

$$\begin{aligned} \mathbf{v} &= \mathbf{v}_{\parallel} + \mathbf{v}_{\perp} \\ \mathbf{v}_{\parallel} &= k(\mathbf{k} \cdot \mathbf{v}) \\ \mathbf{v}_{\perp} &= -\mathbf{k} \times (\mathbf{k} \times \mathbf{v}) = \mathbf{v} - \mathbf{k}(\mathbf{k} \cdot \mathbf{v}) \end{aligned}$$



TEHNIŠKO IŽOBRAZEVANJE IN INŽENIRSKA PEDAGOGIKA

DDR. BORIS ABERŠEK

DR. ANDREJ FLOGIE



Univerzitetna založba
Univerze v Mariboru



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

Tehniško izobraževanje in inženirska pedagogika

Avtorja

ddr. Boris Aberšek

dr. Andrej Flogie

Februar 2019

Naslov	Tehniško izobraževanje in inženirska pedagogika
Title	Technical Education and Engineering Pedagogy
Avtorja <i>Authors</i>	red. prof. ddr. Boris Aberšek (Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko)
	doc. dr. Andrej Flogie (Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko)
Recenzija <i>Review</i>	red. prof. dr. Srečko Glodež (Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo)
	Martin Pivk, dipl. Inž. (Šolski center Škofja Loka)
Jezikovni pregled <i>Proofreading</i>	Marinka Vičič, prof.
Tehnični urednik <i>Technical editor</i>	Jan Perša, mag. inž. prom. (Univerzitetna založba Univerze v Mariboru)
Oblikovanje ovitka <i>Cover designer</i>	Jan Perša, mag. inž. prom. (Univerzitetna založba Univerze v Mariboru)
Grafike na ovitku <i>Cover graphic</i>	Pixabay.org (CC0)
Grafične priloge <i>Graphic material</i>	Avtorja

Izdajatelj/ Co-published by
Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko
Koroška cesta 160, 2000 Maribor, Slovenija
<http://fnm.um.si>, dekanat.fnm@um.si

Založnik/ Published by
Univerzitetna založba Univerze v Mariboru
Slomškov trg 15, 2000 Maribor, Slovenija
<http://press.um.si>, zalozba@um.si

Izdaja
Editon Prva izdaja

Vrsta publikacije
Type of publication E-knjiga

Dostopno na
Available at <http://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/389>

Izdano
Published Maribor, februar 2019

© Univerze v Mariboru, Univerzitetna založba

Vse pravice pridržane. Brez pisnega dovoljenja založnika je prepovedano reproduciranje, distribuiranje, predelava ali druga uporaba tega dela ali njegovih delov v kakršnemkoli obsegu ali postopku, vključno s fotokopiranjem, tiskanjem ali shranjevanjem v elektronski obliki.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Univerzitetna knjižnica Maribor

37.013:62

ABERŠEK, Boris

Tehniško izobraževanje in inženirska pedagogika [Elektronski vir] / avtorja Boris Aberšek, Andrej Flogie. - 1. izd. - Maribor : Univerzitetna založba Univerze, 2019

Način dostopa (URL):

<http://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/389>. - Nasl. v kolofonu: Technical education and engineering pedagogy

ISBN 978-961-286-229-9

doi: 10.18690/978-961-286-229-9

1. Dr. vzp. stv. nasl. 2. Flogie, Andrej

COBISS.SI-ID [96154625](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:si:coibis-96154625)

ISBN 978-961-286-229-9 (PDF)
978-961-286-230-5 (Broš.)

