, pridobljena pri drugih predmetih.

Primeri medpredmetnega povezovanja z različnimi predmeti na konceptualni ravni:

- » zgodovina (razvoj tehnologij skozi časovna obdobja, razumevanje takratnih možnosti za prenašanje znanja);
- » geografija (vpliv tehnologij na preoblikovanje pokrajine in družbenih struktur);
- » fizika (razumevanje principov energije in moči za načrtovanje strojev in naprav);
- » družboslovje (vpliv tehnologije na družbo in etični vidiki inovacij).

Povezovanje z drugimi predmetnimi področji je priporočljivo tudi v okviru dni dejavnosti, interesnih dejavnosti in v delu razširjenega osnovnošolskega programa, kot je šola v naravi.

10 TEHNIŠKI DNEVI

V **predmetniku** so določeni v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju trije tehniški dnevi na razred, v drugem in tretjem pa po štirje na razred. Vsak posamezni tehniški dan traja 5 šolskih ur. Priporočamo, da tehniške dneve (tudi ostale dneve dejavnosti) izvajamo ob različnih dnevih v tednu.



Eden od ciljev je tudi, da na tehniškem dnevu spodbujamo pri učencih ustvarjalnost, medpredmetnost, interes, vedoželjnost, sodelovanje, praktično učenje in aktualizacijo v okolju. Stremimo tudi k nadgradnji, razširjanju, poglobljanju vsebin iz predmeta tehnika in tehnologija, ali k aktualizaciji vsebin, spodbujanju interesa učencev, ali pa reševanje nekega problema znotraj šole, lokalnega okolja, za katerega izdelajo rešitev (izdelek). Tehniški dnevi so priložnost za poglobljeno analizo različnih projektov ali raziskovanja sodobnih tehnologij. Lahko izvajamo tematske projekte za poglobljeno raziskovanje različnih materialov in tehnik obdelav.

Ker pri rednem predmetu ni dovolj časa za **ekskurzijo** izven kraja, lahko npr. eno ekskurzijo na leto izvedemo v okviru tehniškega dneva (ali pa vsaj dve v vseh štirih letih, če je to povezano z večjimi stroški prevozov). V tem primeru je lahko ena izvedba ekskurzije v lokalnem okolju in ena npr. v tehniški muzej. Na ekskurziji lahko kombiniramo npr. tehniški in kulturni dan (pogledajo predstavo v dveh urah in potem še tri ure ogleda v okviru tehniškega dneva). Naslednji dan manjkajoče ure dopolnijo v šoli, npr. s pogovorom, izpolnitvijo učnega lista. Z obiski podjetij na ekskurzijah učenci spoznajo uporabo različnih tehnologij v praksi.

Vsebine prometne varnosti in trajnostne mobilnosti priporočamo na izvedbi prvega tehniškega dne takoj v začetku šolskega leta (lahko sodelujejo vsi razredi).

Zaradi zelo velike razlike med velikostjo šol so primerni različni **organizacijski modeli izvedb**. Majhne šole lahko pokrijejo v enem tehniškem dnevu vse razrede od 6. do 9. Na večjih šolah morda isti dan izvedejo samo za 6. in 7. razred. Teh možnosti kombinacij je zelo veliko. Pri izvedbi in organizaciji so dolžni sodelovati tudi učitelji drugih predmetov.

Priporočamo gradivo **Tehniški dnevi od 6. do 9. razreda v devetletni osnovni šoli** (avtorji: Florjančič, Bizjak, Brežnik idr.), v katerem je vse podrobneje razloženo in je tudi veliko primerov za različne modele organizacije teh dejavnosti.

11 PRIPOROČENI ČASOVNI RAZPORED UČNIH UR PO VSEBINAH

Učna načrta za tehniko in tehnologijo za 6. ter 7. in 8. razred vsebujeta šest vsebinskih sklopov, ki so opredeljeni z učnimi cilji in standardi znanja. Časovni obseg posameznega vsebinskega sklopa v učnih načrtih ni specifično opredeljen. Za boljše razumevanje zamišljenega koncepta predmeta tehniko in tehnologijo s strani avtorjev učnega načrta in predvsem za lažje načrtovanje pouka, je v tabeli 3 prikazana ena izmed možnosti časovne razporeditve vsebinskih sklopov za posamezni razred.

Tabela 3: Časovna razporeditev tem (vsebinskih sklopov) znotraj učnih načrtov za tehniko in tehnologijo 6. ter 7. in 8. razred

	6. razred	7. razred	8. razred	Vsota
Tema	Št. ur	Št. ur	Št. ur	Št. ur
1. Tehnika in družba	2	2	2	6
2. Grafična komunikacija	6	8	6	20
3. Materiali (vsebuje vodeni izdelek v 6. razredu)	28	4	4	36
4. Načrtovanje, izdelava in vrednotenje izdelka	30	9	9	48
5. Energetika in mehatronika		10	12	22

6. Izbirne vsebine	4	2	2	8
SKUPAJ	70	35	35	140

Tabela 4: Časovna razporeditev po temah in podtemah za 6. razred

TEMA	Št. ur	PODTEMA (skupina ciljev)	Št. ur
TEHNIKA IN DRUŽBA	2	Vloga tehnike in tehnologije v družbi	1
		Tehnologije ter ustvarjalnost in inovacije skozi čas	1
GRAFIČNA KOMUNIKACIJA V TEHNIKI	6	3D modeliranje	6
MATERIALI	28	Vrste materialov	6
		Lastnosti materialov	8
		Obdelava materialov – vodena izdelava izdelkov	14
NAČRTOVANJE, IZDELAVA IN VREDNOTENJE IZDELKA	30	Tehniško komuniciranje- načrtovanje izdelka	10
		Izdelava izdelka	16
		Vrednotenje, podjetništvo in ekonomika	4
IZBIRNE VSEBINE	4	Novosti s področja tehnike	4

Tabela 5: Časovna razporeditev po temah in podtemah za 7. in 8. razred

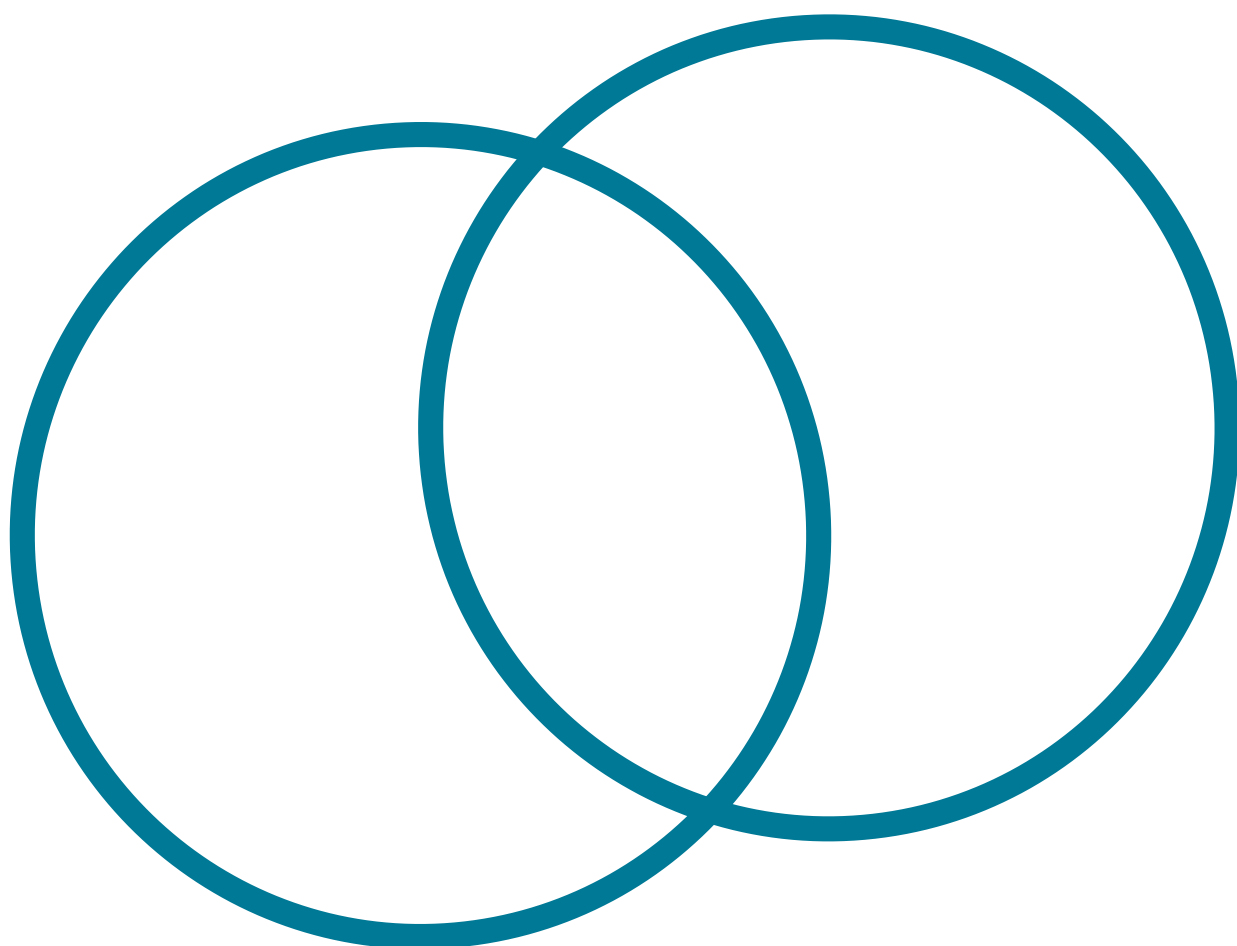


TEMA	Št. ur	PODTEMA (skupina ciljev)	Št. ur
TEHNIKA IN DRUŽBA (7. razred)	2	Sodobne tehnologije	2
TEHNIKA IN DRUŽBA (8. razred)	2	Vloga tehnike v družbi	2
GRAFIČNA KOMUNIKACIJA V TEHNIKI (7. razred)	8	Risanje	2
		3D modeliranje	2
		Izometrična projekcija	4
GRAFIČNA KOMUNIKACIJA V TEHNIKI (8. razred)	6	3D modeliranje	2
		Večpogledna pravokotna projekcija	4
MATERIALI (7. razred)	4	Vrste in lastnosti materialov	2
		Obdelave materialov	2
MATERIALI (8. razred)	4	Vrste in lastnosti materialov	2
		Obdelave materialov	2
ENERGETIKA IN MEHATRONIKA (7. razred)	10	Motor kot pogonski del stroja	2
		Strojni elementi (gonila)	4
		Vodena izdelava izdelka	4
ENERGETIKA IN MEHATRONIKA (8. razred)	12	Energetika in izkoriščanje primarnih virov energije	1
		Avtomatizacija in umetna inteligenca (UI)	5
		Vodena izdelava izdelka	6
NAČRTOVANJE, IZDELAVA IN VREDNOTENJE IZDELKA (7. razred)	9	Načrtovanje izdelka	4
		Izdelava izdelka	4
		Vrednotenje izdelka	1
NAČRTOVANJE, IZDELAVA IN VREDNOTENJE IZDELKA (8. razred)	9	Načrtovanje izdelka	4
		Izdelava izdelka	4
		Vrednotenje izdelka	1
IZBIRNE VSEBINE (7. razred)	2	Novosti s področja tehnike	2
IZBIRNE VSEBINE (8. razred)	2	Novosti s področja tehnike	2



