

Smernice za uporabo IKT pri predmetu TEHNIKA IN TEHNOLOGIJA

Gorazd Fišer, Zavod RS za šolstvo
Delovna verzija št. 3, junij 2015

A) IZPIS IZ UN VEZAN NA UPORABO IKT IN VKLJUČEVANJE KOMPETENC (OŠ)

V pouk tehnike in tehnologije vključujemo skupne teme, pomembne za trajnostni razvoj (iz didaktičnih priporočil):

- IKT(razvijanje digitalnih zmožnosti),
- knjižnično informacijsko znanje,
- okoljska vzgoja,
- vzgoja za zdravje,
- poklicna orientacija,
- vzgoja potrošnika,
- kulturna vzgoja,
- prometna vzgoja.

SPLOŠNI CILJI PREDMETA (iz učnega načrta tehnike in tehnologije)

Učenci (samostojno in s sodelovanjem v skupini):

1. Spoznavajo, raziskujejo, konstruirajo in gradijo preproste tehnične predmete.
2. Opazujejo, preizkušajo, analizirajo, primerjajo in razumevajo sestavine in delovanje tehničnih predmetov in spoznavajo zveze med tehničnimi principi in naravoslovnimi zakonitostmi.
3. Odkrivajo povezave med delovanjem tehničnih predmetov, njihovo obliko ter lastnostmi obdelovalnih gradiv.

4. Z eksperimentiranjem, poustvarjanjem in ustvarjanjem, snovanjem in načrtovanjem ter organiziranjem in vrednotenjem dela rešujejo tehnične in tehnološke probleme ter si pri tem razvijajo ustvarjalne sposobnosti. Svoje dejavnosti primerjajo s postopki v proizvodnih podjetjih in spoznavajo principe sodobne tehnologije.
5. Ob uporabi preprostih obdelovalnih orodij in strojev ter računalniške tehnologije razvijajo in urijo delovne spretnosti. Spoznavajo merilna orodja in se urijo v merilnih postopkih.
6. Pri snovanju in načrtovanju, analiziranju in izdelavi ali gradnji skupaj z učiteljem ovrednotijo izdelke. Ob pomoči se navajajo na samostojno izražanje zamisli s skiciranjem, branjem, risanjem tehnične in tehnološke dokumentacije ter ustnim in pisnim sporočanjem. **Za predstavitev prednostno uporabljajo ročna in računalniška grafična orodja.**
7. Ob delu gojijo kulturo odnosov in sodelovanja v skupini, gojijo odgovornost, ekonomičnost izrabe časa, gradiv in energije, natančnost ter red. Oblikujejo pozitiven in kritičen odnos do tehnike, tehnologije, organizacije dela in ekonomike ter pozitiven odnos do osebne varnosti, varovanja soljudi, narave, sredstev in predmetov dela. Oblikujejo pozitiven odnos do kulturne dediščine.
8. Spoznavajo svoje sposobnosti in nagnjenja ter jih usmerjajo v ustvarjalno delo v stroki in prostem času.
9. Razvijajo znanja in praktične sposobnosti za varno in kulturno udeležbo v prometu.

Nekaj OPERATIVNIH CILJEV iz učnega načrta tehnike in tehnologije vezanih na IKT:

- mrežo škatle narišejo z računalniškim grafičnim orodjem (6. razred);
- izračunajo ceno izdelka z računalniškim orodjem (7. razred);
- narišejo sliko predmeta v prostoru z računalniškim grafičnim programom za trirazsežno modeliranje (8. razred),
- opredelijo namen vhodnih in izhodnih funkcij računalnika ter primerjajo računalniško krmiljene naprave (stroj, tiskalnik, risalnik idr.),
- ugotovijo vlogo računalnika pri krmiljenju delovnih procesov in naprav (8. razred),
- razložijo princip delovanja sistema CAD/CAM (8. razred).