DOI <https://doi.org/10.18690/978-961-286-229-9>

Cena
Price brezplačni izvod

Odgovorna oseba založnika
For publisher red. prof. dr. Zdravko Kacič, rektor Univerze v Mariboru

Tehniško izobraževanje in inženirska pedagogika

BORIS ABERŠEK IN ANDREJ FLOGIE

Povzetek Pri tehniških in inženirskih izobraževanjih se učenci in študentje učijo razumeti tehniko v njenih socialnih, ekonomskih in ekoloških kontekstih. Pri tem so posebej pomembni tako zgodovinski aspekti tehnike, kot tudi najnovejši dosežki njenega razvoja. Učenci morajo biti pri pouku motivirani tudi za samostojno in aktivno učenje pretežno po principu *učimo se ob delu*. Da bi tehniško izobraževanje lahko realizirali na tak aktiven način, je treba premakniti njegovo težišče od *po-uka* (pasivnega učenja) k aktivnemu učenju. Domnevamo, da se bodo razlage in vsebine te knjige večkrat razlikovale od predstav, ki so zakoreninjene tako med učitelji, kot tudi med učenci. Upamo, da bomo s predstavljenimi idejami pri učiteljih izzvali *kognitivno disonanco* – *intelektualno nelagodje*, ki jih bo spodbudilo k temu, da bodo prevetrili svoje ponotranjene »teorije v glavah«, pri učencih pa, da bodo odkrili lažjo in bolj efektno pot, kako usvajati zahtevana in potrebna znanja. Ta knjiga je namenjena tako učiteljem tehniških strok kot tudi učencem, da bodo skozi razumevanje procesa učenja lažje in bolj poglobljeno prihajali do znanj in spoznanj.

Ključne besede: • tehniško izobraževanje • inženirska pedagogika • metode in strategije poučevanja • projektni pristop • motivacijski modeli •

NASLOVA AVTORJEV: ddr. Boris Aberšek, redni profesor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Koroška cesta 160, 2000 Maribor, Slovenija, e-pošta: boris.abersek@um.si; dr. Andrej Flogie, docent, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Koroška cesta 160, 2000 Maribor, Slovenija, e-pošta: andrej.flogie@um.si.

Technical Education and Engineering Pedagogy

BORIS ABERŠEK & ANDREJ FLOGIE

Abstract In technical/engineering education, students are taught how to understand technology in its social, economic and ecological contexts. In this process, it is particularly important to teach them about the historical aspects of technology, as well as its most recent technological advancements. In the classroom, students should be motivated for active and independent learning mostly through the learning while working principle. In order for technical education to be successfully realized in such an active way, its focus needs to shift from instruction (i.e., passive learning) to active learning. We assume that the content and interpretations of this book will often differ from the existing ideas rooted among both teachers and students. We hope that the presented ideas will arouse cognitive dissonance, mental discomfort in teachers, which will challenge them to review and reassess the "theories inside their heads"; as for the students, we hope that this book will lead them to the discovery of an easier and more effective way to acquiring the required and necessary knowledge. This book is intended for both, teachers of technical subjects, as well as students, so that by understanding the process of learning they will be able to acquire knowledge more easily and more thoroughly.

Keywords: • engineering education • engineering pedagogy • methods and strategies of education • project based learning • motivation models •

CORRESPONDENCE ADDRESS: ddr. Boris Aberšek, Full Professor, University of Maribor, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Koroška cesta 160, 2000 Maribor, Slovenia, e-mail: boris.abersek@um.si; dr. Andrej Flogie, Assistant Professor, University of Maribor, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Koroška cesta 160, 2000 Maribor, Slovenia, e-mail: andrej.flogie@um.si.

KAZALO

1	UVOD	1
2	OSNOVNA IZHODIŠČA	3
2.1	Konstruktivistična filozofija	3
2.1	Uvod	3
2.1.2	Vrste dialektičnega konstruktivizma	6
2.1.3	Temeljne postavke	12
2.1.4	Pregled drugih konstruktivističnih konceptov	16
2.1.5	Sklepna ocena	18
2.2	Behaviorizem	20
2.3	Konekcionizem	22
2.3.1	Kaj je učenje	24
2.3.2	Naravno učenje	24
2.3.3	Učenje, inteligenca, zavest	26
2.3.4	Mikro trening	27
3	NAČRTOVANJE	29
3.1	Strateško načrtovanje	29
3.1.2	Analiza okolja (SWOT analiza)	31
3.1.3	Formuliranje strategije	33
3.1.4	Implementacija strategije	33
3.1.5	Evalvacija in kontrola	34
3.2	Makro in mikro načrtovanje v šoli	34
3.2.1	Predmetnik	36
3.2.2	Učni načrt	37
3.2.3	Letni delovni načrt - LDN šole (dokument šole)	37
3.2.4	Letna priprava (dokument učitelja) (Uradni list RS, 1996)	38
3.2.5	Priprava na pouk (dokument učitelja)	39
3.3	Vzratno načrtovanje učnega procesa	41
3.3.1	Potek vzratnega načrtovanja učnega procesa	41
3.3.2	Kako zasnovati pripravo na pouk	45
3.3.3	Načrtovanje pouka v praksi	46
3.3.4	Primer načrtovanja	47
3.4	Načrtovanje časa	51
3.4.1	Gantogram	52
4	BLOOMOVA TAKSONOMIJA	55
4.1	Uvod	55
4.2	Osnovni koncepti	57

