

IZBIRA IN NAČRTOVANJE IZDELKOV PRI POUKU TEHNIKE IN TEHNOLOGIJE

TANJA ROJC¹ IN KOSTA DOLENC^{2,3}

¹ Javni zavod Osnovna šola Marjana Nemca Radeče, Radeče, Slovenija.

E-pošta: tanja.rojc96@gmail.com, kosta.dolenc@um.si

² Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta, Maribor, Slovenija.

E-mail: kosta.dolenc@um.si

³ Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Maribor, Slovenija.

E-pošta: kosta.dolenc@um.si

Povzetek V osnovnih šolah imajo učitelji Tehnike in tehnologije različne možnosti za izpeljavo pouka in s tem usvojitev ciljev, ki jih predpisuje učni načrt. Večina učiteljev daje poudarek praktičnemu pouku. Nanj se osredotoča tudi predstavljena raziskava, ki preučuje učiteljevo izbiro in načrtovanje izdelkov pri pouku Tehnike in tehnologije. Ugotovljeno je, da se učni cilji in predlagani izdelki pri Tehniki in tehnologiji prepletajo z vsemi šolskimi predmeti, obravnavanimi v raziskavi, še največ pa zlasti z neobveznim izbirnim predmetom Tehnika. Raziskava je pokazala, da učitelji skoraj polovico šolskih ur pri Tehniki in tehnologiji namenijo izdelavi izdelkov, ob tem učenci največkrat uporabljajo delovno gradivo, ki vsebuje ves potreben material za njihovo izdelavo. Pri izbiri ustreznih izdelkov učitelji sledijo vsebinam in ciljem učnega načrta ter ob tem izhajajo iz predznanj, želja in idej učencev. Na podlagi rezultatov raziskave so ob koncu ponujena nekatera priporočila in nabor izdelkov za načrtovanje učnih ur praktičnega pouka.

Opomba:

Prispevek temelji na: Rojc, T. (2021). Izbira in načrtovanje izdelkov pri pouku tehnike in tehnologije : magistrsko delo, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo. Maribor: T. Rojc.

Ključne besede:

tehnika in tehnologija, praktični pouk, načrtovanje izdelkov, ideje, osnovna šola

THE CHOICE AND DESIGN OF PRODUCTS IN TECH AND TECHNOLOGY CLASS

TANJA ROJC¹ & KOSTA DOLENC^{2,3}

¹ Public Institution Marjan Nemec Elementary School Radeče, Radeče, Slovenia.
E-mail: tanja.rojc96@gmail.com

² University of Maribor, Faculty of Education, Maribor, Slovenia.
E-mail: kosta.dolenc@um.si

³ University of Maribor, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Maribor, Slovenia.
E-mail: kosta.dolenc@um.si

Note:

The article is based on: Rojc, T. (2021).

The Choise nad Design of Products in Tech and Technology Class : master thesis, University of Maribor, Faculty of Natural Sciences and Mathematics. Maribor: T. Rojc.

Keywords:

design and technology, practical lessons, product design, ideas, primary school

Abstract In primary schools, teachers of Design and Technology have various options for conducting lessons and thus achieving the objectives prescribed by the curriculum. Most teachers place emphasis on practical lessons. This is also the focus of this research, which examines the teacher's choice and design of products in Design and Technology class. It has been established that the learning objectives and the proposed products in Engineering and Technology are intertwined in all school subjects discussed in this research, most of all with the optional elective subject Technology. Research has shown that teachers spend almost half of the time of their school classes in Design and Technology making products. Pupils most often use work material that contains all the necessary material for production. When choosing appropriate products, teachers follow the curriculum, complying the prior knowledge, wishes and ideas of pupils. Based on the results, some recommendations and a set of products for planning practical lessons are offered at the end.

Teoretični uvod

V osnovnih šolah imajo učitelji Tehnike in tehnologije (TIT) mnogo različnih možnosti za izpeljavo pouka in s tem usvojitve ciljev, predpisanih z učnim načrtom. Veliko učiteljev daje velik poudarek praktični obliki pouka, kjer lahko učenci utrdijo in poglobijo delovne spretnosti ter sposobnosti za izdelavo praktičnih izdelkov, ki povezujejo medpredmetna znanja ter znanja znotraj predmeta. Nekateri učitelji pa se bolj nagibajo k frontalni obliki pouka, se držijo vsebine v učbenikih in reševanja delovnih zvezkov.

Učni načrt predmeta TIT (Papotnik, in drugi, 2002) predvideva načrtovanje in konstruiranje izdelkov iz papirnih gradiv, lesa, umetnih snovi in kovin. Že v nižjih razredih se učenci srečujejo s predmeti, ki vključujejo področja tehnike in so usmerjeni v zgodnje učenje spretnosti obdelave različnih materialov. V tabeli 1 vidimo, da vsebinske strukture predmeta TIT pričnejo nastajati pri predmetu Spoznavanje okolja (SPO), nadaljujejo se pri predmetu Naravoslovje in tehnika (NIT) ter se pri predmetu TIT združijo v celoto. Preko celotnega osnovnošolskega izobraževanje so dopolnjene še s tremi oziroma štirimi tehniškimi dnevi letno ter v drugem in tretjem triletju s tehničnimi izbirnimi predmeti. V 4., 5. in 6. razredu je učencem na voljo neobvezni izbirni predmet Tehnika (NIP Tehnika), v zadnjem triletju pa obvezni izbirni predmeti, ki so lahko tehnično naravnani (Obdelava gradiv – les, Obdelava gradiv – umetne snovi, Obdelava gradiv – kovine, Robotika v tehniki, Elektrotehnika, Elektrotehnika z robotiko, Projekti iz fizike in tehnike ter Risanje v geometriji in tehniki).

Tabela 1: Vključevanje vsebin Tehnike in tehnologije v program osnovne šole

(Vir: Rojc, 2021)

razred	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
predmet	SPO			NIT		TIT			-
				tehnični izbirni predmeti					
	tehniški dnevi								

Velikokrat se lahko zgodi, da se določeni operativni cilji, postopki obdelave ali morebitni izdelki tekom predmetov v osnovnošolskem izobraževanju ponavljajo. Poraja se vprašanje, ali učitelj TTT preuči več različnih izdelkov in se na podlagi vnaprej določenih kriterijev odloči za najprimernejšega ali le sledi napotkom iz učnega načrta, učbenika in delovnega zvezka.

Namen in cilji študije

Osrednji namen naše raziskave (Rojc, 2021) je bil ugotoviti, ali prihaja do prekrivanja operativnih ciljev, obdelovalnih postopkov in predlaganih izdelkov predmetov v nižjih razredih s predmetom TTT.

Cilj raziskave (Rojc, 2021) je bil pregledati operativne cilje in delovne postopke, ki jih morajo učenci obvladovati pri predmetu TTT, preveriti, kako učitelji izbirajo in načrtujejo izdelke ter ugotoviti, če jih kombinirajo znotraj učnih vsebin ob upoštevanju, da učenci nekatera praktična znanja pridobijo že nižjih razredih. Pregledali smo primere izdelkov, ki so učiteljem ponujene s strani ponudnikov učbeniških kompletov. Ideje so bile zbrane tudi od učiteljev, ki poučujejo predmet TTT v slovenskih osnovnih šolah. Na podlagi pridobljenih rezultatov smo ponudili nekaj priporočil, ki bi jih učitelji lahko vključili v načrtovanje in izpeljavo pouka.

Hipoteze (H), ki smo si jih zastavili:

H₁: Učitelji predmeta TTT pri načrtovanju izdelkov sledijo vsebinam in ciljem iz učnega načrta.

H₂: Učitelji predmeta TTT se poslužujejo izdelkov, ki jih predvidi učbenik, delovni zvezek ali delovno gradivo.

H₃: Operativni cilji in predlagani izdelki pri predmetu predmeta TTT se ne prekrivajo z operativnimi cilji in predlaganimi izdelki pri predmetih SPO, NIT in NIP Tehnika.

H₄: Učitelji predmeta TTT preverijo, ali učenci predvidene delovne postopke obvladajo že v nižjih razredih.

H₅: Izdelki so prilagojeni znanju in spretnostim učencev.

H₆: Učitelji predmeta TTT v času svojega poučevanja načrtujejo nove izdelke.

H₇: Učiteljevo osebno tehnično udejstvovanje vpliva na načrtovanje novih izdelkov.