TEHNIKA IN TEHNOLOGIJA

DRUGO VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNO OBDOBJE



TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA



TEHNIKA IN DRUŽBA

OBVEZNO

OPIS TEME

Človeška družba in tehnologija sta postali neločljivo povezani z naglim porastom in uporabo tehnologije. Tehnologija vpliva na življenje ljudi in spreminja njihov način učenja, razmišljanja in komuniciranja. To ima tako pozitivne kot negativne posledice. V temi *tehnika in družba* sta izbrani dve skupini ciljev. Pojma tehnika in tehnologija sta pojasnjena tako v kontekstu razvoja področja kot družbe. Učenec najprej spozna, kako je vloga tehnologije skozi čas pridobivala na vplivu na družbo in kakšna je njena sedanja vloga z navezavo na poklicno usmerjanje.

Izpostavljena je ključna vloga tehnike in tehnologije s tehniškega vidika glede potrebe po razvijanju ustvarjalnosti, ki omogoča inovacije in s tem razvoj sodobne družbe.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Učenec spozna tudi vsebino predmeta, načine preverjanja in ocenjevanja znanja ter veščin. Seznan se s pravili in načini dela v učilnici in delavnici.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

Učitelj temo uporabi kot uvod v predmet tehnika in tehnologija. Učenca seznani z načinom dela pri predmetu. Navede poklice, ki jih pokriva širše področje v industriji, medicini, rokodelstvu, domačih obrteh in drugih področjih, z vidika širšega področja tehnike in tehnologije. Učitelj lahko za izbrane materiale prikaže, kako se je skozi čas spreminjala njihova obdelava (npr. uporaba žaganja skozi čas, kovaštvo). Z uporabo animacij, posnetkov in primerov v bližnji in daljni okolici prikaže uporabo materialov v praksi.

Učencu na primerih prikaže, kako sta pojma inovacija in ustvarjalnost medsebojno povezana. Prikaže možnosti njune uporabe in pomen v lokalnem ali širšem okolju za dobrobit skupnosti. Vsebine lahko razširi in njihovo uporabo prikaže v okviru dni dejavnosti.

VLOGA TEHNIKE IN TEHNOLOGIJE V DRUŽBI

CILJI

Učenec:

○: se seznani s terminoma tehnika in tehnologija ter se izraža z ustrezno terminologijo predmeta;

SC (1.1.2.2)

○: pridobi vpogled v namen predmeta tehnika in tehnologija;

○: razume pomen varnega dela;

○: prepozna pomembnost in vlogo tehnike v vsakdanjem življenju;

○: spozna poklice s področja tehnike;

○: kritično presoja informacije, poglede in potrebe o trajnostnem razvoju z vidika naravnega okolja, živih bitij in družbe.

SC (2.2.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

» našteje področja in poklice, pri katerih je tehnika prisotna in pomembna;

» pojasni pomen varnega dela.

TERMINI

◦ tehnika ◦ tehnologija



TEHNOLOGIJE TER USTVARJALNOST IN INOVACIJE SKOZI ČAS

CILJI

Učenec:

○: razume, da se tehnologije razvijajo skupaj z družbo in imajo vpliv na naše življenje v posameznih zgodovinskih obdobjih;

○: spozna termina tehniška ustvarjalnost in inovacija ter se zaveda njunega pomena za razvoj tehnike in tehnologije skozi čas.

SC (1.1.2.2)

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

» našteje nekaj značilnih tehnologij v različnih časovnih obdobjih in jih opiše.

TERMINI

◦ ustvarjalnost ◦ inovacija

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Predstavi ali prikaže katero izmed sodobnih tehnologij v proizvodnji (CAD, CAM, CAE, CIM, 3Dtisk).



GRAFIČNA KOMUNIKACIJA V TEHNIKI

OBVEZNO

OPIS TEME

3D modeliranje je proces navideznega ali virtualnega oblikovanja in tridimenzionalne predstavitve predmetov s pomočjo grafičnega programskega orodja za 3D modeliranje. Cilj teme je usposobiti učence za izvoz tehniške dokumentacije iz grafičnega programskega orodja za 3D modeliranje, kar je ključno za tehniško komunikacijo. Učenec se seznani s pravili tehniške in tehnološke dokumentacije ter nadaljuje z usvajanjem znanj in veščin za delo z grafičnim programskim orodjem za 3D modeliranje. Učenec pridobi sposobnosti za oblikovanje in manipulacijo 3D modelov, kar vključuje izdelavo posameznih komponent.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

Učitelj učencem predstavi pomembnost pravil tehniškega risanja. Pokaže jim primere skic in risb ter pojasni osnovna pravila tehniškega risanja. Na primerih skic izdelkov utemelji potrebo po tehniški risbi. Demonstrira namen in delovanje grafičnega programskega orodja za 3D modeliranje in na vnaprej pripravljenem primeru skupaj z učenci oblikuje 3D model predmeta. Naučijo se narisati idejni osnutek izdelka, oblikovati 3D model in iz grafičnega programskega orodja izvoziti dokumentacijo, ki je primerna za tisk.

Pri uporabi računalnika in nameščanju programske opreme učencem pojasnimo pomembnost varovanja naprav in digitalnih vsebin, pri čemer izvajamo dejavnosti, pri katerih učenci razvijajo [digitalno kompetenco 4.1](#) [Skrbi za varnost naprav](#).

3D MODELIRANJE

CILJI

Učenec:

- : se seznani z vsebino in pravili tehniške in tehnološke dokumentacije;
- : spozna namen 3D modeliranja;
- : razume in ponotranji pomembnost digitalne varnosti pri delu z računalnikom, pri namestitvi in uporabi računalniških programskih orodij;
- (4.4.1.1)

○: razlikuje tveganja in nevarnosti v digitalnih okoljih ter izvaja preproste varnostne ukrepe;

SC (4.4.1.1)

○: z uporabo osnovnih funkcij programskega orodja za 3D modeliranje ustvari in oblikuje 3D model predmeta.

SC (4.3.1.1)

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

» v grafičnem programskem orodju za 3D modeliranje opiše delovno okolje, osnovne funkcije in manipuliranje z modelom;

» iz grafičnega programskega orodja izvozi tehniško dokumentacijo primerno za tisk;

» izdelava 3D modele sestavnih delov z uporabo programskega orodja za 3D modeliranje.

TERMINI

○ model ○ tehniško-tehnološka dokumentacija ○ grafično programsko orodje ○ tehniška skica ○ tehniška risba
○ tehnološki list ○ idejni osnutek izdelka ○ 3D modeliranje

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Po primeru skice izdelka spozna potrebo po tehniški risbi.





MATERIALI

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema *materiali* obsega tri tematske skupine ciljev. Prva obravnava različne vrste materialov (papirna gradiva, les, sintetični polimeri (v nadaljevanju polimeri), kovine in drugi materiali) in njihove polizdelke. V drugi skupini ciljev za navedene materiale obravnavamo njihove osnovne mehanske lastnosti: trdota, trdnost in gostota. V tretji skupini ciljev učenec spozna različne obdelovalne postopke in ob dani tehniško-tehnološki dokumentaciji ter navodilih učitelja vodeno izdelava najmanj en izdelek iz enega materiala ali kombinacije različnih materialov. Postopke, ki jih ne izvede praktično, lahko spozna teoretično.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

Pred prvo uporabo pripomočkov, orodij, naprav in strojev učence seznanimo s pravili varnega dela.

Osnovne lastnosti materialov obravnavamo tako, da jih primerjamo za vse naštete materiale. Učenci naj preskušajo osnovne lastnosti materialov po raziskovalnih korakih (glej predmetno specifična didaktična priporočila, razdelek Razvijanje tehniške in tehnološke pismenosti). Individualizacijo lahko omogočimo tako, da ponudimo učencem izdelavo različnih izdelkov.

Priporočamo, da učitelj izbere izdelek, pri katerem bodo učenci med procesom izdelave spoznali čim več obdelovalnih postopkov.

Ob postopku izdelave izdelka se naj učenec nauči brati tehniško in tehnološko dokumentacijo. Pri tem spozna vrste črt, tehniško pisavo in merilo ter uporabi različne vrste risb, tehnološki list. S kotirane risbe razbere mere predmeta.

Temo zaključimo z vrednotenjem natančnosti izdelave izdelka in stroškov njegove izdelave.

V tej temi se predmet močno medpredmetno povezuje s predmetom naravoslovje. Učitelja se povežeta pri obravnavi lastnosti snovi (gostota), ki jo lahko razširita in nadgradita ter vpeljeta več samostojnosti učencev pri izvedbi eksperimenta. Pri predmetu naravoslovje obravnavajo tudi trdoto in trdnost kamnin. Pri našem predmetu pa ti lastnosti eksperimentalno določimo za materiale: papir, les, kovine, polimeri idr.