Pri pouku tehnike in tehnologije je osnovno izhodišče izdelava uporabnih izdelkov. Ob tem razvijamo ročne spretnosti. V veliko pomoč nam je IKT pri projektnem načinu dela in drugih oblikah dela, predvsem pri načrtovanju in obravnavi teoretičnih vsebin o gradivih in obdelavah. Zagotovo pa lahko IKT uporabimo tudi pri vsebinah iz prometa, tehniških sredstev, ekonomiki in sklopu Računalnik in krmiljenje, računalniško podprta proizvodnja.

PROJEKTNNA NALOGA (iz učnega načrta za predmet tehnika in tehnologija)

Za uresničitev ciljev v projektni nalogi se je treba odločiti za oblikovanje in izdelavo primerne predmeta ali konstrukcije. V učnem načrtu je opisanih nekaj neobveznih predlogov. Učitelj naj ob izhajanju iz danih možnosti sestavi svoj izbor izdelkov, ki naj se ne ponavljajo vsako leto, temveč naj jih večkrat zamenja. Pri zamenjavi naj bo pozoren na to, da bo z novim izdelkom dosegel iste cilje.

Vsaka projektna naloga združuje vsebine v smiselno celoto, v katero vključujejo tudi pridobivanje novih znanj in spretnosti. Učenci novih znanj ne pridobivajo pred začetkom projektne naloge (na zalogo), temveč takrat, ko jih potrebujejo za nadaljevanja dela.

Projektna naloga poteka v treh fazah:

Prva faza projektne naloge

1. V prvi fazi se učenci lotijo iskanja rešitve problema, ki so ga odkrili sami ali jim ga je posredoval učitelj. Iskanje rešitev, daje učencem največ možnosti ustvarjanja in mu je treba posvetiti dovolj časa. Učitelj naj učencem ne ponuja rešitev, temveč naj jih spodbuja z (drobnimi) problemskimi situacijami in vprašanji, ki jih postopno rešujejo, da dosežejo cilj.
2. Pri oblikovanju idej za rešitev problema je pomembno, da znajo učenci svojo idejo prenesti na papir. Zato je poudarjen pomen skiciranja. V 6. razredu naj najprej spoznajo pravila skiciranja. Skiciranju je treba nameniti dovolj časa zato, da se jim skiciranje utrdi. Skiciranje je osnovno človekovo izražanje, poleg govora. Šele nato rišejo z orodjem. Ročnemu risanju je treba nameniti le toliko časa, kolikor je potrebno, da učenci spoznajo osnovna pravila risanja, **ki jih potem uporabijo pri risanju z računalniškim grafičnim orodjem CAD. V Sloveniji je bilo za potrebe osnovne šole razvito grafično orodje ciciCAD. V zadnjem času je vse bolj razširjeno trirazsežnostno (3D) modeliranje, ki predstavlja oblikovanje predmeta v prostoru. S programi je mogoče iz 3D modela preprosto izdelati dvodimenzionalne risbe predmeta oziroma sestavnih delov. 3D modeliranje pomeni lažjo pot od ideje, ki nastane v glavi, do predmeta, ker ideje ni treba pretvarjati v dvodimenzionalno skico in to nazaj znova v trirazsežnostni predmet.**
3. Skicirane ideje učenci predstavijo sošolcem. S predstavitvijo in utemeljevanjem skice ideje predstavijo rešitev problema ter se učijo povezave med tehničnim jezikom in ustnega izražanja na tehničnem področju. Zato so tako pomembne tudi predstavitve opravljenega dela in predlogov ob koncu projektne naloge. Za izbiro najprimernejše ideje učenci oblikujejo merila, po katerih bodo na koncu projektne naloge ovrednotili svoje delo.