4.2.2	Revidirana Bloomova taksonomija	57
4.2.2	Terminološke spremembe	58
4.2.3	Strukturne spremembe	59
4.2.4	Spremembe v poudarkih	60
4.2.5	Zakaj uporabljati Bloomovo taksonomijo?	61
4.2.6	Kako uporabljati bloomovo taksonomijo?	61
4.2.7	Zaključek	62
4.3	Bloomova digitalna taksonomija	62
4.4	Poenostavljena Bloomova taksonomija	64
4.4.1	Definicije Bloomove taksonomije poenostavljeno	64
4.4.2	Bloomova taksonomija – afektivno področje	66
4.4.3	Bloomova taksonomija – psihomotorično področje	67
4.4.4	Dave-ova taksonomija za psihomotorično področje	67
4.4.5	Simpsonina taksonomija za psihomotorično področje	70
4.4.6	Harrova taksonomija za psihomotorično področje	70
5	DIDAKTIČNI PRISTOPI K POUKU TEHNIKE	73
5.1	Uvod	73
5.2	Tehnika kot strokovna podlaga za didaktiko tehnike	76
5.2.1	Kaj je tehnika (pojem tehnike)	76
5.2.2	Izbira ustreznih strokovnih vsebin za doseganje ciljev pouka tehnike	79
5.3	Sodobni modeli didaktike tehnike	82
5.3.1	Didaktični model, usmerjen v ožjo tehniško stroko	83
5.3.2	Družbeno usmerjen model	83
5.3.3	Večperspektivni model (kombiniran model)	84
5.3.4	Interakcijski model didaktike tehnike	85
6	DIDAKTIKA POUKA TEHNIKE IN NJENE METODE	91
6.1	Uvod	91
6.2	Metodične rešitve za doseganje učnih ciljev	93
6.3	Kompetence	96
7	INŽENIRSKA PEDAGOGIKA	103
8	SPORAZUMEVANJE	107
8.1	Posredovanje informacij, znanj	109
8.1.1	Oblike posredovanja informacij	110
8.1.2	Osnovna vprašanja pri predstavljanju	111
8.1.3	Katere informacije posredovati udeležencem?	111
8.1.4	Učna sredstva in metode	112
8.2	Kako posredovati znanja?	113
8.2.1	Kaj lahko izboljšamo pri posredovanju znanj?	113
8.2.2	Učenje z informacijsko-teoretičnega vidika	114
9	MOTIVACIJA ZA UČENJE	115
9.1	Viri motivacije za učenje	116
9.2	Motivacijski model	119
9.2.1	Strategije za stimuliranje motivacije	119