VRSTE MATERIALOV



CILJI

Učenec:

- : prepozna vrste papirnih materialov in njihovo uporabo;
- : spozna najpogostejše (domače) vrste lesa in jih loči po njihovih osnovnih značilnostih ter uporabi;
- : predstavi prednosti in slabosti uporabe lesa v primerjavi z drugimi materiali ter kritično vrednoti odnos in ravnanje do gozda;
- SC (5.1.5.1 | 2.1.3.1)
- : prouči surovine za proizvodnjo sintetičnih polimerov (v nadaljevanju polimeri);
- : spozna najpogostejše polimere po njihovih značilnostih;
- : predstavi prednosti in slabosti naravnih in sintetičnih polimerov ter kritično presodi vpliv proizvodnje in uporabe polimerov na okolje;
- SC (2.2.2.1)
- : opiše najpogostejše kovine in jih razvrsti v železne in neželezne;
- I: *pozna in izbere materiale in tehnologije, značilne za njihovo okolje, ter jih uporabi za izdelavo izdelkov;*
- : se seznani s pomenom ločenega zbiranja odpadkov in predelave materialov z vidika vpliva na okolje ter sprejema trajnostne odločitve za svoja dejanja;
- SC (2.4.3.1)
- : se seznani s polizdelki različnih materialov;
- : se zaveda lastnega potenciala in odgovornosti za trajnostno delovanje in ukrepanje.
- SC (2.4.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » loči med papirjem, kartonom in lepenko;
- » našteje vsakdanje izdelke iz papirnih materialov;
- » opiše postopek reciklaže papirnih materialov;
- » našteje za tehniško uporabo najpogostejše vrste lesa;
- » utemelji prednosti in slabosti uporabe lesa pred drugimi materiali;
- » razloži in utemelji gospodarski in ekološki pomen gozda;
- » našteje surovine za proizvodnjo polimerov;
- » pojasni razliko med najpogostejšimi vrstami polimerov: termoplasti, duroplasti in elastomeri;



- » analizira prednosti in slabosti uporabe polimerov v luči trajnosti in okoljevarstva;
- » **našteje najpogostejše vrste železnih in neželeznih kovin ter njihovo uporabo;**
- » **našteje in prepozna najpogostejše polizdelke iz papirja, lesa, polimerov in kovin;**
- » utemelji uporabnost in namen različnih polizdelkov.

TERMINI

- karton ◦ lepenka ◦ gospodarski in ekološki vidik ◦ polimer ◦ surovina ◦ termoplast ◦ duroplast
- elastomer ◦ trajnost ◦ polizdelek ◦ železne in neželezne kovine ◦ recikliranje

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

V okviru izbirnega cilja lahko učitelj vključi tudi materiale, kot so kamen, glina, usnje, beton, steklo, oz. druge materiale, vezane na lokalno okolje.

Učenec spozna naslednje vrste lesa: bukev, hrast, lipa, smreka, bor, macesen in balzo kot zelo lahek les, uporaben tudi v modelarstvu.

Učenec lahko razmisli, ali obstajajo materiali, ki so ustrežnejši z vidika prijaznosti do okolja.

Učenec našteje in prepozna vsaj naslednje (pol)izdelke: papir, karton, lepenka, deska, vezana plošča, letev, furnir, PVC plošče, prah, granulati, folije, pločevina, žica, profili.



LASTNOSTI MATERIALOV

CILJI

Učenec:

- : s poskusi primerja lastnosti predhodno spoznanih materialov (trdota, trdnost in gostota);
- : na primeru pojasni, kako oblika in orientacija profilov vplivata na trdnost;
- : po raziskovalnih korakih ugotavlja lastnosti posameznih materialov;
- SC (2.3.3.1)
- : lastnosti materiala poveže z njihovo uporabnostjo za izdelke.

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » **našteje** in opiše **lastnosti materialov, ki so bistvene za funkcionalnost izdelka**;
- » načrtuje in izvede poskus, s katerim ugotavlja trdoto, trdnost ali gostoto posameznih materialov;
- » **razlikuje med trdoto in trdnostjo** ter pojasni pomen gostote na izbiro materiala za izdelek;
- » na podlagi opazovanja vsakdanjih predmetov utemelji izbiro ustreznega materiala za sestavni del glede na njegove lastnosti in zahteve.

TERMINI

- gostota ◦ trdota ◦ trdnost ◦ profil ◦ raziskovalni koraki ◦ opredelitev problema ◦ raziskovalno vprašanje
- napoved ◦ preskus ◦ ugotovitve

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Trdoto, trdnost in gostoto materialov lahko učenci preizkušajo vzporedno za več materialov hkrati.



OBDELAVA MATERIALOV – VODENA IZDELAVA IZDELKA

CILJI

Učenec:

- : se seznani z vsebino posameznih kompletov orodij, strojev, naprav in pripomočkov;
- : se seznani z zaščitnimi sredstvi in ukrepi za varno delo v delavnici ter spozna postopke ukrepanja v primeru delovne nezgode;
- SC (3.2.4.1 | 3.2.4.2)
- : spozna pojme: avtentični problem, izdelek kot rešitev, uporabnik;
- SC (5.1.1.1)
- : uporabi pripravljeno tehniško in tehnološko dokumentacijo;
- : sledi danim kriterijem za preizkušanje in vrednotenje izdelka;
- : pozna dejavnike, ki vplivajo na funkcionalnost izdelka in stroške izdelave;
- SC (5.2.5.3)
- : se uri v uporabi osnovnih orodij, strojev in pripomočkov za merjenje, zarisovanje, vpenjanje, rezanje ter odrezovanje, preoblikovanje in spajanje materialov;
- : spozna obdelovalne postopke in ustrezne pripomočke za površinsko obdelavo in zaščito materialov;
- : varno in odgovorno ravna z zaščitnimi premazi, pri čemer skrbi za ohranjanje svojega zdravja in zdravja drugih;
- SC (3.2.4.2)
- : uvidi možnosti za izboljšave izdelka.
- SC (5.1.2.2)

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » prebere tehniško in tehnološko dokumentacijo in opiše izdelek, ki ga prikazuje (prepozna vrste črt, razbere mere in merilo);
- » prepozna materiale in polizdelke iz tehniško-tehnološke dokumentacije, potrebne za izdelavo izbranega izdelka;
- » prepozna in imenuje opozorilne znake v učilnici/delavnici;
- » poimenuje orodja, stroje, naprave in pripomočke, ki jih uporablja pri delu;

- » **pravilno in varno dela z orodji, stroji, napravami in pripomočki, ki jih uporablja pri izdelavi izdelkov, in ustrezno uporablja zaščitna sredstva;**
- » načrtuje način preskušanja za vrednotenje izdelka glede na dane kriterije;
- » opiše obdelovalne postopke rezanja, odrezovanja, spajanja in preoblikovanja (upogibanje, toplotno preoblikovanje, ulivanje);
- » za izbrani izdelek po tehnološkem listu samostojno in pravilno izvede obdelovalne postopke;
- » upošteva racionalno rabo materialov;
- » utemelji potrebo po površinski zaščiti materialov ter **na izbrani izdelek samostojno, varno in pravilno nanese površinske zaščite;**
- » **preizkusi svoj izdelek glede na postavljene kriterije** in poroča o rezultatih;
- » vrednoti natančnost izdelave in preizkuša funkcionalnost izdelka;
- » predlaga izboljšave, ki jih je ugotovil med delom in jih ni vgradil;
- » **našteje dejavnike, ki vplivajo na stroške izdelave izdelka** in jih izračuna.

TERMINI

- uporabnik ◦ funkcionalnost izdelka ◦ racionalna raba materiala ◦ kriterij ◦ obdelovalni postopek ◦ kotnik
- zarisna igla ◦ točkalo ◦ primež ◦ striženje ◦ toplotno preoblikovanje ◦ žebljanje ◦ vijačenje ◦ mozničenje
- površinska zaščita ◦ avtentični problem ◦ spona (svora)

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Med osnovne pripomočke in obdelovalne postopke uvrščamo:

- » merilne in zarisovalne pripomočke: merilni trak, ravnilo, kotnik, šestilo, zarisna igla, točkalo;
- » pripomočke za pritrdjevanje in vpenjanje: spona (svora), prižema, primež;
- » obdelovalne postopke rezanja in odrezovanja: rezanje, striženje, žaganje, vrtanje, brušenje;
- » obdelovalne postopke preoblikovanja: upogibanje, toplotno preoblikovanje;
- » obdelovalne postopke spajanja: žebljanje, vijačenje, mozničenje in lepljenje;
- » obdelovalne postopke obdelave površine: priprava površin, površinska zaščita.

V primeru potrebe za izdelavo izdelka lahko učenec spozna in uporabi tudi druge postopke obdelave.



NAČRTOVANJE, IZDELAVA IN VREDNOTENJE IZDELKA

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema je namenjena samostojnemu procesu načrtovanja in izdelave izdelka.

Proces nastajanja izdelka je razdeljen na tri skupine učnih ciljev, od katerih je prva namenjena razvoju idejnega osnutka izdelka kot rešitve avtentičnega problema in samostojni izdelavi tehniške in tehnološke dokumentacije. Druga skupina ciljev se nanaša na izdelavo funkcionalnega izdelka, tretja je namenjena vrednotenju izdelka z elementi podjetništva.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Skladno z zmožnostmi si prizadevamo, da uporabnik ni učenec sam, ampak je to npr. sošolec, brat, sestra, starš.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

Učitelj naj spodbuja učence, da prepoznajo tehniške probleme v vsakdanjem življenju (avtentične probleme) in razvijajo ustvarjalne rešitve, prilagojene potrebam uporabnika. Pouk naj bo praktično naravnan in naj učence spodbuja h kritičnemu mišljenju. Učitelj naj poudarja varnost pri delu z orodji in stroji.

Dejavnosti naj vključujejo postavljanje kriterijev za vrednotenje funkcionalnosti, uporabnosti in ujemanje izdelka z načrtom.

Uporabijo naj opisnike, ki razlikujejo med več stopnjami doseganja kriterijev. Učitelj naj usmerja učence v kritično presojo, predlaganje izboljšav, preizkušanje izdelkov in analizo rezultatov, kar prispeva k razvoju kritičnega mišljenja.