Učitelji razvijajo skiciranje postopno od 1. razreda naprej:

- Na začetku učenci skicirajo predmete, ki jih neposredno opazujejo.
- Postopno prehajajo na skiciranje predmetov, ki so si jih ogledali, jih pa med skiciranjem nimajo pred seboj, kar bi lahko imenovali skiciranje po bližnjem spominu.
- Naslednje je risanje po daljnem spominu, ko skicirajo predmete, ki so si jih ogledali npr. na ekskurziji pred več dnevi.
- Najzahtevnejše pa je skiciranje idej, ki nastanejo v glavi in so pogosto nedorečene ter jih je treba pretvoriti v dvodimenzionalno risbo na papirju. Pri vsem tem igrajo pomembno vlogo sposobnosti posameznika, saj vsi nimajo enako razvite prostorske inteligence. S sistematičnim delom lahko ublažimo te razlike in dosežemo primerne rezultate.

Druga faza projektne naloge

1. V drugi fazi projektne naloge učenci izdelajo tehnično in tehnološko dokumentacijo,
2. dopolnijo znanje (spoznajo gradiva tehnološke postopke idr.),
3. izdelajo predmet in
4. ugotovijo njegovo primernost za uporabo oziroma preverijo delovanja izdelka ali konstrukcije.

Pridobivanje novega znanja vključimo takrat, ko se za to pojavi potreba. Tako bo učenec znanje razumel in sprejel kot pomoč pri reševanju naloge. **Učenec svoje znanje ustvarja in gradi ob reševanju problemov in nalog z lastnim delom, iskanjem podatkov po različnih besedilnih in elektronskih virih, z zbiranjem podatkov in informacij v svojem okolju ipd.**

Tretja faza projektne naloge

1. Tretja, končna faza delovnega procesa predstavlja vrednotenje dela in rezultatov dela. Učenci ugotavljajo, kako jim je uspelo doseči postavljena merila, in ovrednotijo svoje delo. Sprehodijo se skozi celoten proces dela, ugotavljajo, kaj so se naučili, kaj so dobro opravili, kje so imeli težave in zakaj ter kako so jih rešili. Ugotavljajo, ali so izbrali ustrezno rešitev, in predlagajo spremembe in izboljšave organizacije dela, delovnih prostorov in postopkov. Rezultate dela (izdelke, konstrukcije, poročila idr.) ovrednotijo na podlagi meril, ki so jih oblikovali na začetku dela. Za merila lahko uporabimo le tiste elemente, ki jim lahko opišemo stopnje. Zato je pomembna učiteljeva pomoč učencem pri oblikovanju meril na začetku naloge. Npr. estetskega videza ni mogoče stopnjevati, je pa mogoče ugotoviti na primer stopnje natančnosti pri spajanju robov ipd., kar tudi vpliva na estetski videz.

2. V projektno nalogo so vključeni tudi elementi ekonomike. Učenci ob upoštevanju osnovnih elementov cene izračunajo ceno izdelka. Pri prvih izračunih v 6. razredu vključujejo vrednost uporabljenih gradiv, energije in dela, v poznejših pa dodajo še obrabo strojev, dobiček in davek. Tako spoznajo osnovne parametre, ki vplivajo na nastanek cene. **Za izračun lahko uporabijo računalniški program. Z njim lahko učenci eksperimentirajo in ugotavljajo, kaj najbolj vpliva na višino vrednosti izdelka. Katero raven bodo izbrali učenci, je odvisno od njihovih sposobnosti.**