Metoda dela

Pri izvedbi raziskave smo uporabili različne metode raziskovanja. Po študiji izbrane literature in pregledu obstoječega stanja na področju načrtovanja izdelkov pri pouku TTT, je sledila izdelava anketnega vprašalnika. Preveriti smo želeli, na kakšen način učitelji predmeta TTT izbirajo in načrtujejo izdelke pri praktičnem pouku.

Anketni vprašalnik, ki je bil pripravljen s spletno platformo <https://www.1ka.si>, smo preko različnih kanalov (elektronska pošta, spletna učilnica, socialna omrežja) posredovali učiteljem predmeta TTT slovenskih osnovnih šol. Na voljo 25 dni, nato smo ga zaprli, izvozili pridobljene podatke in jih analizirali.

Raziskava je bila izvedena na vzorcu 117 učiteljev, ki poučujejo predmet na osnovnih šolah po Sloveniji. Slednje predstavlja približno 15 % celotne populacije slovenskih učiteljev, kar pridobljenim podatkom daje verodostojnost in nakazuje stanje načrtovanja pouka predmeta TTT. Med sodelujočimi je bilo 71 (61 %) žensk in 46 (39 %) moških. Največ sodelujočih učiteljev (48 %) poučuje predmet TTT že več kot 20 let, 34 % jih poučuje od 5 do 20 let in 18 % je takšnih, ki poučujejo manj kot 5 let (Rojc, 2021).

Na podlagi podatkov raziskave smo z deskriptivno in kavzalno-neeksperimentalno metodo opisali in pojasnili obstoječe stanje. Za analizo podatkov smo uporabili statistično analizo (Mann-Whitney U Test).

Rezultati

Prekrivanje operativnih ciljev

Pri rednih predmetih SPO ter NIT se pojavljajo vsebine predmeta TTT že povsem od začetka osnovnošolskega izobraževanja. V nadaljevanju (Tabela 2) vidimo, da učenci osnove načrtovanja in konstruiranja izdelkov pridobivajo že od 1. razreda dalje, kjer spoznavajo in uporabljajo različna gradiva, preprosto orodje in osnovne obdelovalne postopke. Učenci že znajo povezati lastnosti gradiv z načini obdelave. V 2. razredu se že sami pripravijo na delo ter po končanem delu tudi pospravijo. Pri

izdelavi tehničnega predmeta v 3. razredu sledijo načrtu ali shemi delovnega postopka (Kolar, Krnel in Velkavrh, 2011). Vse znanje, ki ga učenci pridobijo v prvem triletnem, je temeljno in potrebno za izdelavo zahtevnejših predmetov v višjih razredih. Tehnične vsebine se vse bolj prepletajo pri predmetu NIT. V 4. razredu učenci znajo pojasniti lastnosti gradiv in jih povezati z njihovo uporabo. Z branjem in udejanjanjem načrtov izdelajo uporabne predmete iz papirnih gradiv, lesa, umetnih snovi in pločevine. Ob tem učenci presojajo tudi uporabnost končnega izdelka. V 5. razredu že narišejo skico svojega modela, opišejo njegovo delovanje ter načrtujejo, izdelajo in preizkusijo napravo (Vodopivec, Papotnik, Gostinčar Blagotinšek, Skribe Dimec in Balon, 2011).

V branju načrtov, izdelavi skic, načrtovanju, izdelavi in preizkušanju izdelkov se učenci urijo že vse od prvega stika s tehničnimi vsebinami pri predmetu SPO ter NIT. Vidimo (Tabela 2), da se nekateri operativni cilji znotraj omenjenih predmetov bodisi prekrivajo, povezujejo ali nadgrajujejo pri predmetu TTT, s katerim se učenci srečajo v 6., 7. in 8. razredu. Takrat je praktično delo usmerjeno v samostojno načrtovanje, izdelavo, preizkušanje in vrednotenje uporabnih predmetov iz različnih gradiv.

Tabela 2: Prekrivanje in nadgradnja operativnih ciljev pri rednih predmetih

(Vir: Rojc, 2021)

SPO: 1., 2. in 3.r	<ul style="list-style-type: none"> – Učenci znajo uporabiti različna gradiva (snovi), orodja in obdelovalne postopke ter povezujejo lastnosti gradiv in načine obdelave: preoblikujejo, režejo, spajajo, lepijo, – znajo preoblikovati z gnetenjem, valjanjem, rezanjem, striženjem, – znajo povezati lastnosti gradiv in načine obdelave, – znajo se za delo pripraviti in po končanem delu pospraviti, – znajo slediti načrtu ali shemi delovnega postopka pri izdelavi tehničnega predmeta.
NIT: 4. in 5. razred	<ul style="list-style-type: none"> – Učenci znajo pojasniti povezanost lastnosti snovi z njihovo uporabo, – pojasniti tehnične in tehnološke lastnosti gradiv (npr. trdnost, propustnost, cepljivost, gnetljivost), – izdelati uporabne predmete iz različnih papirnih gradiv s tem, da uporabljajo različne načine spajanja, – presojati uporabnost končnega izdelka, – uporabljati lesna gradiva pri izdelavi modelov in maket, – brati načrt in ga udejanjiti, – uporabljati osnovne obdelovalne postopke za papirna in lesna gradiva, umetne snovi, tanko pločevino, – narisati skico svojega modela in opisati njegovo delovanje, – načrtovati, izdelati in preizkušati napravo za merjenje vetra in napravo, ki jo poganja veter.

TIT: 6. razred	TIT: 7. razred	TIT: 8. razred
<ul style="list-style-type: none"> – Učenci izberejo ustrezno vrsto gradiv in izdelajo predmet, – uporabijo postopke in orodja za obdelavo papirnih gradiv, – preoblikujejo papir v profile in jih uporabijo za izdelavo konstrukcije, – uporabijo ustrezna lepila za spajanje papirnih gradiv in sestavijo konstrukcijo, – ob sestavljanju sestavnih delov v končni izdelek uporabijo različne načine spajanja, – za izdelavo sestavnih delov predmeta uporabijo osnovne obdelovalne postopke za obdelavo lesa. 	<ul style="list-style-type: none"> – Učenci organizirajo delovni prostor, izberejo gradiva, – ob uporabi dokumentacije izberejo orodja, pripomočke, stroje in osebna zaščitna sredstva za varno delo, – izdelajo sestavne dele in jih sestavijo v izdelek, – preizkusijo izdelek, ga ovrednotijo in predstavijo ideje za izboljšanje. 	<ul style="list-style-type: none"> – Učenci pripravijo delovni prostor in z uporabo dokumentacije izberejo gradiva, orodja, pripomočke in osebna zaščitna sredstva za varno delo, – uporabijo osnovne postopke za obdelavo kovin, – izdelajo sestavne dele, jih sestavijo v sklop in končni izdelek, – opravljajo sprotno in končno kontrolo z uporabo meril, – preizkusijo izdelek, ga ovrednotijo po zastavljenih merilih in predstavijo ideje za izboljšanje.

Učenci, ki v 4., 5. in/ali 6. razredu obiskujejo NIP Tehnika, pridobijo določena znanja iz vsebin, ki so si zelo podobne z vsebinami predmeta TIT v 6., 7. in 8. razredu. V tabeli 3 nismo navajali vseh operativnih ciljev, temveč smo jih združili ne glede na to, na katero vrsto gradiv naj bi bili osredotočeni.

Vidimo torej (Tabela 3), da učenci pri NIP Tehnika načrtujejo in predmete iz papirnih, lesnih in umetnih gradiv. Posebnega sklopa o kovinah pri tem predmetu sicer ni predvidenega, vendar operativni cilji navajajo, da učenci gradiva kombinirajo tudi z drugimi gradivi (med drugim kovinami). Pri NIP Tehnika učenci uporabljajo ustrezna orodja, stroje, pripomočke in obdelovalne postopke za izdelavo predmeta ter ob koncu vrednotijo svoje delo (Fišer, Florjančič, Glodež, Slukan in Šafhalter, 2013). Pri omenjenem predmetu se prepletajo in celo prekrivajo cilji, s katerimi se učenci srečujejo predvsem v 6. in 7. razredu, ko izdelujejo predmet iz papirja, lesa in umetnih snovi. Smiselno bi bilo, da učitelj predmeta TIT upošteva predznanje teh učencev, ki so obiskovali NIP Tehnika, saj lahko imajo slednji precej več praktičnega znanja od učencev, ki se prvič s tehniko srečajo šele ob vstopu v 6. razred.