Za določanje stroškov materiala in dela naj učenec pridobi tržne cene uporabljenih materialov in aktualno urno postavko dijaškega dela. Izboljšave izdelka s ciljem znižanja stroškov naj išče v primerljivih in cenejših materialih, učinkovitejšem izvajanju tehnoloških postopkov (alternativno orodje) in/ali uvajanjem elementov serijske proizvodnje. Poučevanje naj obsega tudi skrb za urejen delovni prostor, pri čemer učenci spoznajo, kako povečati učinkovitost in zmanjšati količino odpadkov. Tema naj bo medpredmetno naravnana in naj omogoča povezave med različnimi področji, pa tudi spodbuja timsko delo, komuniciranje in sodelovanje, kar je pomembno za aktualne poklice in poklice prihodnosti.

TEHNIŠKO KOMUNICIRANJE – NAČRTOVANJE IZDELKA

CILJI

Učenec:

○: razvija veščine tehniškega načrtovanja in kritičnega mišljenja z reševanjem avtentičnih problemov ter izdelovanjem ustvarjalnih idejnih osnutkov izdelkov za uporabnika;

SC (5.1.1.1 | 5.1.2.1)

○: izkazuje razumevanje problema z določanjem kriterijev za izbor rešitev in preskušanje stopnje reševanja problema;

○: v procesu načrtovanja uporabi grafično programsko orodje za 3D modeliranje in izdela tehniško dokumentacijo;

SC (4.3.1.1)

○: kritično presodi funkcionalnost 3D modela in predlaga izboljšave;

○: našteje različne vrste materialov za izdelavo izdelka z vidika mehanskih, tehnoloških lastnosti ter dostopnosti in cen materialov;

○: k izbranemu problemu pristopa celostno, pri čemer upošteva povezanost okoljskega, gospodarskega in družbenega vidika;

SC (2.2.1.1)

○: opiše, kako različni materiali, orodja, stroji, pripomočki in tehnološki postopki skupaj vplivajo na končni izdelek;

○: izbere orodja, stroje, naprave in pripomočke primerne za izvedbo tehnoloških postopkov;

○: načrtuje uporabo materialov in tehnoloških postopkov z upoštevanjem načel varnosti in izdela tehnološko dokumentacijo;

SC (3.2.4.2)

○: za svoj izdelek izbere ustrezno površinsko zaščito.

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

» opiše primere avtentičnih problemov iz šolskega ali domačega okolja in njihovih rešitev v obliki izdelkov;

» **iz problema prepozna uporabnike** ter njihove želje in zahteve po uporabnem izdelku;

» določi osnovne korake v procesu načrtovanja izdelka;

- » zapiše kriterije in način preskušanja za vrednotenje izdelka;
- » **izdela idejni osnutek izdelka, predstavi svojo idejno rešitev** in jo utemelji;
- » s pomočjo virov poišče obstoječe relevantne rešitve, jih primerja s svojim idejnim osnutkom in jih upošteva pri izboljšavah;
- » oblikuje 3D modele sestavnih delov z uporabo grafičnega programskega orodja za 3D modeliranje;
- » iz grafičnega programskega orodja za 3D modeliranje izvozi tehniško dokumentacijo, primerno za tisk;
- » kriterijsko (npr. cena, mehanske in tehnološke lastnosti) presodi izbor materialov in določi vrsto materiala za sestavne dele;
- » določi obdelovalne postopke za izdelavo sestavnih delov izdelka in načine njihovega spajanja ter **izpolni tehnološki list**.



IZDELAVA IZDELKA

CILJI

Učenec:

○: razvija veščine izvajanja obdelovalnih postopkov z uporabo kombinacije materialov, orodij, strojev, naprav in pripomočkov s ciljem izdelave funkcionalnega izdelka;

○: pripravi in vzdržuje varno delovno mesto.

SC (3.2.4.2)

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

» glede na tehnološki list pripravi potrebne materiale, polizdelke, orodja, stroje, naprave in pripomočke;

» izdelava izdelka po pripravljeni tehniško-tehnološki dokumentaciji ob upoštevanju pravil pravilnega in varnega dela;

» preizkusi delovanje izdelka glede na funkcionalne kriterije in ga po potrebi popravi.

VREDNOTENJE, PODJETNIŠTVO IN EKONOMIKA

CILJI

Učenec:

○: na podlagi preskušanja delovanja izdelka ugotavlja doseganje zastavljenih kriterijev;

SC (5.3.5.2)

○: raziskuje dejavnike, ki vplivajo tako na konkurenčnost kot na funkcionalnost izdelka, ter oblikuje stališče do vpliva izdelka na okolje;

SC (5.1.5.1)

○: primerja svoj izdelek z izdelki sošolcev glede na dani problem;

○: pridobi povratno informacijo uporabnika.

SC (5.3.5.4)

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

» **preizkusi delovanje izdelka** in ga analizira glede na zapisane kriterije;

» predlaga možne izboljšave izdelka in jih utemelji;

» izračuna stroške izdelave izdelka in predlaga načine za znižanje stroškov.

TERMINI

◦ strošek ◦ konkurenčnost ◦ racionalnost

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Priporočamo, da pri stroških izdelave izdelka upoštevamo samo material in delo.





IZBIRNE VSEBINE

IZBIRNO

OPIS TEME

Izbirne vsebine omogočajo učitelju, da lahko vse naštetе posebnosti vključi v pouk in ga tako neprestano aktualizira. Učitelj lahko pri tej temi vključi posebnosti aktualnega razvoja in značilnosti lokalnega okolja, uporabljenih tehnologij in materialov.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Izbirne vsebine so lahko zelo raznolike, zato standardi znanja niso predvideni.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

Učitelj se pri tej temi samostojno odloči, ali bo vključil izdelek s poudarkom na lokalnem okolju z dostopnim materialom in tehnologijami ali s sodobnimi materiali in tehnologijami, učencem lahko predstavi aktualne vsebine področja ali izvede ekskurzijo v lokalnem okolju.

NOVOSTI S PODROČJA TEHNIKE

CILJI

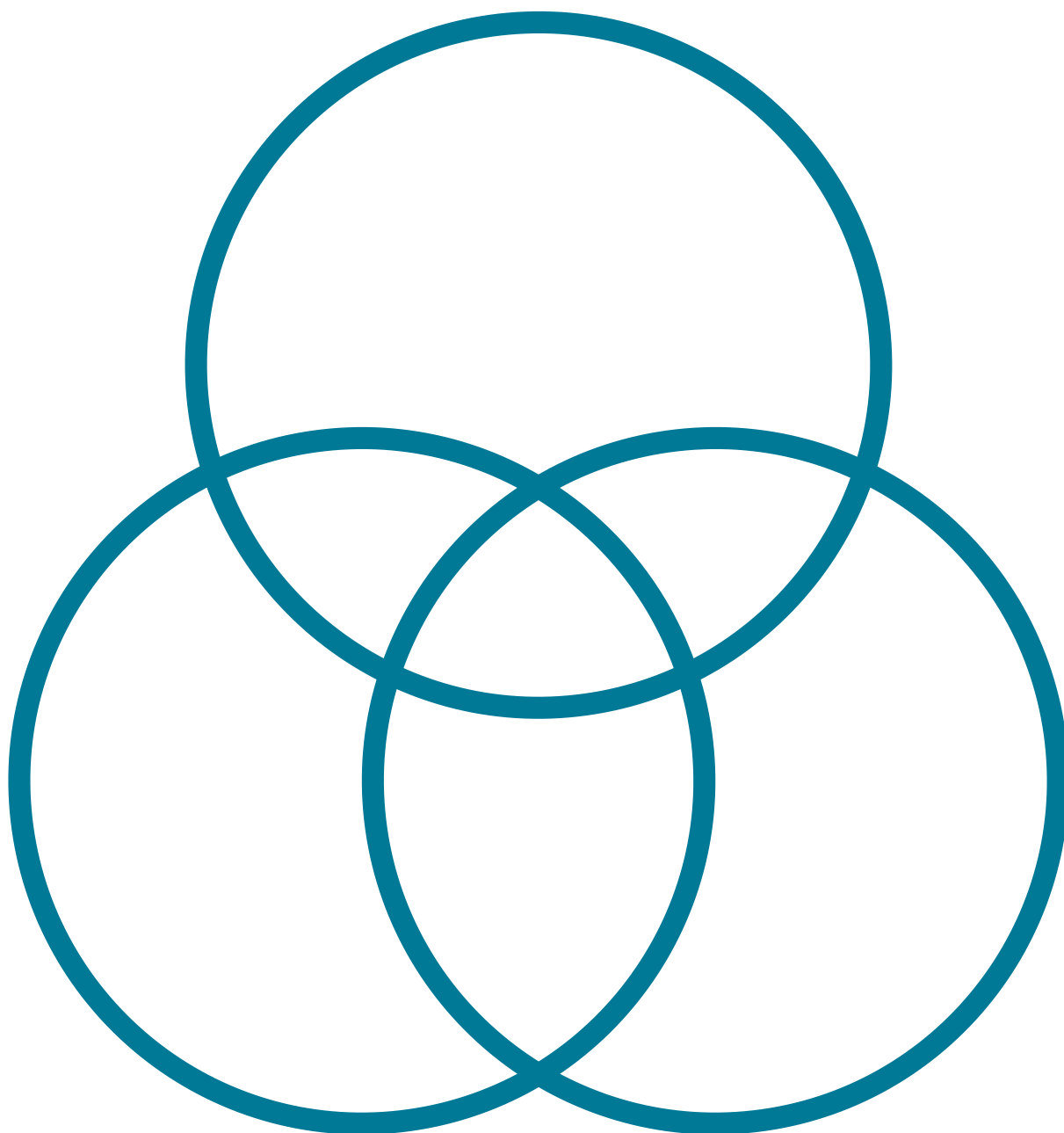
Učenec:

I: pridobi vpogled v novosti s področja tehnike in tehnologije;

I: pri izdelavi izdelka vključi materiale ali specifičnosti iz lokalnega okolja.