V projektni nalogi učenci pri načrtovanju in praktičnem delu uporabljajo različna gradiva, o katerih imajo različne izkušnje in znanja. Za obdelavo so ključna znanja o tehnoloških lastnostih, ki jih pridobijo s preizkušanjem in obdelavo. Preizkušanje gradiv je pomembno tudi za izbiro ustreznega gradiva za načrtovani izdelek. Delovna naloga je običajno sestavina projektne naloge. Samostojno pa lahko nastopi takrat, ko učenci spoznavajo nov tehnološki postopek, ki ga težko vključimo v projektno nalogo. Delovna naloga traja kratek čas, šolsko uro ali največ dve. Učenci pridobivajo znanje še z drugimi oblikami in načini dela. Ekскурzija in ogled sta najpogosteje sestavini projektne naloge. Lahko ju uporabimo na začetku kot motivacijo in izhodišče za načrtovanje, v sredini kot iskanje informacij o poteku postopkov ali na koncu kot preveritev in poglobitev znanja. **Poleg teh uporabimo pri poučevanju tehnike in tehnologije še druge metode in zvrsti dela, kot so raziskovalno, opazovalno in preučevalno delo, uporabo IKT in drugo.**

Informacijska tehnologija (iz učnega načrta tehnike in tehnologije)

Informacijsko tehnologijo učenci uporabljajo pri delu z računalniškimi programi za učenje (kotiranje, simuliranje delovanja strojev idr.), za oblikovanje tehnične dokumentacije (delavniške risbe idr.), za 3D modeliranje, konstruiranje izdelkov, izračun cene izdelka, iskanje podatkov na spletu, pri uporabi spletne učilnice idr. S kamero lahko snemajo dogajanje na primer na tehniškem dnevu, pripravijo računalniško predstavitev, sodelujejo pri postavitvi ozvočenja ipd.

B) DODATNI DIDAKTIČNI NAPOTKI ZA UPORABO IKT PRI PREDMETU TEHNIKA IN TEHNOLOGIJA

B.1. Pregled izbranih (možnih) dejavnosti učencev z osmišljeno uporabo IKT

- oblikovanje ideje (3D modeliranje),
- risanje tehnične dokumentacije (računalniški programi za risanje),

- iskanje informacij na spletu (promet, gradiva, tehnična sredstva, ekologija, varnost pri delu, delu z elektriko,...),
- prikaz nastanka pravokotne in izometrične projekcije,
- izračun cene izdelka (s pomočjo računalniškega programa Kalkulacije),
- uporaba programa za sestavljanje električnih vezij, prikaz električnega kroga,...(računalniški program Edison,...),
- uporaba animacij za razumevanje gonil,
- prikaz krmiljenja strojev,
- prikaz poklicev v lesarstvu, kovinarstvu,...
- animacije delovanja dvotaktnih, štiritačnih motorjev,
- reševanje kvizov, križank (za motivacijo, ponovitev, ugotavljanje predznanja,...),
- izdelava fotografij, video posnetkov učencev,
- izdelava predstavitev v elektronski obliki,
- delo v spletnih učilnicah,
- izdelava miselnih vzorcev,
- uporaba e-učbenika (E-gradiva): preverjanje, ponovitev, samostojno učenje, ogled video posnetkov, animacij, fotografij,..

Nekaj izmed zapisanih primerov dejavnosti s pomočjo IKT je prikazanih v izvedbenih kurikulumih za tehniko in tehnologijo za 7. in 8. razred OŠ projekta Inovativna pedagogika 1:1 v luči kompetenc 21. stoletja <http://inovativna-sola.si/>

Pri izdelavi tehnično-tehnološke dokumentacije lahko uporabljamo različne programe (npr. CiciCAD, Google Sketch Up,...). Ob pridobivanju teoretičnih znanj potrebnih za izdelavo izdelka, nam je v veliko pomoč tudi veliko spletnih strani, tudi e-učbenik. S pomočjo le-teh učenci iščejo, zbirajo, vrednotijo, obdelujejo, in urejajo podatke. Po končanem izdelku lahko izračunamo ceno izdelka s pomočjo programa Kalkulacije.

Priporočamo, da se pouk izvaja v blok urah na 14 dni ali v okviru fleksibilnega predmetnika.