Tabela 3: Prekrivanje operativnih ciljev z NIP Tehnika

(Vir: Rojc, 2021)

Kaj lahko pridobijo učenci, ki obiskujejo še NIP Tehnika?	
tehnika: 4, 5, 6. r.	<ul style="list-style-type: none"> – Oblikujejo zamisli predmetov in jih načrtujejo, – opazujejo in ugotavljajo lastnosti gradiv ter jih povezujejo z njihovo uporabo, – izberejo ustrezna gradiva za izdelavo izdelkov in utemeljijo izbiro, – načrtujejo potek dela, izberejo gradiva, orodja in stroje, – uporabijo ustrezna orodja, stroje, pripomočke in postopke za obdelavo, – izdelajo izdelek iz gradiv (papirnih, lesnih in umetnih), ga kombinirajo z drugimi gradivi, preverijo funkcionalnost in predlagajo dopolnitve, – vrednotijo opravljeno delo.

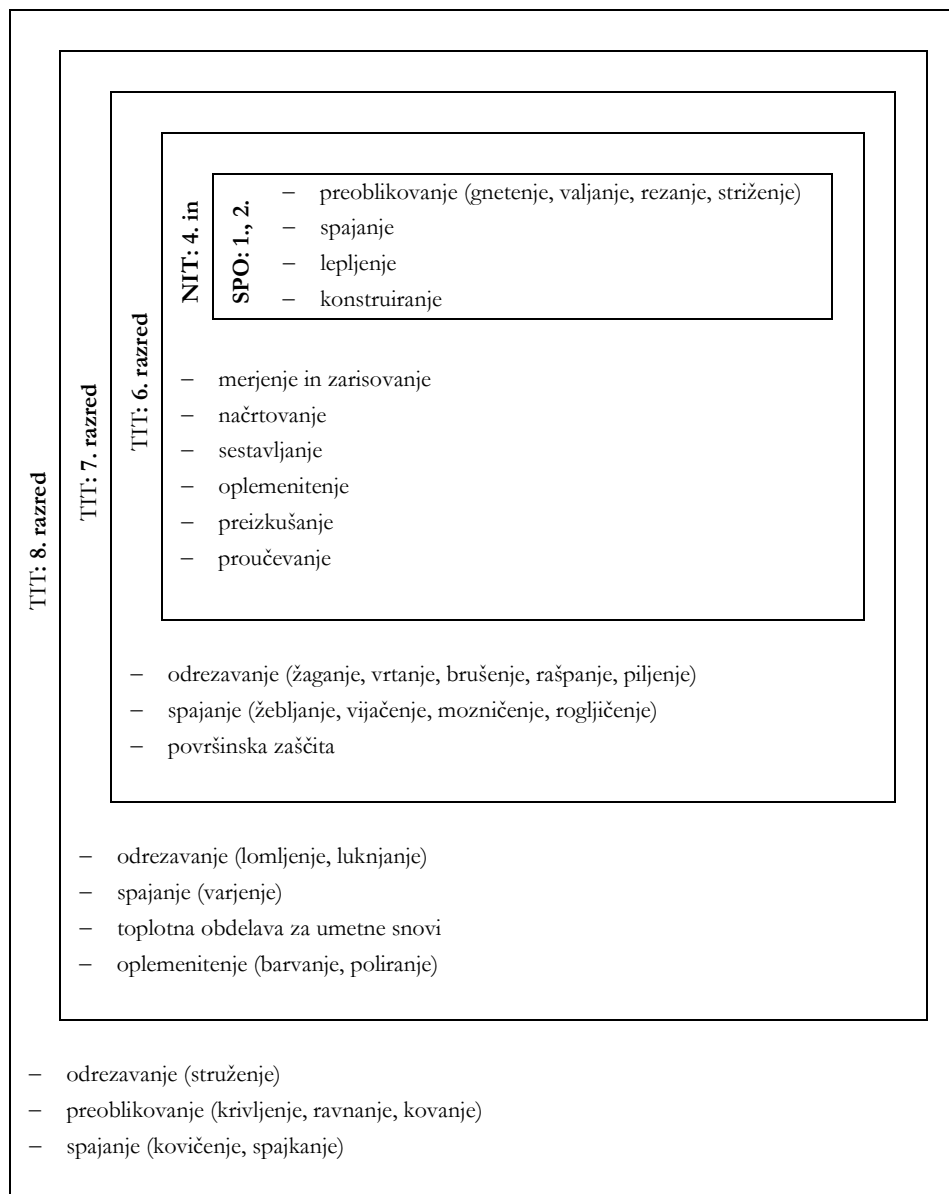
Dobro je, da je učitelj predmeta TIT seznanjen o tem, katero znanje so učenci že pridobili v nižjih razredih ter na podlagi tega načrtuje čim bolj optimalne izdelke, ki to znanje osvežijo in nadgradijo. S tem tudi učencem lahko omogoči optimalni razvoj

Prekrivanje obdelovalnih postopkov

V spodnji tabeli 4 opazimo, da se učenci z osnovnimi obdelovalnimi postopki spoznajo že pri predmetih SPO ter NIT. Pri omenjenih predmetih pridobijo znanje in praktične veščine, ki so temeljne za poglobitev in delo pri predmetu TIT. Pri vseh omenjenih predmetih se obdelovalni postopki nadgrajujejo in njihova predhodna usvojitvev je pogoj za nadaljnje delo. Menimo, da učenci, ki poleg rednih predmetov obiskujejo tudi NIP Tehnika, pridobijo precej več praktičnega znanja obdelovalnih postopkov v primerjavi z učenci, ki se z njimi prvič srečajo šele v 6. razredu. Tudi iz operativnih ciljev NIP Tehnika (in obdelovalnih postopkov za papir, les in umetne snovi, ki jih neobvezni izbirni predmet tehnika predvidi) je razvidno, da so ti učenci deležni več praktičnega znanja.

Tabela 4: Prekrivanje in nadgradnja obdelovalnih postopkov med predmeti

(Vir: Rojc, 2021)



Prekrivanje predlaganih izdelkov

V raziskavi (Rojc, 2021) smo preučili, katere izdelke založbe predlagajo v svojih gradivih za predmete SPO, NIT, NIP Tehnika ter TIT. Spodaj (Slika 1) vidimo morebitno prekrivanje predlaganih izdelkov pri predmetih SPO, NIT, NIP Tehnika z vsebinami, ki se obravnavajo pri predmetu TIT.

Do prekrivanj z izdelki pri predmetu TIT prihaja že pri predlaganih izdelkih predmetov SPO ter NIT. Do prekrivanj največkrat prihaja pri enostavnih izdelkih ali pa gre za poglobitev, nadgradnjo ciljev in obdelovalnih postopkov. Učenci se v nižjih razredih spoznajo z osnovnimi obdelovalnimi postopki, ki so temeljni za nadgradnjo znanja in konstruiranje bolj kompleksnih izdelkov pri predmetu TIT. Res je, da je tudi pri predmetu TIT predvidenih nekaj preprostih izdelkov, ki so namenjeni predvsem spoznavanju z novimi obdelovalnimi postopki ali rokovanju z orodji, vendar navadno tem sledi izdelava kompleksnejših.

NIP Tehnika pri predlaganih izdelkih založb nekoliko odstopa od zgoraj opisanega. Tukaj prihaja do izrazitega prekrivanja z vsebinami in predlaganimi izdelki pri predmetu TIT v 6. in 7. razredu. NIP Tehnika sicer ne predvideva operativnih ciljev, ki bi se prekrivali s cilji in vsebinami (posledično tudi predlaganimi izdelki) 8. razreda TIT, tj. o kovinah, vendar pa kovinska gradiva smiselno vključuje v predlagane izdelke.

Izdelek iz papirnih gradiv in nosilna konstrukcija

SPO

- Konstrukcije iz različnih gradnikov,
- modeli okolice šole,
- voščilnice in okraski,
- letalo.


NIT

- Konstrukcije iz različnih gradnikov,
- modeli okolice šole,
- letalo,
- gugalnica.

NIP Tehnika

- Periskop,
- letalo,
- torbica iz valovite lepenke,
- stenska hišica,
- stojalo za pisalni pribor,
- etui za mobilni telefon,
- žepna knjiga za recepte,
- predalček z ohišjem.

Izdelek iz lesa



NIT

- Modeli okolice,
- lesena škatlica,
- model vozila s pogonom na elastiko.

NIP Tehnika

- Ptičja krmilnica,
- stojalo za knjige,
- samokolnica,
- hanojski stolp,
- zabojček,
- intarzija,
- stojalo za note,
- dvigalo,
- vrtalka.