TEHNIKA IN TEHNOLOGIJA

TRETJE VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNO OBDOBJE



TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA



TEHNIKA IN DRUŽBA

OBVEZNO

OPIS TEME

Temo tehnika in družba v 7. in 8. razredu nadgradimo glede na 6. razred. Razdeljena je v dve skupini ciljev. V prvi obravnavamo poklice v tehniki, v drugi pa je poudarek na sodobnih tehnologijah v tehniki, ki jih prav tako povežemo s poklici.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Učenec spozna tudi vsebino predmeta, načine preverjanja in ocenjevanja znanja ter veščin. Seznani se s pravili in načini dela v učilnici in delavnici.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

Učitelj temo uporabi v uvodnih urah predmeta v 7. in 8. razredu. Obravnava poklice s področja tehnike in tehnologije, predstavi različne možne načine zaposlovanja v sodobni družbi. Ne omeji se na poklice s področij v industriji, medicini, domači obrti, ampak obravnava tudi novejša in razmišlja o poklicih, ki še ne obstajajo.

Nadgradi teme iz 6. razreda s področij lesarstva, strojništva, elektrotehnike, računalništva, mehatronike, energetike, domače obrti.

Prikaže tudi pomen tehnike za razvoj družbe in vpliv nanjo (priložnost kritičnega vrednotenja).

Tema je primerna tudi za pogovor o sodobnih pristopih v podjetništvu, pri čemer poleg s. p. in d. o. o. omenimo tudi kooperativnost, množično financiranje (angl.: crowdfunding), zagonska podjetja (angl.: start-up), spletni marketing ipd.

V drugem delu učitelj prikaže nekaj izdelkov in z učenci ugotavlja, s katerimi obdelovalnimi postopki, stroji, napravami ali sodobnimi tehnologijami so bili izdelani. To je uvod za pogovor o sodobnih tehnologijah in uvodna motivacija za obravnavo nadaljnjih učnih tem.

VLOGA TEHNIKE V DRUŽBI

CILJI

Učenec:

○: razume pomen poklicev s področja tehnike za razvoj družbe in izpostavi tiste, ki so pomembni za trajnostni razvoj;

SC (2.2.2.1)

○: razume pomembnost tehnike za dobrobit človeštva;

○: se seznani s sodobnimi pristopi k podjetništvu in načinom zaposlovanja danes in v prihodnosti;

SC (5.1.3.1)

○: uporablja ustrezno strokovno terminologijo;

SC (1.1.2.1)

○: se seznani s pomenom varnega dela.

SC (3.2.4.1)

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

» našteje področja in poklice, v katerih je tehnika prisotna in pomembna;

» pojasni pomen varnega dela.

TERMINI

◦ podjetništvo

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Predlagamo obravnavo te skupine ciljev v 8. razredu.



SODOBNE TEHNOLOGIJE

CILJI

Učenec:

- : pridobi vpogled v sodobne tehnologije in obdelovalne postopke za izdelavo prikazanih izdelkov;
- : oceni prednosti in slabosti vpliva aktualnih tehnologij na okolje.
- SC (2.2.1.1)

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » **našteje nekaj sodobnih tehnologij** ter opiše njihove značilnosti;
- » analizira prednosti in slabosti vpliva uporabljenih aktualnih tehnologij na naše življenje, okolje.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Predlagamo obravnavo te skupine ciljev v 7. razredu.

Učitelj predstavi neki izdelek, ob katerem učenci predlagajo možne sodobne tehnologije in postopke obdelave, ki so bile ali bi lahko bile uporabljene za njegovo izdelavo.

Navede primere uporabe sodobne tehnologije v energetiki, medicini, vesolju (elektroerozija, rezanje z vodnim curkom, laserjem in plazmo, vesoljska tehnologija, medicinska tehnologija).

Definira obdelovalne postopke, ki jih bodo uporabili (npr. razrez, spajanje).

Razlaga je lahko podlaga za prikaz tehnološkega lista za konkretni izdelek.

GRAFIČNA KOMUNIKACIJA V TEHNIKI

OBVEZNO

OPIS TEME

Grafična komunikacija v tehniki je proces vizualnega predstavljanja informacij in idej, kar je ključnega pomena v tehniških in inženirskih panogah. V okviru tega poglavja se učenci seznanijo z osnovami tehniškega risanja in 3D modeliranja. Pridobivajo znanja in veščine, potrebne za tehniško skiciranje ter izometrično in večpogledno pravokotno projekcijo, kar jim omogoča vizualno predstavitev tridimenzionalnih predmetov na dvodimenzionalnih površinah. Skozi praktične vaje se nato učenci urijo v ročnem skiciranju, uporabi digitalnih orodij za 3D modeliranje in pravilih tehniškega risanja predmetov v izometrični in večpogledni pravokotni projekciji ter s tem spoznajo pomen tehniške komunikacije v tehnoloških procesih.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

V učnem načrtu ne dovolj natančno besedno zvezo »pravokotna projekcija« nadomeščamo s terminom večpogledna pravokotna projekcija. Učenci naj rišejo tako z uporabo pribora za tehniško risanje (svinčnik, trikotnika, ravnilo) kot tudi grafičnega programskega orodja.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

Pri poučevanju naj učitelj učencem najprej predstavi osnove tehniškega risanja: različne vrste črt, simbolov, tehniške pisave, pravil kotiranja. Učitelj naj spodbuja učence k razvoju sposobnosti natančnega opazovanja in določanja podrobnosti na skicah in risbah, kot so detajli in prerezi. Poudarek naj bo na praktični uporabi tega znanja skozi risanje skic izdelkov in/ali sestavnih delov ter uporabo različnih vrst meril.

Učitelj naj za postopek učenja risanja uporabi razlago na izbranem primeru preprostega geometrijskega telesa.

Za boljše razumevanje in vizualizacijo prostorskih odnosov naj se učenci najprej seznanijo z osnovami 3D modeliranja. To znanje jim bo pomagalo pri lažjem prehodu na izometrično in večpogledno pravokotno projekcijo, saj bodo že imeli izkušnje z vizualizacijo 3D predmetov. Pri izdelavi 3D modelov se naj učenci naučijo, kako te modele združiti v funkcionalne celote. Učitelj učence skozi proces vodi tako, da razumejo, kako uporabiti izometrično in večpogledno pravokotno projekcijo za učinkovito vizualizacijo tridimenzionalnih predmetov na ploskvah, kar pomaga pri boljšem razumevanju prostorskih odnosov in uporabo v tehniški dokumentaciji.

Priporočamo naslednji vrstni red obravnave tem:

v 7. razredu risanje, 3D modeliranje po navodilih in prehod v izometrično projekcijo,

v 8. razredu samostojno 3D modeliranje in večpogledna pravokotna projekcija.

Možna je uporaba brezplačnih programskih orodij SketchUp, Tinkercad, FreeCAD, OnShape, Shapr3D idr.

RISANJE

CILJI

Učenec:

- razvija veščine tehniškega skiciranja in risanja ter prehod s skice na risbo;
- razišče potrebo po pravilih tehniškega risanja (vrste črt, kotiranje, merilo, tehniška pisava) in različnih vrstah risb (delavniško, sestavno, montažno).

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » **našteje in nariše različne vrste črt tehniškega risanja**, opiše njihov namen in navede primer uporabe;
- » s tehniško pisavo zapiše osnovne podatke v tehniško dokumentacijo;
- » opiše sestavne elemente pri podajanju mer in pojasni pravila kotiranja;
- » nariše skico izdelka ali njegovega sestavnega dela;
- » **opiše merilo risbe** in postopek risanja risbe v merilu;
- » **razlikuje med delavniško in sestavno risbo s kosovnico.**

TERMINI

- delavniška in sestavna risba ◦ skica ◦ kotiranje ◦ kosovnica ◦ vrste črt ◦ merilo ◦ tehniška pisava

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Predlagamo obravnavo te skupine ciljev v 7. razredu.

Učitelj za učenje risanja da primer skice, s katere lahko učenec spozna potrebo po risbi.



Zaradi časovnih okvirov od učencev zahtevamo uporabo tehniške pisave le za zapis osnovnih podatkov, kot so podatki na risbi, kote ipd., ne pa tudi pri izpolnjevanju tehnološkega lista.



3D MODELIRANJE

CILJI

Učenec:

○: prouči in uporabi postopek oblikovanja in združevanje posameznih sestavnih delov 3D modela izdelka v celoto s pomočjo grafičnega programskega orodja za 3D modeliranje;

SC (4.5.3.1)

○: prepozna tehniške težave pri delu z napravami ali digitalnimi okolji ter jih rešuje;

SC (4.5.1.1)

○: razume in ponotranji pomembnost digitalne varnosti pri delu z računalnikom, namestitvi in uporabi grafičnoprogramskih orodij;

SC (4.4.1.1)

○: razlikuje tveganja in nevarnosti v digitalnih okoljih ter deluje samozaščitno z izvajanjem varnostnih ukrepov.

SC (4.4.1.1)

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

» po navodilih oblikuje 3D modele sestavnih delov izdelka in jih združi v celoto,

» samostojno oblikuje 3D modele sestavnih delov izdelka in jih združi v celoto.

TERMINI

○ 3D model ○ 3D modeliranje

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Ob uporabi naprav v digitalnih okoljih lahko učitelj učenca postavi v položaj, ko mora rešiti preproste tehniške težave in jih odpraviti, pri čemer razvija digitalno kompetenco "Reševanje tehničnih težav".

V računalniškem programskem okolju si lahko učenec za lažje delo prilagodi orodne vrstice in pogled.



IZOMETRIČNA PROJEKCIJA

CILJI

Učenec:

- se pouči o namenu in pravilih risanja v izometrični projekciji za prikaz tridimenzionalnih predmetov na dvodimenzionalni površini;
- s pomočjo 3D modelov riše predmete v izometrični projekciji.

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » opiše postopek risanja v izometrični projekciji in utemelji njeno uporabo;
- » po pravilih risanja v izometrični projekciji nariše izdelek ali njegov sestavni del (**kvader**).

TERMINI

- izometrična projekcija ◦ projekcija

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Predlagamo obravnavo te skupine ciljev v 7. razredu.