Temeljna naloga učitelja pri predmetu je omogočiti učencem doseči zastavljene cilje predmeta. V tem smislu seznanja učence z različnimi možnostmi, ki jih omogoča uporaba digitalne tehnologije, svetuje učencem in jih usmerja, opozarja, jih motivira, spodbuja pri njihovem delu ter analizira, preverja in ocenjuje njihovo znanje, spretnosti, veščine in prizadevanja. Pri tem mora paziti, da učencem ne vsiljuje lastnih zamisli in predlogov, ampak jih spodbuja k iskanju izvirnih rešitev. Predlagane rešitve skupaj z učenci analizira in vrednoti glede na njihove individualne zmožnosti, razpoložljivost opreme in drugih virov na šoli ter si prizadeva za njihovo čim bolj uspešno in učinkovito udeležanje.

Učitelj avtonomno presodi, kdaj bo kakšno dejavnost izvedel v klasični obliki ali s pomočjo IKT. Priporočam uporabo klasičnih metod...npr.: lastnosti gradiv naj spoznajo brez uporabe IKT. Tako, da sami »fizično« primejo in preiskusijo trdoto gradiv, žilavost,...Vrste lesa oz. dreves naj učenci spoznava v gozdu. IKT uporabimo takrat, ko ima to večjo vrednost kot klasičen način (npr. večja nazornost, zaradi nedostopnosti, nevarnosti, pridobitve na času, ...).

B.2. Seznam oz. dostop do obstoječih e-gradiv in e-storitev za predmet ...

Po abecednem redu:	PROGRAMI, ANIMACIJE, FILMČKI...	Kratek opis
CiciCAD	http://www.cicicad.si/	Program za tehniško risanje (OŠ).
Crocodile clips	http://www.yenka.com/en/Free_Yenka_home_licences/	Tudi elektronika.
Edison	http://edison4.software.informer.com/download/	Program za sestavljanje električnih vezij.
e-gradiva (e-učbenik)	http://egradiva.e-cho.org/home/#classroom_classroom	E-učbenik za 6.,7.in 8.razred
Električni tok	http://www.gravitacija.net/fizika9/index.html	Tudi nekaj primerov vezij za elektr.tok.
Elektronika	http://fritzing.org/download/	Elektronika.
How do they do it?	http://www.youtube.com/results?search_query=how+do+they+do+it&sm=1	Kako je narejeno?
How it's made?	https://www.youtube.com/results?search_query=hw+it%27s+made	Kako je narejeno? Helikopter, telefon, plazma tv,...
PAPIR	http://en.origami-club.com/	Izdelki iz papirja -origami. Prikaz izdelave izdelka.
SketchUp	http://www.sketchup.com/	Program za 3D modeliranje.
Tehniška založba	http://www.tzs.si/tehnika-in-tehnologija/	Animacija izometrične projekcije in štiriktaktnega motorja.

Toplotni motor	http://izklop.com/link_enc.php?id=16667 http://www.educa.fmf.uni-lj.si/izodel/sola/2002/di/brecl/Motor/Otto.htm http://www.educa.fmf.uni-lj.si/izodel/sola/2002/di/brecl/Motor/Diesel.htm http://www.youtube.com/watch?v=21RSikSXUEs http://projekti.gimvic.org/2010/2a/Motorji/index.php?cont=idx http://www.educa.fmf.uni-lj.si/izodel/sola/2002/di/brecl/Motor/Motor1.htm http://www.ssfs.si/download/Energetski%20stroji/Seminar-Prhavic&Pecnik.pdf http://vimeo.com/75045789	Animacija delovanja in sestavljanja TM. Parni batni stroj, prikaz delovanja. Animacija delovanja dieselskega in ottovega motorja. Motorji z notranjim zgorevanjem
Varnost pri delu	http://www.napofilm.net/sl/napos-films	Filmčki s področja varnosti pri delu.
X-mind	http://www.xmind.net/download/win/	Program za izdelavo miselnih vzorcev.
RAZNO	http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/new	Razne simulacije.
You Tube	http://www.youtube.com/ Primer: http://www.youtube.com/watch?v=YZKD2aYLTWw – izdelava CD	Ogromno kratkih filmov tudi iz področja TIT. V vrstico za iskanje vpišemo želeno ključno besedo.