Izdelek iz umetnih snovi (in električni krog)



SPO

- izdelki iz odpadne embalaže,
- izdelki iz plastelina in gline,
- zmaj,
- vetrokaz,
- vetrnica,
- dežemer,
- vodni mlinček.

NIT

- Kompas,
- sončna ura,
- izdelki iz odpadne embalaže,
- vodni mlinček,
- vetrnica,
- vetrokaz,
- hladilna torba,
- zmaj,
- barometer,
- modeli gonil,
- modeli električnega kroga.


NIP Tehnika

- Žepna svetilka,
- peresnica iz moosgumija,
- avto s propelerjem,
- namizna lučka,
- svetlobna skrinjica,
- stojalo za papirnate brisače,
- stojalo za pisalni pribor.

Izdelek iz kovine

SPO

- Žival iz žice.



NIT

- Prometni znak iz tanke pločevine,
- človeški akt iz žice.

NIP Tehnika

- Stojalo iz žice za epruvete,
- ogrlica z obeskom,
- stojalo za svečko,
- vetrnica z repom,
- klešče prijemalec.

Slika 1: Prekrivanje izdelkov med predmeti

(Vir: Rojc, 2021)

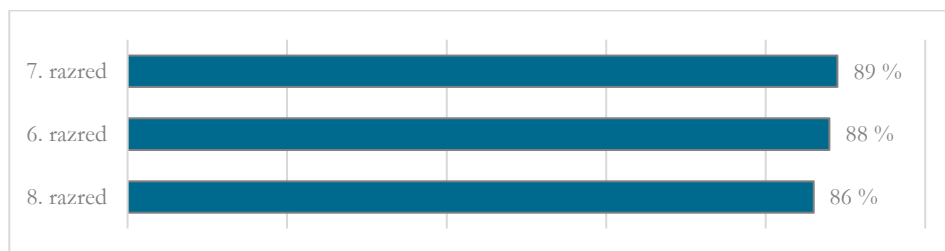
Učiteljevo načrtovanje in izvedba pouka predmeta TIT

1. Izvedba NIP Tehnika

Učitelji so navedli, da omenjeni predmet izvaja 54 (46 %) sodelujočih učiteljev. 34 (29 %) jih navaja, da se omenjeni predmet na šoli izvaja, vendar ga izvaja drug učitelj. Neizvajanje predmeta na šoli pa je navedlo 29 (25 %) sodelujočih učiteljev.

2. Razredi poučevanja predmeta TIT (Graf 1)

Sodelujoči učitelji so lahko izbrali več odgovorov hkrati. Med vsemi jih 103 (88 %) poučuje v šestem razredu, 104 (89 %) v sedmem in 101 (86 %) v osmem razredu. Glede na odgovore v ugotavljamo, da največ učiteljev poučuje v vseh treh razredih.

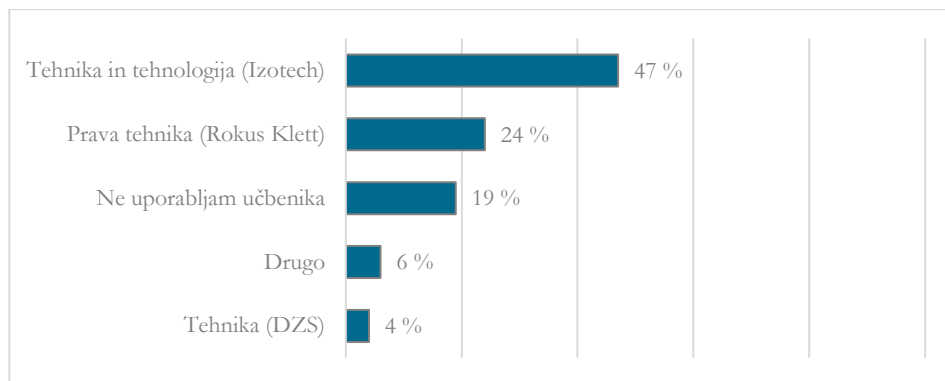


Graf 1: Razredi, v katerih poučujejo sodelujoči učitelji

(Vir: Rojc, 2021)

3. Uporaba učbenika pri predmetu TIT (Graf 2)

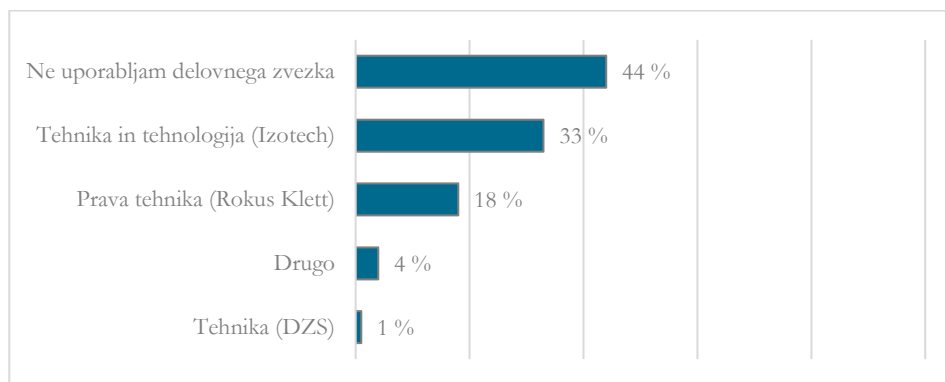
Rezultati raziskave so pokazali, da največ učiteljev (47 %) uporablja učbenik Tehnika in tehnologija založbe Izotech. Sledi 28 učiteljev (24 %), ki uporabljajo učbenik Prava tehnika, ki ga izdaja založba Rokus Klett. Velik del učiteljev (22 sodelujočih, 19 %) učbenika pri pouku TIT ne uporablja. V najmanjšem deležu (4 %, kar predstavlja 5 sodelujočih) se uporablja učbenik Tehnika založbe DZS.

**Graf 2: Učiteljeva izbira učbenika**

(Vir: Rojc, 2021)

4. Uporaba delovnega zvezka pri predmetu TIT (Graf 3)

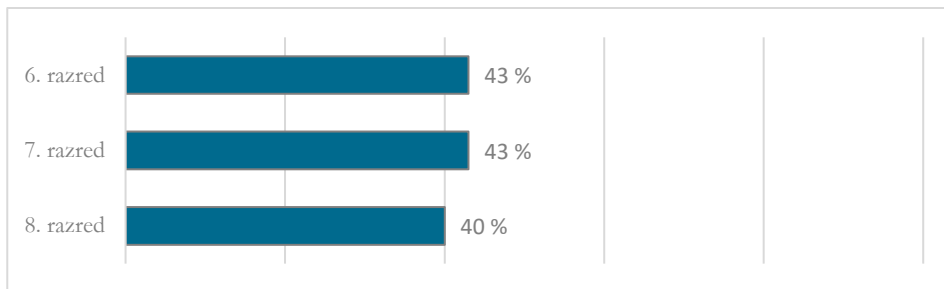
51 vprašanih učiteljev (44 %) delovnega zvezka pri pouku predmeta TIT ne uporablja. V velikem deležu (33 %) učitelji pri pouku uporabljajo delovni zvezek Tehnika in tehnologija založbe Izotech. 18 % jih je izbralo delovni zvezek Prava tehnika, ki ga izdaja založba Rokus Klett, eden izmed njih pa delovni zvezek Tehnika (DZS).

**Graf 3: Učiteljeva izbira delovnega zvezka**

(Vir: Rojc, 2021)

4. Ure, namenjene izdelovanju izdelkov (Graf 4)

V 6. razredu je za izvedbo predmeta TIT na razpolago 70 ur. Povprečje ur, namenjenih izdelovanju izdelkov, znaša 30 ur, kar predstavlja 43 % vseh ur v 6. razredu. V sedmem razredu se predmet TIT izvaja v obsegu 35 šolskih ur. Povprečno število ur, ki so jih navedli sodelujoči učitelji, je 15. To je približno 43 % vseh ur, ki so v 7. razredu namenjene predmetu TIT. Podobno je tudi v 8. razredu, kjer se osmošolci s predmetom TIT srečujejo 35 šolskih ur. Povprečje tukaj znaša 14 ur, kar je 40 % vseh ur.