VEČPOGLEDNA PRAVOKOTNA PROJEKCIJA

CILJI

Učenec:

- : se nauči pravil risanja večpogledne pravokotne projekcije na treh ravninah;
- : spozna nastanek risbe izdelka v večpogledni pravokotni projekciji na treh ravninah na primeru izdelka;
- SC (1.3.3.1)
- : s pomočjo 3D modelov riše predmete v večpogledni pravokotni projekciji.

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » opiše postopek risanja v večpogledni pravokotni projekciji in utemelji projiciranje na več ravnin (naris, tloris, stranski ris);
- » poimenuje različne poglede večpogledne pravokotne projekcije;
- » po pravilih risanja v večpogledni pravokotni projekciji nariše izdelek ali njegov sestavni del (**kvader**).

TERMINI

○ naris ○ stranski ris ○ tloris ○ večpogledna pravokotna projekcija

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Predlagamo obravnavo te skupine ciljev v 8. razredu.



MATERIALI

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema *materiali* obsega dve skupini ciljev. Prva obravnava sodobne materiale (npr. pametni materiali) in kombinacijo doslej spoznanih vrst materialov v kompozite. Osnovne lastnosti materialov pa razširimo z dodatnimi lastnostmi: toplotna in električna prevodnost, prožnost, žilavost, cepljivost, higroskopsnost in elastičnost. V drugi skupini ciljev učenec spozna obdelovalne postopke, ki jih potrebuje za obdelavo materialov in jih še ni spoznal v 6. razredu (spajanje (kovičenje, spajkanje, varjenje), površinska zaščita, globoki vlek, ekstrudiranje (3D tisk)).

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

Lastnosti obravnavamo tako, da jih primerjamo med seboj. Lastnosti materialov preizkušamo z eksperimenti po korakih znanstvenega raziskovanja (napoved, preizkus, rezultati, analiza in ugotovitve). Učitelj izbere in določi materiale, ki jih bodo obravnavali v 7. ali 8. razredu.

Zaradi močne medpredmetne povezave s predmetom *naravoslovje* pri lastnostih snovi/materialov se učitelja povežeta in se dopolnjujeta oziroma nadgradita (npr. električna in toplotna prevodnost).

VRSTE IN LASTNOSTI MATERIALOV

CILJI

Učenec:

- : se seznani s pojmi sodobni, kompozitni in keramični material;
- : z eksperimenti ugotavlja lastnosti materialov (toplotna in električna prevodnost, prožnost, žilavost, cepljivost, higroskopsnost);
- : lastnosti materiala poveže z njihovo uporabnostjo za izdelke;
- : pri eksperimentih uporabi znanstveni pristop za ugotavljanje lastnosti materialov.

SC (2.3.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » našteje primere izdelkov iz kompozitnih materialov;
- » našteje in opredeli **lastnosti materialov in polizdelkov, ki so bistvene za osnovni namen izdelka** (toplotna in električna prevodnost, prožnost, žilavost, cepljivost, higroskopnost, elastičnost);
- » načrtuje in izvede preizkus za izbrano lastnost materiala;
- » izbere predmet v učilnici in argumentira izbiro materiala za določen del predmeta glede na njegove lastnosti in zahteve.

TERMINI

- kompozitni material ◦ toplotna prevodnost ◦ električna prevodnost ◦ prožnost ◦ žilavost ◦ cepljivost
- higroskopnost

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Učitelj v 7. razredu za obravnavo lastnosti izbere papir, les, polimere, kovine. Obravnava lastnosti prožnost, žilavost, cepljivost in higroskopnost. Učenci spoznajo pametne in nano materiale, moderne materiale.

Učitelj v 8. razredu za obravnavo lastnosti doda še keramične kompozitne ali druge materiale. Obravnava toplotno in električna prevodnost.



OBDELAVE MATERIALOV

CILJI

Učenec:

- : spozna pripomočke in postopke za preoblikovanje materialov;
- : obravnava postopke obdelave, orodja, naprave in stroje za obdelavo papirnih gradiv, lesnih gradiv, sintetičnih polimerov, kovin in drugih materialov;
- : kritično presoja varnost pri uporabi nekaterih površinskih zaščitnih sredstev in skrbi za ohranjanje svojega zdravja in zdravja drugih;
- SC (3.2.4.1)
- : pozna primere razstavljivih in nerazstavljivih zvez.

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » opiše postopke spajanja s kovičenjem, spajkanjem in varjenjem;
- » opiše postopke preoblikovanja z globokim vlekom in ekstrudiranjem;
- » loči med razstavljivimi in nerazstavljivimi zvezami.

TERMINI

- ekstrudiranje

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Učitelj obravnava tiste obdelovalne postopke, ki jih učenci še niso spoznali v 6. razredu in jih bodo potrebovali za izdelavo izdelkov v 7. ali 8. razredu (kovičenje, spajkanje, varjenje, površinska zaščita, globoki vlek, ekstrudiranje (3D tisk)).

V 8. razredu naj učenec spozna postopke preoblikovanja z globokim vlekom in ekstrudiranjem ter pozna razliko med razstavljivimi in nerazstavljivimi zvezami.

V 7. razredu naj učenec spozna spajanje s kovičenjem, spajkanjem in varjenjem.





ENERGETIKA IN MEHATRONIKA

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema *energetika in mehatronika* obsega štiri skupine učnih ciljev: *energetika, motorji, strojni elementi in avtomatizacija*. Skupina ciljev o energetiki je namenjena spoznavanju energetskega virov, najpogostejših vrst elektrarn, rabe električnih naprav v vsakdanjem življenju ter vplivov pridobivanja električne energije na okolje. Skupina ciljev o motorjih je namenjena spoznavanju koncepta delovanja motorja kot dela stroja in seznanitvi s pogosto uporabljenimi vrstami motorjev. Vsebine skupine ciljev o strojnih elementih obsegajo osnovna gonila, ki spreminjajo vrsto in način gibanja ter elemente, ki omogočajo gibanje (os, gred, ležaj). V skupini ciljev na temo avtomatizacija in umetna inteligenca obravnavamo naprave ali modele naprav, katerih sestavni del je elektromotor ali drugi aktivator (tudi aktuator).

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Za skupino ciljev na temo avtomatizacije in umetne inteligence lahko uporabimo cenovno dostopen krmilnik, podprt s prosto dostopnimi programskimi orodji.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

Tema omogoča aktivne oblike učenja s pomočjo didaktičnih zbirk. V okviru energetike si lahko učitelji za boljše vizualizacijo pomagajo s spletnimi simulacijami. Spletne aplikacije, ki omogočajo realen prikaz načinov pridobivanja električne energije, omogočajo kritično razpravo z učenci. Splošni definiciji motorja sledi uporaba elektromotorja na primerih izdelkov in/ali modelov naprav. Uporabo elektromotorja navežemo na potrebo po gonilih in drugih strojnih elementih, ki prenašajo in omogočajo gibanje. Na delovanje naprav najprej vplivamo ročno preko stikal oz. tipk. Sledi koncept avtomatizacije, ki ga vpeljemo tako, da ročno krmiljenje nadgradimo z uporabo programirljivega krmilnika. Preko osnovnih vhodnih in izhodnih funkcij načrtujemo in sestavimo modele naprav, ki imajo osnovne elemente pametnih naprav. Pri načrtovanju in izvedbi projekta si pomagamo z orodji, temelječimi na konceptih umetne inteligence.

Priporočamo naslednji vrstni red obravnave tem:

- » v 7. razredu motor, strojni elementi in ročno krmiljenje;
- » v 8. razredu energetika in programirljivo krmiljenje.

V skupini ciljev *energetika in izkoriščanje primarnih virov energij* se zelo močno povezujemo s predmetom naravoslovje. Učitelja se tu dopolnjujeta oziroma nadgrajujeta.



MOTOR KOT POGONSKI DEL STROJA

CILJI

Učenec:

- : definira osnovno funkcijo motorja kot pogonskega dela strojev;
- : uvidi razliko med elektromotorjem in generatorjem;
- : spozna najbolj pogoste vrste motorjev, njihovo delovanje, izkoristek, uporabo ter vpliv na okolje, gospodarstvo in družbo;
- SC (2.2.1.1)
- : poišče podatke o številu vrtljajev gredi motorja v minuti za izbrane motorje.

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » definira motor kot napravo, ki določeno vrsto energije pretvarja v mehansko delo;
- » razlikuje med najpogostejšimi vrstami motorjev glede na pogonski vir energije;
- » primerja funkcijo električnega motorja z električnim generatorjem;
- » primerja izkoristke najpogostejših motorjev.

TERMINI

○ mehansko delo ○ število vrtljajev motorja ○ generator ○ toplotni motor ○ električni motor ○ izkoristek

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Kot najpogostejše vrste motorjev glede na pogonski vir energije naj učenec loči vsaj med toplotnimi in električnimi motorji.

Obravnavamo zgolj splošni koncept delovanja, ne pa tudi podrobne zgradbe s sestavnimi deli in podrobnosti delovanja motorjev.



STROJNI ELEMENTI (GONILA)

CILJI

Učenec:

- : prepozna potrebo po spreminjanju števila vrtljajev gredi motorjev z gonili;
- : spozna funkcijo reduktorja in multiplikatorja;
- : razume prestavno razmerje;
- : prestavno razmerje poveže s hitrostjo gibanja prevoznih sredstev, to pa z varnostjo v prometu;
- : prepozna potrebo po strojnih elementih, ki spreminjajo vrsto in način gibanja;
- : na primerih naprav prouči strojne elemente, opiše njihovo delovanje in spozna vlogo maziv.

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » na primerih razloži, kako stroji pomagajo človeku pri delu;
- » razlikuje funkcijo reduktorja in multiplikatorja;
- » opredeli in razloži vlogo osi, gredi in ležaja (kotalnega in drsnega);
- » izračuna prestavno razmerje izbranega gonila;
- » razlikuje delovanje različnih vrst zobniških gonil (valjasti, stožčasti, polžasti);
- » funkcijo zobnikov primerja z jermenskim, tornim in verižnim gonilom;
- » prepozna vrste mehanizmov, ki spreminjajo vrsto gibanja (ročni mehanizem, zobata letev).