Po abecednem redu	SPLETNE STRANI	Kratek opis
IZDELKI	http://www.arvindguptatoys.com/toys.html	Zanimivi izdelki.
	http://izotech-zalozba.si/naj-izdelek.html	Galerija »naj« izdelkov.
KVIZI	http://uciteljska.net/kvizi/HotPot/ELEKTRIKA/Elektrika-okrog-nas.htm	Kviz elektrika.
	http://www.uciteljska.net/kvizi/HotPot/lzHiselnVanjo/odpadki.htm	Kviz ekologija.
	http://www.uciteljska.net/kvizi/HotPot/naravoslovje/elektrika/elekt.htm	Kviz električni krog.
LES	http://www2.arnes.si/~evelik1/les/	O lesu.
	http://www2.pef.uni-lj.si/ji/STG/1SN/06_07/S4/S4_Didakti%C4%8Dna%20plosca%20obdelovalni%20postopki%20lesa%20in%20spajanje%20lesa_M_Pepeljnak.pdf	Obdelovalni postopki lesa in spajanje.
	http://www.forma.si/slo/galref/galref.videogalerija.html	Videoposnetki različnih razrezov lesa.
Modelarstvo	http://www.modelarstvo.si/za_otroke/	Modelarstvo.

PAPIR	http://www.youtube.com/watch?v=eT4tNINfzrY	Video predstavitev ročne izdelave papirja.
	http://www2.arnes.si/~kkovac6/MATERIALI/ro.zrsss.si/puncer/papir/rocna.htm	Ročna izdelava papirja.
	http://papertoys.com/	Različni izdelki iz papirja.
	http://genius.x0.com/pmdirectory/index.html	Različni izdelki iz papirja.
	http://global.yamaha-motor.com/yamahastyle/entertainment/papercraft/gallery/	Razni izdelki iz papirja.
PROMET	https://promet.kolesar.info/adm/	Kolesarski izpit, tekmovanje Kaj veš o prometu.
	http://www.varna-voznja.si/testi	Testi krožišč, križišč, simulacija vožnje.
	https://promet.kolesar.info/sim/ES.aspx	Testiranje znanja za kolesarje.
	http://www.testi-cpp.si/	Testiranje znanja iz prometne varnosti.
	http://www.signaco.si/index1.htm	Prometni znaki.
RAZNO	http://www.dijaski.net/tehnika/referati.html?r=teh_ref_proizvodnja_papirja_01.doc	Različna gradiva iz področja TIT.
	http://www.openculture.com/freeonlinecourses	Predavanja različnih tem iz raznih koncev sveta.
	http://www.sio.si/no_cache/gradiva/repositorij_gradiv_trubar/	Razna gradiva.
	http://uciteljska.net/ucit_search.php	Učiteljska.net: veliko raznih gradiv.
TEHNIŠKI MUZEJ	http://www.mdc.hr/tehnicki/hr/index.html	Tehniški muzej Zagreb
	http://www.tms.si/	Tehniški muzej Bistra.
	http://www.deutsches-museum.de/	Tehniški muzej München.
	http://www.technischesmuseum.at/	Tehniški muzej Dunaj.
	http://www.rcp.ijs.si/~ric/index-s.htm	Reaktorski infrastrukturni center (Inštitut Jožef Štefan)
TEHNIŠKO RISANJE	http://erid.tsckr.si/13/autocad_navodila/uvod.html	Tehniško risanje, vrste risb...
Umetne snovi	http://www2.arnes.si/~kkovac6/MATERIALI/ro.zrsss.si/puncer/mase/newpag_e6.htm	Osnovno o umetnih masah.
	http://www.inspirationgreen.com/plastic-bottle-homes.html	Hiše iz plastenk.