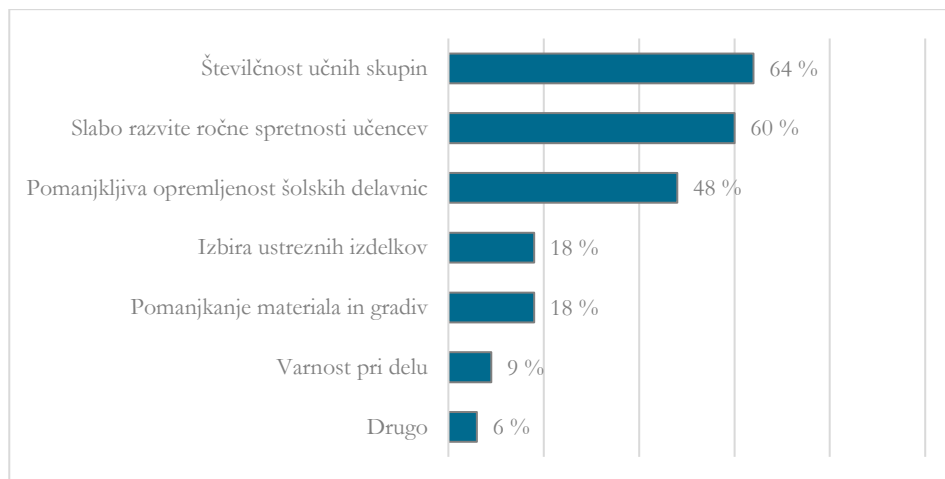


Graf 4: Povprečje ur, ki so namenjene izdelovanju izdelkov

(Vir: Rojc, 2021)

5. Problemi pri izvedbi praktičnega pouka (Graf 5)

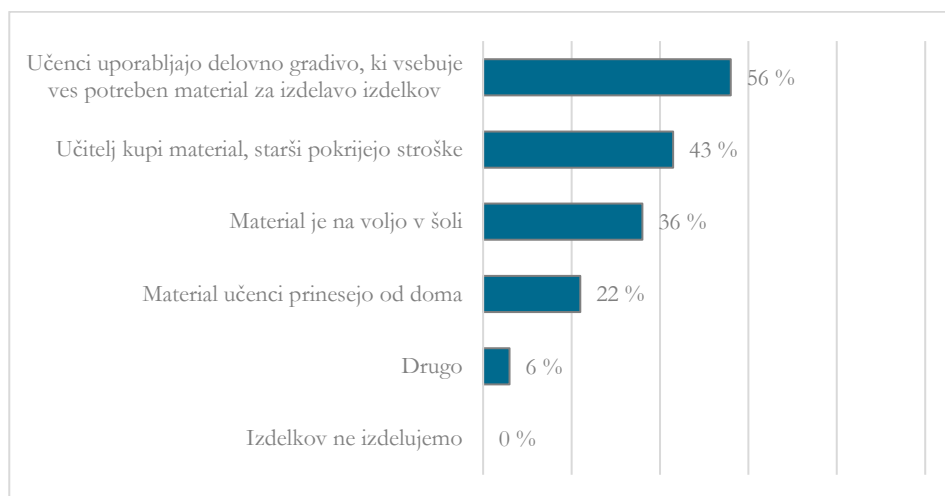
Rezultati so pokazali, da se pri praktičnem pouku učitelji najpogosteje srečujejo s preveliko številčnostjo učnih skupin in slabo razvitimi ročnimi spretnostmi učencev. 18 % vprašanih kot problem pri izvedbi praktičnega pouka navaja izbiro ustreznih izdelkov ter pomanjkanje materiala in gradiv. Opazimo, da jim varnost pri delu ne predstavlja problema, saj ga kot slednjega navaja le 9 % učiteljev.

**Graf 5: Najpogostejši problemi pri praktičnem pouku**

(Vir: Rojc, 2021)

6. Material za izdelke pri praktičnem pouku (Graf 6)

56 % učiteljev pri pouku predmeta TIT uporablja delovno gradivo, ki vsebuje ves potreben material za izdelavo izdelkov. 43 % vprašanih učiteljev je navedlo, da kupijo material in stroške pokrijejo starši. V 36 % primerov je material na voljo v šoli in v 22 % material prinesejo učenci od doma.

**Graf 6: Pridobitev potrebnega materiala za izdelke**

(Vir: Rojc, 2021)

7. Temelj pri načrtovanju izdelkov (Tabela 5)

Učitelji pri načrtovanju izdelkov v največji meri sledijo vsebinam in ciljem učnega načrta. Čeprav najmanj sledijo vsebinam učbenika, delovnega zvezka ali delovnega gradiva, je tudi pri tej trditvi delež strinjanja visok.

Tabela 5: Temelj pri načrtovanju izdelkov

(Vir: Rojc, 2021)

Pri načrtovanju izdelkov sledim ...	n	Povprečje	Std. odklon	Mediana	Modus
vsebinam in ciljem učnega načrta.	117	6,1	1,04	6	6
predznanju učencev.	117	5,5	1,18	6	6
željam in idejam učencev.	117	5,5	1,12	6	6
drugo – navedite, čemu sledite:	36	5,1	2,03	6	6
vsebinam učbenika, delovnega zvezka ali delovnega gradiva.	117	4,3	1,77	5	6

8. Ideje pri načrtovanju izdelkov (Tabela 6)

Učitelji ideje za izdelke najpogosteje najdejo sami, pri čemer sledijo ciljem učnega načrta. Izmed ponujenih možnosti so učitelji navedli, da se v najmanjši meri poslužujejo izdelkov, ki jih predvidi učbenik, delovni zvezek ali delovno gradivo.

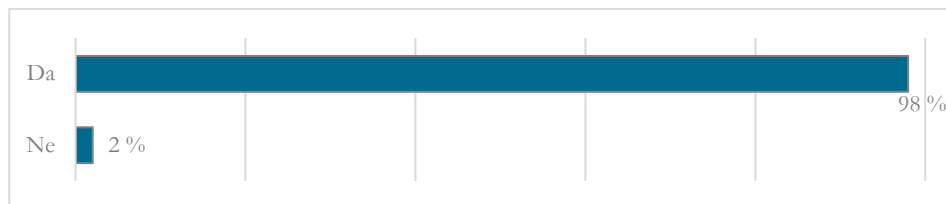
Tabela 6: Ideje pri načrtovanju izdelkov

(Vir: Rojc, 2021)

Pri načrtovanju izdelkov ...	n	Povprečje	Std. odklon	Mediana	Modus
ideje najdem sam, sledim ciljem učnega načrta.	117	5,1	1,44	5	5
izhajam iz idej v revijah, knjigah ali na spletu.	117	4,7	1,42	5	5
izhajam izključno iz idej učencev.	117	4,3	1,50	4	4
se poslužujem izdelkov, ki jih predvidi učbenik, delovni zvezek ali delovno gradivo.	117	4,0	1,91	4	6
drugo – navedite:	9	3,3	2,13	4	4

9. Pomembnost srečevanja s tehničnimi vsebinami v že nižjih razredih (Graf 7)

98 % sodelujočih učiteljev navaja, da se jim vključevanje zdi pomembno. 2 % učiteljev se slednje ne zdi pomembno.

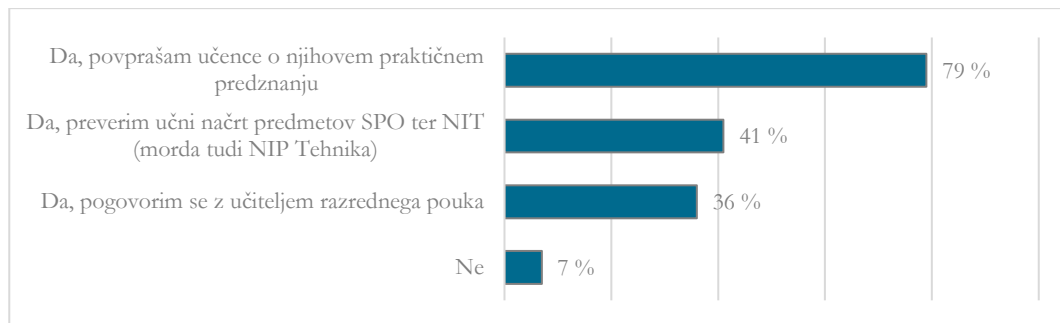


Graf 7: Pomembnost srečevanja s tehničnimi vsebinami v nižjih razredih

(Vir: Rojc, 2021)

10. Preverjanje obvladovanja delovnih postopkov v nižjih razredih (Graf 8)

79 % vprašanih učiteljev povpraša učence o njihovem praktičnem predznanju. Z 41 % sledijo učitelji, ki predvidene delovne postopke preverijo v učnih načrtih predmetov nižjih razredov, in s 36 % tisti, ki se o tem pogovorijo z učiteljem razrednega pouka. Učiteljev, ki pri načrtovanju izdelkov ne preverijo obvladovanja delovnih postopkov v nižjih razredih, je 7 %.