TERMINI

○ reduktor ○ multiplikator ○ prestavno razmerje ○ strojni elementi ○ os ○ gred ○ ležaj ○ gonila ○ zobata letev ○ zobniško gonilo ○ mazivo ○ valjasti zobnik ○ stožčasti zobnik ○ polžasto gonilo ○ jermensko gonilo ○ torni gonilo ○ verižno gonilo ○ ročni mehanizem ○ zobata letev

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Pri obravnavi skupine ciljev uporabimo ustrezne didaktične zbirke ali cenovno dostopne gradnike/komponente.

ENERGETIKA IN IZKORIŠČANJE PRIMARNIH VIROV ENERGIJE

CILJI

Učenec:

- : usvoji pojem energetika;
- : zbere informacije o najpogostejših virih energije in jih razlikuje glede na obnovljivost vira;
- : kritično primerja različne vire energije glede na njihov vpliv na okolje;
- (2.2.2.1)
- : spozna energijske vire za najpogostejše vrste elektrarn;
- : razume pomen izkoristka pri energijskih pretvorbah.

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » **našteje vire energije in jih razdeli na obnovljive in neobnovljive;**
- » primerja energijske vire najpogostejših elektrarn glede na njihovo obnovljivost in vpliv na globalno segrevanje.

TERMINI

◦ energetika ◦ obnovljivi viri ◦ energijske pretvorbe ◦ toplotne izgube ◦ vir energije ◦ izkoristek

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Učitelj obravnava tiste energijske vire, ki se v danem trenutku uporabljajo v največji meri (npr. sončni, jedrski, fosilni, vodni, vetrni, biomasni).

Za ugotavljanje deleža proizvedene energije lahko uporabijo elektronske vire, npr. Electricity map (<https://app.electricitymaps.com>).



AVTOMATIZACIJA IN UMETNA INTELIGENCA (UI)

CILJI

Učenec:

- : prouči zaporedne in vzporedne vezave stikal v električnem krogu;
- : ugotovi načine, kako lahko vpliva na smer vrtenja gredi enosmernega elektromotorja;
- : v vsakdanjem okolju prepozna naprave z oznako »pametne naprave« in jih primerja z napravami s podobnimi funkcijami, ki nimajo te oznake;
SC (4.2.1.1)
- : spozna, da je ključni element pametne naprave programirljiv krmilnik, ki na podlagi vhodnih signalov (čutilniki oz. senzorji) določa izhodne signale (vklop/izkop, spreminjanje smeri vrtenja gredi, večstopenjsko spreminjanje moči električnih naprav (aktivatorjev) itd.);
- : spozna vlogo programa kot sestavnega dela pametne naprave in ve, kako odpraviti preproste napake v programu;
SC (4.3.4.1)
- : preveri možnosti uporabe umetne inteligence pri načrtovanju in izvedbi pametnih naprav;
SC (4.5.2.1)
- : prepozna preprosta digitalna orodja in tehnologije, ki jih je mogoče uporabiti za ustvarjanje znanja ter za uvajanje novosti v postopke in proizvode;
SC (4.5.2.1 | 4.5.3.1)
- : posamično in skupinsko uporablja preproste kognitivne procese ter si tako pomaga pri razumevanju, reševanju preprostih konceptualnih problemov in problemskih situacij v digitalnih okoljih.
SC (4.5.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » analizira sheme z enosmernim elektromotorjem, virom napetosti ter enim ali več stikali, ki so lahko vezana zaporedno ali vzporedno;
- » analizira vpliv kombinacij navadnih in menjalnih stikal v električnem krogu na vrtenje gredi elektromotorja in pojasni primere praktične uporabe;
- » loči programirljive in neprogramirljive naprave iz vsakdanjega okolja;
- » elektronske elemente razvrsti na vire napetosti, čutilnike (tipka, fotoupor, čutilnik osvetljenosti) in porabnike (sijalka, enosmerni elektromotor, zvočnik);
- » razlikuje med vhodnimi in izhodnimi signali ter analognimi in digitalnimi signali.

TERMINI

- krmilnik ◦ čutilnik oz. senzor ◦ umetna inteligenca ◦ analogni in digitalni signal ◦ električni krog
- vzporedna in zaporedna vezava ◦ stikala ◦ porabnik ◦ vhodni in izhodni signal ◦ pametne naprave
- računalniški program ◦ programirljive in neprogramirljive naprave

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Analize električnih shem lahko učenec izvaja tudi pri simulacijah s programskim orodjem.

Vlogo programirljivega krmilnika kot dela (modela) pametne naprave lahko učitelj demonstrira s cenovno dostopno opremo (npr. krmilnik okolja Arduino, Micro:Bit, program za simulacijo delovanja krmilnika, npr. SimulIDE, TinkerCAD).

Učitelj naj ob obravnavi zadnjih dveh ciljev uporabi okvir digitalnih kompetenc DigComp 2.2 za raziskovanje posamezne kompetence in za pridobivanje idej pri načrtovanju dejavnosti ([3.4 Programiranje](#), [5.2 Ugotavljanje potreb in opredelitev tehnoloških odzivov](#) ter [5.3 Ustvarjalna uporaba digitalne tehnologije](#)).



VODENA IZDELAVA IZDELKA

CILJI

Učenec:

- : spozna vsakdanje naprave s ponavljajočim gibanjem;
- : razišče delovanje naprav, katerih osnova je ponavljajoče gibanje, in izdelava izdelka z gibajočim delom;
- : razišče delovanje pametne naprave, ki temelji na cenovno dostopnem krmilniku;
- : izdelava enostavno krmiljeno napravo, ki vsebuje elektromotor ali druge električne porabnike.

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » izdelava napravo ali model naprave, katerega osnova je ponavljajoče gibanje;
- » **našteje naprave iz vsakdanjega življenja, ki delujejo na osnovi motorja in zagotavljajo ponavljajoče gibanje;**
- » izdelava napravo ali model naprave, ki vsebuje elektromotor ali druge električne porabnike in je lahko krmiljena ročno ali preko programirljivega krmilnika.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Učenec v 7. razredu vodeno izdelava izdelek, katerega osnova je ponavljajoče gibanje (npr. brisalci avtomobila, ventilator, rotacijska vrata, vrtalnik, mešalec).

Glede na materialne zmožnosti naj izdelek vsebuje elektromotor.

V 8. razredu učenec vodeno izdelava izdelek ali model izdelka, ki v svoje delovanje vključuje elektromotor ali druge električne porabnike.



NAČRTOVANJE, IZDELAVA IN VREDNOTENJE IZDELKA

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema je namenjena samostojnemu procesu načrtovanja in izdelovanja izdelka, ki naj rešuje avtentični problem. Proces nastajanja izdelka je razdeljen na tri skupine ciljev od katerih je prva naravnana na razvijanje izvirne rešitve s pomočjo sodobne digitalne tehnologije, druga na tehnološko izvedbo v delavnici in tretja na vrednotenje izdelka.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

Učitelj naj spodbuja učence, da identificirajo avtentične (realne) probleme v vsakdanjem življenju in razvijajo ustvarjalne rešitve, prilagojene potrebam ciljne skupine. Pouk naj bo praktično naravnana in naj učence spodbuja h kritičnemu mišljenju. Učitelj naj poudarja varnost pri delu z orodji in stroji. Dejavnosti naj vključujejo postavljanje lastnih kriterijev ustreznosti izdelka glede na želje in zahteve uporabnika.

Učitelj naj usmerja učence v kritično presojo, predlaganje izboljšav, preizkušanje izdelkov in analizo rezultatov, kar prispeva k razvoju kritičnega mišljenja. Poučevanje naj obsega tudi skrb za urejen delovni prostor, pri čemer učenci spoznajo, kako povečati učinkovitost in zmanjšati odpadke. Tema naj bo medpredmetno naravnana in naj omogoča povezave med različnimi področji, pa tudi timsko delo, komuniciranje in sodelovanje, kar je neprecenljivo za sodobne in bodoče poklice. V okviru te teme v vsakem razredu izdelajo učenci vsaj en izdelek. Individualizacijo in diferenciacijo omogočimo tako, da ponudimo učencem izdelavo različnih izdelkov.

NAČRTOVANJE IZDELKA

CILJI

Učenec:

○: razvija sposobnost prepoznavanja potreb in priložnosti v svojem okolju za ustvarjanje uporabnih izdelkov;
 SC (5.3.5.1)

○: prepozna avtentični problem in načrtuje njegovo reševanje;
 SC (5.1.1.1)

○: razvija veščine grafične komunikacije in s tem digitalno kompetenco ([1.1 Brskanje, iskanje, filtriranje podatkov, informacij in digitalnih vsebin](#));

O: svoje predloge kritično presoja tudi iz vidika mehanskih in tehnoloških lastnosti, dostopnosti in cen materialov ter jih izboljšuje s poizvedovanjem po obstoječih relevantnih rešitvah (tudi s pomočjo spleta).

SC (4.1.1.1)

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » izdelava načrta reševanja izbranega avtentičnega problema z izdelkom;
- » s pomočjo virov ali programskih orodij (npr. umetna inteligenca) razišče obstoječe relevantne rešitve in jih upošteva pri načrtovanju;
- » zapiše lastne kriterije, po katerih bo ob upoštevanju želja in zahtev uporabnika izdelal izdelek;
- » izdelava skico izdelka in predstavi svojo idejno rešitev;
- » izdelava tehniško in tehnološko dokumentacijo.

TERMINI

- kriteriji preizkušanja izdelka
- kriterij vrednotenja izdelka
- vizualizacija idej
- avtentični problem

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Učenci naj pred načrtovanjem izdelka zapišejo uporabnikove zahteve in želje glede ustreznosti izdelka. Po teh zahtevah in željah pri vrednotenju tudi presodijo izdelek.

Uporabnik je lahko učitelj, sošolec, sorodnik.

Pri zapisu lastnih kriterijev naj učenci upoštevajo funkcionalnost, uporabnost in ujemanje izdelka z načrtom.

V 7. razredu učenec zapiše načrt reševanja problema s pomočjo učitelja.

V 8. razredu naj učenec čim bolj samostojno zapiše načrt reševanja problema.