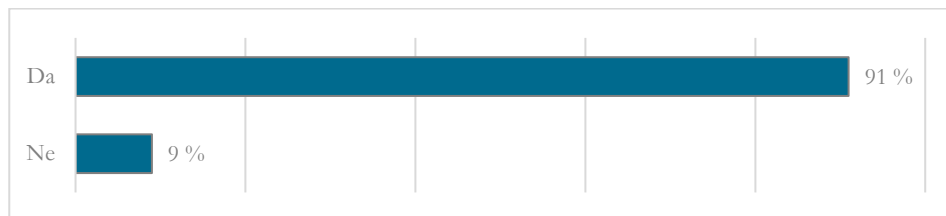


Graf 8: Preverjanje obvladovanja delovnih postopkov v nižjih razredih

(Vir: Rojc, 2021)

11. Prilagajanje izdelkov znanju in spretnostim učencev (Graf 9)

91 % učiteljev je navedlo, da pri načrtovanju izdelkov slednje prilagodi znanju in spretnostim učencev določenega razreda, ostalih 9 % vprašanih učiteljev izdelkov ne prilagaja.

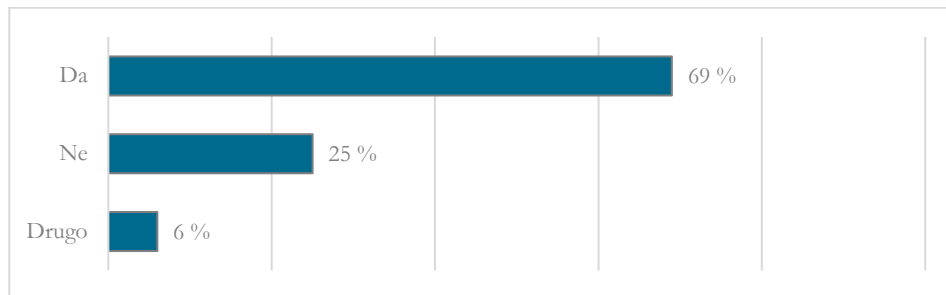


Graf 9: Prilagajanje izdelkov znanju in spretnostim učencev

(Vir: Rojc, 2021)

12. Prilagajanje izdelkov učencem, ki so obiskovali predmet NIP Tehnika (Graf 10)

Večina učiteljev (69 %) pravi, da izdelke prilagodi učencem, ki so obiskovali NIP Tehnika, 25 % učiteljev pa izdelkov ne prilagaja.

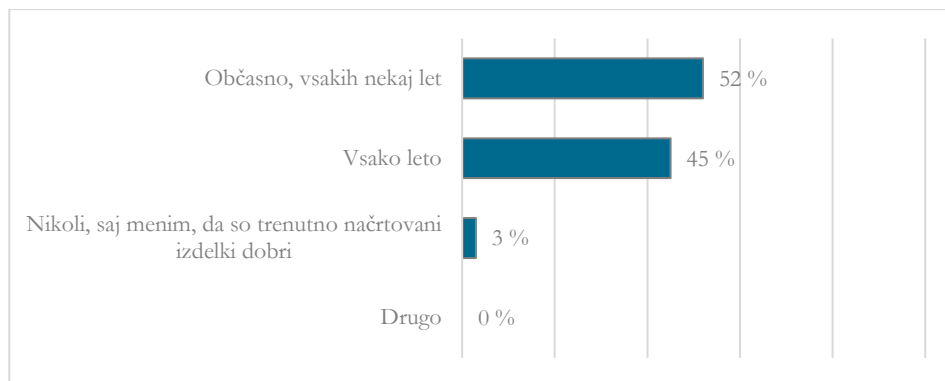


Graf 10: Prilagajanje izdelkov učencem, ki so obiskovali NIP Tehnika

(Vir: Rojc, 2021)

13. Pogostost načrtovanja novih izdelkov (Graf 11)

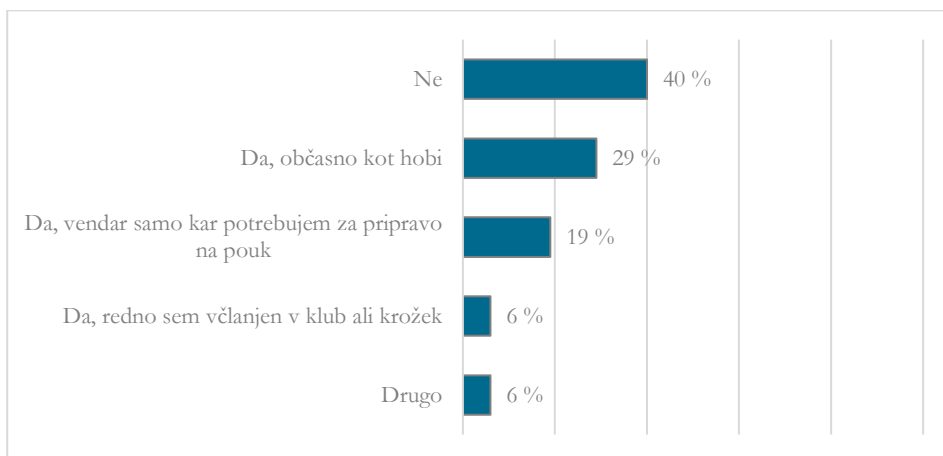
52 % vprašanih učiteljev je odgovorilo, da občasno, vsakih nekaj let, načrtujejo nove izdelke. 45 % jih nove izdelke načrtuje vsako leto in 3 % je takšnih, ki novih izdelkov ne načrtujejo nikoli, saj menijo, da so trenutno načrtovani izdelki dobri.

**Graf 11: Načrtovanje novih izdelkov**

(Vir: Rojc, 2021)

14. Učiteljevo osebno tehnično udejstvovanje (Graf 12)

40 % učiteljev predmeta TIT se v prostem času tehnično ne udejstvuje. 29 % jih to počnejo občasno kot hobi in 19 % samo v tolikšni meri, kolikor potrebujejo za pripravo na pouk. Le 6 % sodelujočih učiteljev je redno včlanjenih v klub ali krožek.

**Graf 12: Učiteljevo osebno tehnično udejstvovanje**

(Vir: Rojc, 2021)

Diskusija

V diskusiji smo preverili izpolnjenost hipotez, na podlagi katerih smo v nadaljevanju podali nekaj priporočil za načrtovanje praktičnega pouka predmeta TIT.

- H₁: Učitelji predmeta TIT pri načrtovanju izdelkov sledijo vsebinam in ciljem iz učnega načrta.

Hipoteza je sprejeta. Hipotezo smo potrdili, saj so rezultati empiričnega dela raziskave pokazali, da učitelji predmeta TIT pri načrtovanju izdelkov v največji meri sledijo vsebinam in ciljem iz učnega načrta. Izkazalo se je, da zatem upoštevajo predznanje, želje in ideje učencev šele nato sledijo vsebinam iz učbenikov, delovnih zvezkov ali delovnih gradiv.

- H₂: Učitelji predmeta TIT se poslužujejo izdelkov, ki jih predvidi učbenik, delovni zvezek ali delovno gradivo.

Hipoteza ni sprejeta. Učitelji navajajo, da ideje za izdelke najdejo v različnih virih. Največkrat jih najdejo sami in ob tem sledijo učnemu načrtu. Nadalje izhajajo iz idej, ki jih najdejo v knjigah, revijah ali na spletu, nekatere jim predlagajo učenci. V veliki meri se poslužujejo tudi izdelkov, ki jih predvidijo različni učbeniki, delovni zvezki ali delovno gradivo.

- H₃: Operativni cilji in predlagani izdelki pri predmetu TIT se ne prekrivajo z operativnimi cilji in predlaganimi izdelki pri predmetih SPO, NIT ter NIP Tehnika.

Hipoteza ni sprejeta. Hipotezo smo ovrgli na podlagi pregledanih učnih načrtov in predlogov izdelkov iz učbenikov, delovnih zvezkov in delovnih gradiv. Predmeti SPO, NIT ter NIP Tehnika vključujejo operativne cilje, ki zajemajo tudi konstruiranje izdelkov. Pri SPO ter NIT v največji meri sicer prihaja do poglobitve in nadgradnje ciljev, pri NIP Tehnika pa se vsebine skoraj popolnoma prekrivajo z vsebinami predmeta TIT. Tudi glede predlaganih izdelkov v učbeniških kompletih prihaja do prekrivanja.

- H₄: Učitelji predmeta TIT preverijo, ali učenci predvidene delovne postopke obvladajo že v nižjih razredih.

Hipoteza ni sprejeta. Največ učiteljev predmeta TIT povpraša učence o njihovem praktičnem predznanju. Sledijo učitelji, ki preverijo učne načrte predmetov SPO, NIT (morda tudi NIP Tehnika), ter nazadnje še tisti, ki se o slednjem pogovorijo z učitelji razrednega pouka. Obstaja določen majhen delež učiteljev, pri katerih bi lahko uvedli izboljšave v prepoznavanju pomena predznanja pri učencih.

- H₅: Izdelki so prilagojeni znanju in spretnostim učencev.

Hipoteza ni sprejeta. Učbeniki, delovni zvezki in delovna gradiva predlagajo izdelke, ki so na podlagi vsebin in operativnih ciljev iz učnega načrta skladni s predvidenim znanjem in spretnostmi učencev v posameznih razredih. Učitelji sicer preverijo obvladovanje predvidenih delovnih postopkov v nižjih razredih ter izdelke ustrezno prilagodijo znanju in spretnostim učencev določenega razreda. Vendar se je izkazalo, da vsi učitelji ne prilagodijo izdelkov učencem, ki so obiskovali NIP Tehnika (morda učenci izdelke le nadgradijo ali izdelajo dodatne). Smiselno bi bilo bolj upoštevati znanje in spretnosti teh učencev ter pouk predmeta TIT primerno diferencirati. Menimo namreč, da imajo ti učenci precej več praktičnega znanja.

- H₆: Učitelji predmeta TIT v času svojega poučevanja načrtujejo nove izdelke.

Hipoteza je sprejeta. Na podlagi rezultatov raziskave hipotezo potrdimo. Velika večina učiteljev tekom poučevanja načrtuje nove izdelke vsako leto ali vsakih nekaj let. Le majhen delež učiteljev (3 %) novih izdelkov ne načrtuje.

- H₇: Učiteljevo osebno tehnično udejstvovanje vpliva na načrtovanje novih izdelkov.

Hipoteza ni sprejeta. Večina učiteljev v času svojega poučevanja načrtuje nove izdelke (občasno ali vsako leto). Vendar se jih večina v prostem času osebno tehnično ne udejstvuje ali pa samo v določeni meri, ki je potrebna za pripravo na pouk. Na podlagi Mann-Whitney U testa lahko potrdimo, da ne obstajajo statistično pomembne razlike ($p = 0,722$) med skupino učiteljev, ki vsako leto načrtuje nove

izdelke, in skupino učiteljev, ki jih načrtuje občasno, vsakih nekaj let. Med omenjenima skupinama učiteljev ni zaznati razlik glede njihovega osebnega tehničnega udejstvovanja.

Zaključki s smernicami uporabe v izobraževalnem procesu

Na podlagi rezultatov študije podajamo nekatera priporočila, za katera menimo, da bi lahko koristila pri načrtovanju praktičnega pouka predmeta TTT. Tukaj smo združili rezultate odgovorov na vprašanja, ki jih s hipotezami nismo zajeli ter dodali še nekatere predloge učiteljev.

Izbira učbenika, delovnega zvezka in delovnega gradiva

Izbira gradiv (učbenik, delovni zvezek, druga učna sredstva) je povsem avtonomna odločitev strokovnih aktivov učiteljev na posameznih šolah. Rezultati raziskave (Rojc, 2021) sicer ne podajajo natančnih rezultatov o izbiri gradiv pri poučevanju predmeta TTT, vendar pa lahko kljub temu opazimo:

- Približno dve tretjini učiteljev je zadovoljnih z dvema izmed vseh potrjenih učbenikov za predmet TTT,
- 20 % učiteljev učbenika ne uporablja.
- Največji delež učiteljev (44 %) pri pouku ne uporablja delovnega zvezka. Tretjina jih je zadovoljna z dvema delovnima zvezkoma.
- Več kot polovica sodelujočih učiteljev (56 %) uporablja delovno gradivo.

Iz podatkov sklepamo, da je približno dve tretjini učiteljev zadovoljnih z dvema izmed vseh potrjenih učbenikov. Čeprav v manjšem deležu, so učitelji zadovoljni tudi z dvema delovnima zvezkoma. Ne priporočamo, da se učitelji pri pouku poslužujejo le uporabe zvezka pri učencih, saj je dobro, da so učencem na voljo tudi drugi viri informacij (npr. učbenik, delovni zvezek).

Učne ure, namenjene izdelovanju izdelkov

Učitelji praktičnemu delu pouka predmeta TTT namenijo različno število šolskih ur. Iz rezultatov raziskave (Rojc, 2021) razberemo, da je povprečno število ur v:

- 6. razredu: 30 šolskih ur.
- 7. razredu: 15 šolskih ur.
- 8. razredu: 14 šolskih ur.

Glede povezovanja teoretičnega in praktičnega znanja učitelji predlagajo:

- Pri predmetu TTT čim več ur nameniti praktičnemu delu.
- Izdelava čim več izdelkov in ob izdelavi pridobivanje teoretičnega znanja.
- Izbira izdelkov ob katerih lahko obravnavamo teorijo. Učitelji ob tem Izpostavljajo, da bi moral učni načrt izhajati iz izdelkov, ob izdelavi katerih pa bi obravnavali teoretične vsebine (npr. vrste materialov, lastnosti, obdelovalne postopke ipd.).
- Vključevanje 3D-modeliranja v fazo načrtovanja izdelkov.
- Učitelji bi si želeli vsaj še 20 dodatnih šolskih ur v 7. in 8. razredu ter 35 ur v 9. razredu.

Priporočljivo je čim več učnih ur predmeta TTT nameniti praktičnemu pouku. Predlagamo izbiro izdelkov (seveda glede na možnosti obdelave, ki jih nudi šolska delavnica) tako, da je mogoče pridobivanje teoretičnega znanja ob praktičnem delu (izdelavi izdelkov). Torej poskusimo izhajati iz izdelkov, pri katerih lahko obravnavamo potrebno teorijo.

Izvedba praktičnega pouka

Izvedba praktičnega pouka predmeta TTT (s tem mislimo ure, ki so namenjene izdelovanju izdelkov) zajema več različnih vidikov. To so lahko npr. opremljenost šolskih delavnic, varnost pri delu, izbira materiala, izbira izdelkov ipd. Opremljenost šolskih delavnic in varnost pri delu so že obravnavali različni avtorji (Mali, 2008; Hočevar, 2019; Lešnik, 2021). Rezultati (Lešnik, 2021) kažejo, da so šolske delavnice v povprečju slabo opremljene in ne ustrezajo niti vsem zakonskim normativom.

V predloženi raziskavi (Rojc, 2021) smo obravnavali le tiste vidike, ki zajemajo vsebine učiteljevega načrtovanja in izbire izdelkov. Iz rezultatov razberemo:

Izbira potrebnega materiala

- Več kot polovica sodelujočih učiteljev (56 %) uporablja delovno gradivo, ki vsebuje ves potreben material za izdelavo predlaganih izdelkov. Veliko učiteljev (43 %) samih kupi material (starši pri tem pokrijejo stroške) ali pa je material na voljo v šoli (36 %). Na nekaterih šolah material učenci prinesejo od doma.
- Učitelji predlagajo tudi nakup na specializiranih spletnih straneh za učitelje predmeta TIT, ki vsebujejo complete gradiv za posamezne izdelke.

Najpogostejši problemi pri praktičnem pouku

- Učitelji se pri izvedbi praktičnega pouka najpogosteje srečujejo s problemi prevelike številčnosti učnih skupin, slabo razvitimi ročnimi spretnostmi učencev in pomanjkljivo opremljenostjo šolskih delavnic.
- Čeprav smo predvidevali, da se pri učiteljih pojavljajo težave pri izbiri ustreznih izdelkov, pomanjkanju materiala in gradiv ter varnostjo pri delu, učitelji te probleme navajajo v manjši meri.