IZDELAVA IZDELKA

CILJI

Učenec:

- : uporabi predhodno spoznane materiale in postopke obdelave;
- : razvija veščine izvajanja tehnoloških postopkov z uporabo kombinacije materialov, orodij, strojev, naprav in pripomočkov s ciljem izdelave funkcionalnega izdelka ob upoštevanju načel varnosti;
SC (3.2.4.2)
- : pripravi in vzdržuje varno delovno mesto;
SC (3.2.4.2)
- : uporabi predhodno spoznane materiale, postopke obdelav in spajanja.

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » glede na tehnološki list pripravi potrebne materiale, polizdelke, orodja, stroje, naprave in pripomočke;
- » izdelava izdelka po pripravljeni tehniški in tehnološki dokumentaciji ob upoštevanju pravilne in varne rabe orodij, strojev, naprav in pripomočkov.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Sestavni del izdelka **lahko** izdelava z tudi uporabo tehnologije 3D tiska.



VREDNOTENJE IZDELKA

CILJI

Učenec:

○: s preskušanjem delovanja izdelka in primerjavo z izdelki sošolcev ugotavlja stopnjo uspešnosti rešitve avtentičnega problema in predlaga izboljšave;

SC (5.3.4.1)

○: pridobi povratno informacijo uporabnika;

SC (5.3.5.4)

○: raziskuje dejavnike, ki vplivajo na funkcionalnost izdelka.

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

» preizkusi delovanje izdelka, ga analizira glede na zapisane želje in zahteve uporabnika;

» predlaga možne izboljšave izdelka in jih utemelji;

» prepozna dejavnike, ki vplivajo na funkcionalnost izdelka.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

V 7. razredu učenec predlaga možne izboljšave izdelka in jih utemelji.

V 8. razredu prepozna dejavnike, ki vplivajo na funkcionalnost izdelka.





IZBIRNE VSEBINE

IZBIRNO

OPIS TEME

Neprestano odkrivamo nove materiale, obdelovalne postopke ipd. Učitelj lahko v temo *izbirne vsebine* vključi posebnosti aktualnega razvoja in značilnosti lokalnega okolja pri izdelavi izdelkov, uporabljenih tehnologij, dostopnih materialov, kulturnih posebnosti ipd. Izbirne vsebine omogočajo učitelju, da lahko vse naštetе posebnosti vključi v pouk in ga tako neprestano aktualizira.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Izbirne vsebine lahko aktualiziramo že med ostalimi temami med šolskim letom, recimo med iskanjem idej ali pri načrtovanju.

Izbirne vsebine so lahko zelo raznolike, zato standardi znanja niso predvideni.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

Učitelj se pri tej temi samostojno ali skupaj z učenci odloči, katere aktualne vsebine področja bo predstavil. Lahko vsebine tudi vključi in nadgradi v katerega izmed dni dejavnosti.

NOVOSTI S PODROČJA TEHNIKE

CILJI

Učenec:

I: se seznani z novostmi s področja tehnike in tehnologije;

I: spoznava kulturno dediščino svojega kraja in bližnje okolice.

SC (1.3.2.1)

VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

Suban, M., Krajšek, S., Rupnik Vec, T., in Bačnik, A. (2022). *Razvijanje prečnih veščin na STEM-področju s formativnim spremljanjem in digitalno tehnologijo: [priročnik za učitelje]* (Spletna izd.). Zavod RS za šolstvo. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/6v9d0hn>

Bačnik, A., in Slavič, S. (2022). *Razvijamo naravoslovno pismenost: opredelitev naravoslovne pismenosti s primeri dejavnosti* (Spletna izd.). Zavod RS za šolstvo. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/hev0tf4>

Krnel, D. (2011). Pošten poskus – kako izvedemo poskus, da rezultati niso pristranski. V *Razvoj naravoslovnih kompetenc: izbrana gradiva projekta* (str. 55–60). Univerza v Mariboru. Fakulteta za naravoslovje in matematiko. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/s9gbehw>

Ambrožič, M. (2011). *Razvoj naravoslovnih kompetenc: izbrana gradiva projekta: strokovna monografija* (str. 194). Univerza v Mariboru. Fakulteta za naravoslovje in matematiko.

Aberšek, B. (2012). *Didaktika tehniškega izobraževanja med teorijo in prakso* (1. izd., str. 323). Zavod RS za šolstvo.

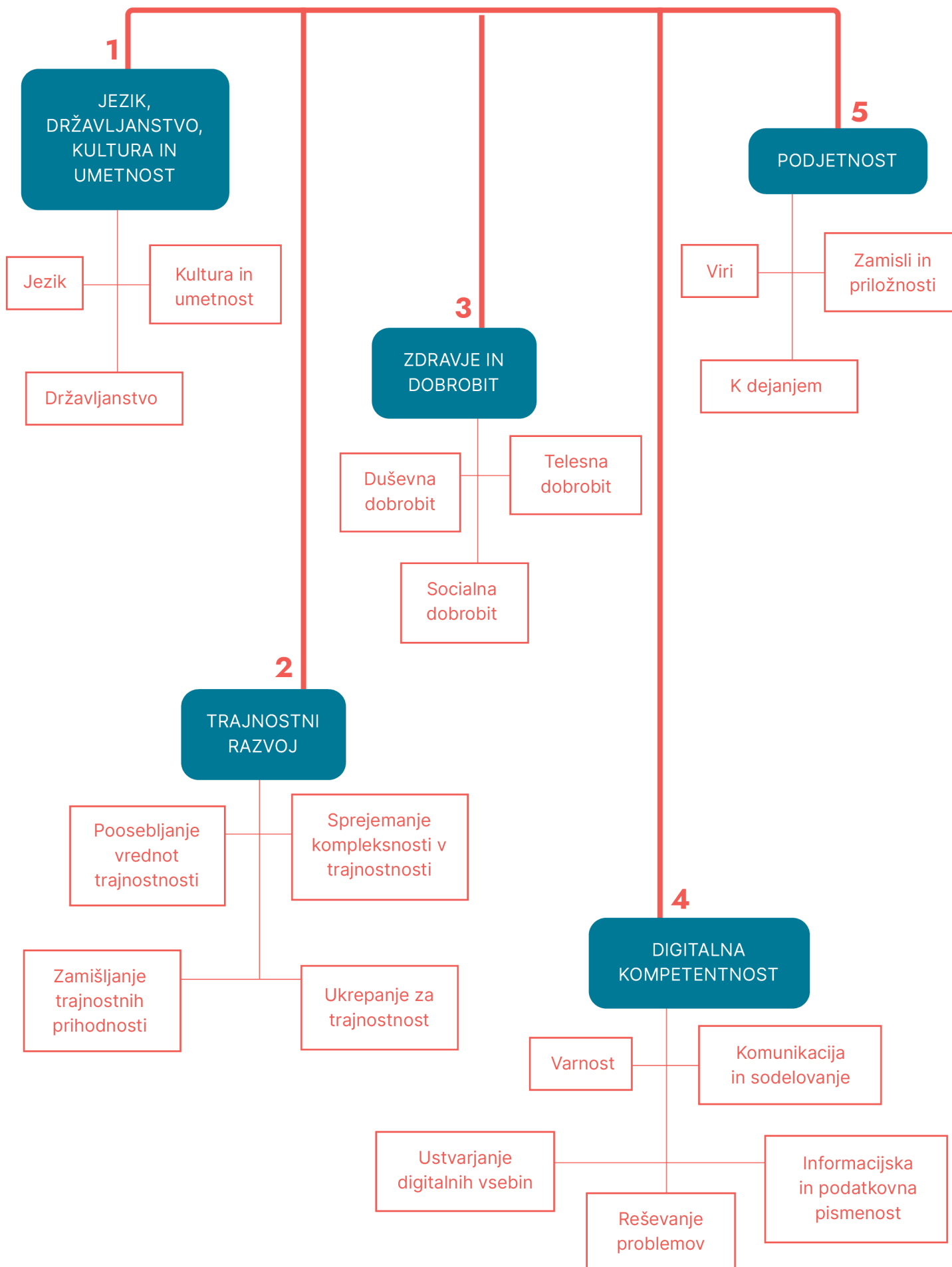
Florjančič, F., Bizjak, M., Brežnik, V., Knez, E., Kovačec, M., Kragelj, K., Poteko, M., in Špajzer, A. (2005). *Tehniški dnevi od 6. do 9. razreda v devetletni osnovni šoli* (1. natis, str. 135). Zavod RS za šolstvo.

Fakin, M., in Kocijančič, S. (2011). *Učni načrt, Program osnovna šola, Tehnika in tehnologija*. Ministrstvo za šolstvo in šport; Zavod RS za šolstvo. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/pd8v72s>

Šafhalter, A. (2016). *Razvijanje prostorske predstavljalivosti z uvedbo 3D-modeliranja v osnovni šoli: doktorska disertacija* [A. Šafhalter]. <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?id=47461>

PRILOGE

KLJUČNI CILJI PO PODROČJIH SKUPNIH CILJEV



1 /// JEZIK, DRŽAVLJANSTVO, KULTURA IN UMETNOST



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

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

1.1 JEZIK

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

1.2 DRŽAVLJANSTVO

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

1.3 KULTURA IN UMETNOST

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

2 /// TRAJNOSTNI RAZVOJ



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

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

2.1 POOSEBLJANJE VREDNOT TRAJNOSTNOSTI

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

2.2 SPREJEMANJE KOMPLEKSNOSTI V TRAJNOSTNOSTI

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

2.3 ZAMIŠLJANJE TRAJNOSTNIH PRIHODNOSTI

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

2.4 UKREPANJE ZA TRAJNOSTNOST

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



3.1 DUŠEVNA DOBROBIT

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

3.2 TELESNA DOBROBIT

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

3.3 SOCIALNA DOBROBIT

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

4 /// DIGITALNA KOMPETENTNOST



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

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

4.1 INFORMACIJSKA IN PODATKOVNA PISMENOST

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

4.2 KOMUNIKACIJA IN SODELOVANJE

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

4.3 USTVARJANJE DIGITALNIH VSEBIN

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

4.4 VARNOST

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

4.5 REŠEVANJE PROBLEMOV

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

**5.1 ZAMISLI IN PRILOŽNOSTI**

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

5.2 VIRI

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

5.3 K DEJANJEM

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