Delovna gradiva učitelju omogočijo polno podporo in s tem boljšo optimizacijo časa. Za učence je v škatli zbrano vse potrebno gradivo za predlagane izdelke iz različnih materialov. Uporabo delovnega gradiva priporočamo zlasti učiteljem začetnikom. Kasneje poskusimo potreben material pridobiti na drugačen način, saj se s tem manj omejimo le na določene izdelke. Predlagamo še nakup na specializiranih spletnih straneh, kjer je možen nakup posameznega kompleta materiala za izbran izdelek po nižjih cenah v primerjavi z delovnim gradivom v škatli.

Izbira izdelkov pri pouku predmeta TIT

Rezultati raziskave (Rojc, 2021) kažejo, da učitelji pri načrtovanju izdelkov v največji meri sledijo vsebinam in ciljem učnega načrta ter ob tem ideje za izdelke najdejo sami. Glede izbire ustreznih izdelkov dodajajo še:

- Upoštevati je potrebno želje in ideje učencev.

- Izbirati je potrebno več uporabnih izdelkov iz odpadnih gradiv.
- Upoštevati moramo uporabnost izdelka, saj so učenci takrat bolj motivirani za delo.
- Učencem je potrebno dati možnost načrtovanja in izdelave čim več izdelkov po lastni zamisli. Z delovnimi gradivi (kompleti) so učenci zelo omejeni glede svoje kreativnosti.
- Učence je potrebno navaditi, da iskanje rešitev za problem daje vedno novo zamisel, ko se učenci tega navadijo, je idej kolikor hočeš.
- Pustimo učencem, da izrazijo svojo ustvarjalnost in domišljijo v njihovih zmožnostih.
- Prepustimo čim več domišljiji učencev, nato pa prilagodimo izdelek njihovim zmožnostim.
- Čim več se povezujemo s kolegi učitelji.
- Dobro bi bilo, če bi obstajal portal z idejami vseh učiteljev.

Pri iskanju idej za nove izdelke smo največkrat omejeni ravno z opremljenostjo šolskih delavnic, ki ne dopuščajo načrtovanja določenega izdelka. Priporočamo, da kolikor se da izhajamo iz predlogov in predznanj učencev. Ob uporabi delovnega gradiva namreč učence zelo omejimo, zato poskusimo izdelke prilagoditi učencem in ob ustreznem diferenciranju zmogljivejšim učencem ponudimo nekaj več. Tudi nekatere specializirane spletne strani so učiteljem lahko dober vir idej za izdelke..

Zaključek

Temelj praktičnega pouka predmeta TIT je načrtovanje izdelkov. Cilji učnega načrta predvidevajo načrtovanje in konstruiranje izdelkov iz papirnih gradiv, lesa, umetnih snovi in kovin. V raziskavi (Rojc, 2021) smo pregledali, kako se vsebine načrtovanja izdelkov vključujejo v obvezne in izbirne predmete že od začetnih razredov osnovnošolskega izobraževanja, kjer je poučevanje usmerjeno predvsem v zgodnje učenje obvladovanja spretnosti obdelave različnih gradiv. Na podlagi ciljev iz učnih načrtov in učbeniških kompletov smo pregledali prekrivanje učnih ciljev in predlaganih izdelkov pri predmetih SPO, NIT ter NIP Tehnika s cilji in izdelki pri predmetu TIT. Ugotovili smo, da prihaja do prekrivanj in njihove nadgradnje. Največje odstopanje je pri učencih, ki v 4., 5. in/ali 6. razredu obiskujejo NIP Tehnika. Slednji so deležni precej več praktičnega znanja v primerjavi z učenci, ki

predmeta ne obiskujejo. Ugotovljeno je, da omenjeni predmet pokriva večino vsebin praktičnega pouka pri rednem predmetu TTT v 6. in 7. razredu.

Rezultati raziskave (Rojc, 2021) so pokazali, da učitelji predmeta TTT skoraj polovico učnih ur namenijo praktičnemu delu (izdelavi izdelkov). Učitelji se pri tem največkrat srečujejo z naslednjimi problemi: preveliko številčnostjo učnih skupin, pomanjkljivo opremljenostjo šolskih delavnic in slabo razvitimi ročnimi spretnostmi učencev. Pri praktičnem pouku se največ učiteljev poslužuje uporabe delovnega gradiva, ki vsebuje ves potreben material za izdelavo izdelkov. Sledijo učitelji, ki material kupijo sami, pri čemer starši pokrijejo finančne stroške. Učitelji pri nakupovanju materiala predlagajo še uporabo specializiranih spletnih trgovin za učitelje predmeta TTT. Pri iskanju idej in izbiri ustreznih izdelkov učitelji največkrat sledijo vsebinam in ciljem učnega načrta ali pa izhajajo iz predznanj, želja in idej učencev. Ugotovljeno je, da se učiteljem zdi zelo pomembno srečevanje s tehničnimi vsebinami že v nižjih razredih, navadno pa o pridobljenem predznanju povprašajo učence. Izdelki so glede na znanje in spretnosti ustrezno prilagojeni učencem posameznega razreda, vendar pa ne nujno tudi vsem učencem, ki so obiskovali NIP Tehnika. Menimo, da bi bilo smiselno upoštevati predznanja teh učencev ter pouk primerno diferencirati. Izkazalo se je, da imajo ti učenci precej več praktičnega znanja. Skoraj vsi učitelji vsako leto ali vsakih nekaj let načrtujejo nove izdelke, vendar se v prostem času osebno tehnično ne udeležujejo (ali se le kot hobi in v določeni meri, ki je potrebna za pripravo na pouk).

Želimo si, da bi lahko, kakor predlagajo nekateri sodelujoči učitelji, pridobili čim več ur predmeta TTT v 7. in 8. razredu ter izpeljavo predmeta v 9. razredu. Menimo, da je za dobro in uspešno izpeljavo predmeta ogromna odgovornost na učiteljih, ki jim avtonomija daje možnosti načrtovanja izvedbe učnih ur po lastnih željah. Res je, da se učitelji po svojih najboljših močeh trudijo navdušiti in pridobiti čim več mladih nadobudnih tehnikov, vendar menimo, da je prav pri vsakem še nekaj prostora za izboljšave.

Literatura

Fakin, M., Kocijančič, S., Hostnik, I. in Florjančič, F. (2011). Učni načrt. Program osnovna šola. Tehnika in tehnologija. Ljubljana. Pridobljeno 22. julij 2020 iz https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_tehnika_tehnologija.pdf

- Fišer, G., Florjančič, F., Glodež, S., Slukan, D. in Šafhalter, A. (2013). Program osnovna šola. Tehnika. Neobvezni izbirni predmet. Učni načrt. Ljubljana. Pridobljeno 19. julij 2020 iz https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/izbirni/Neobvezni/Tehnika_izbirni_neobvezni.pdf
- Hočevcar, M. (2019). Varnost pri predmetu tehnika in tehnologija v osnovni šoli. Maribor. Univerza v Mariboru: Fakulteta za naravoslovje in matematiko.
- Kolar, M., Krnel, D. in Velkavrh, A. (2011). Učni načrt. Program osnovna šola. Spoznavanje okolja. Ljubljana: Ministrstvo RS za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 29. maj 2020 iz https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_spoznavanje_okolja_pop.pdf
- Lešnik, M. (2021). Opremljenost šolskih delavnic za tehniko in tehnologijo v osnovni šoli. Maribor. Univerza v Mariboru: Fakulteta za naravoslovje in matematiko.
- Mali, J. (2008). Upoštevanje varnosti pri delu pri pouku tehnike in tehnologije na 9-letni osnovni šoli. Ljubljana. Univerza v Ljubljani: Pedagoška fakulteta.
- Papotnik, A., Florjančič, F., Angleitner, G., Glodež, S., Hajdinjak, L., Karner, B., . . . Tuma, T. (2002). Učni načrt. Program osnovnošolskega izobraževanja. Tehnika in tehnologija. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport: Zavod RS za šolstvo.
- Rojc, T. (2021). Izbira in načrtovanje izdelkov pri pouku tehnike in tehnologije. Maribor. Univerza v Mariboru: Fakulteta za naravoslovje in matematiko.
- Vodopivec, I., Papotnik, A., Gostinčar Blagotinšek, A., Skribe Dimec, D. in Balon, A. (2011). Učni načrt. Program osnovna šola. Naravoslovje in tehnika. Ljubljana: Ministrstvo RS za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 29. maj 2020 iz https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_naravoslovje_in_tehnika.pdf