9.2.2	Proces načrtovanja motivacije.....	120
10	OBLIKOVANJE DELA.....	123
10.1	Oblikovanje pogojev dela	126
10.2	Tipi delovnih mest.....	127
10.3	Oblikovanje metode dela - razčlenitev dela.....	127
11	IZOBRAŽEVANJE IN USPOSABLJANJE ZA DELO	131
11.1	Industrijska pedagogika.....	133
11.1.1	Načela za inštruiranje in poučevanje.....	134
11.2	Strategije in metode usposabljanja za delo.....	137
11.2.1	Uvajanje v delo.....	137
11.2.2	Dajanje navodil	138
11.2.3	Vpeljevanje v delo	140
11.2.4	Stopenjska zasnova pouka	142
11.2.5	Štiristopenjska metoda usposabljanja za delo.....	144
11.2.6	Primer.....	153
12	PREVERJANJE UČNEGA USPEHA.....	155
12.1	Kriteriji za preverjanje	158
12.2	Ocena prizadevnosti in učinka pri delu.....	159
12.3	Ocenjevanje učinka pri delu	161
13	NEKATERE SODOBNE METODE POUČEVANJA TEHNIKE....	164
13.1	Uvod.....	164
13.2	Klasični pouk.....	165
13.3	Projektno delo.....	166
13.3.1	Opis didaktičnega postopka projektnega dela.....	168
13.3.2	Raba projektnega dela pri pouku	170
13.3.3	Stopnje projektnega dela pri pouku	172
13.3.4	Poučevanje in učenje v procesu projektnega dela pri pouku.....	175
13.3.5	Variante projektnega dela pri pouku.....	176
13.4	Primer projektnega dela - eksperiment.....	179
13.4.1	Uvod	179
13.4.2	Vrste eksperimentov pri pouku - priprava in izvedba	181
13.4.3	Eksperimentiranje pri pouku je tristopenjski proces: priprava eksperimenta in zagotavljanje pogojev varnosti	184
13.5	Tehniška analiza.....	189
13.5.1	Namen analize in možnosti njene rabe.....	189
13.5.2	Uporabna metode tehnične analize.....	189
13.5.3	Uporaba metode tehniške analize pri pouku tehnike.....	191
13.6	Tehniško raziskovanje	194
13.6.1	Namen tehniškega raziskovanja	194
13.6.2	Uporaba tehniškega raziskovanja pri pouku.....	195
	LITERATURA.....	202

1 UVOD

V gradivu pred vami so zbrane vsebine, ki dopolnjujejo vsebine tradicionalne splošne didaktike (Blažič, Ivanuš Grmek, Kramer, & Strmčnik, 2003) in specialne didaktike s področja tehniškega izobraževanja (Papotnik, 2009) (Aberšek, 2012) ter začrtane smeri razvoja tehniškega izobraževanja v tem in naslednjih desetletjih. Vsebinsko sta upoštevana dva koncepta:

- *Od teorije k praksi*, zato so v prvih poglavjih izpostavljene nekatere teorije, razvite ali ponovno odkrite v zadnjih desetletjih.
- *Od načrtovanja do rešitve*, kjer je področje načrtovanja še posebej poudarjeno. Vsako načrtovanje moramo začeti z globalnim – *strateškim načrtovanjem*, kjer razmišljamo predvsem o sebi kot delu kompleksnih celot v kontinuumu časa in nadaljujemo z *globalnim* ter *makro* in *mikro* načrtovanjem.

Namen tega gradiva ni, da bi iz njega prvenstveno črpali elementarna znanja, temveč, da bi si bralci ustvarjali svoja osebna mnenja, ustvarjali svoje koncepte in modele poučevanja ob uporabi ustaljenih standardnih postopkov, strategij in metod dela. Zavedati se moramo, da je vsak učitelj unikum, da niti dva nista enaka, kar pomeni, da tudi »standardne« metode pri različnih učiteljih ne morejo biti uporabljene na enak način.

Ker je gradivo namenjeno predvsem učiteljem in študentom s področja tehnike, ne vsebuje nekaterih specifik, ki so potrebne za razumevanje osnovnih konceptov, njen namen je predvsem usmerjen k razmišljanju, k iskanju lastne poti, k osvetljevanju in predvsem spreminjanju določenih že oblikovanih vedenjskih oblik in načinov učenja in poučevanja. Te spremembe zagotovo ne bodo velike, temveč majhne, včasih celo neznatne, vendar se moramo zavedati, da je ravno v začimbah bistvo jedi, ki jih pripravljamo, da je ravno v »začimbah« bistvena razlika med dobrim in odličnim učiteljem, uspešnim in manj uspešnim dijakom ali študentom. In to bo naša skupna naloga in strateški cilj ob tem gradivu.

2 OSNOVNA IZHODIŠČA

Od teorije do prakse je osnovno vodilo tega poglavja. Kot vemo, se je vse bolj ali manj pričelo v stari Grčiji, kjer so filozofi orali ledino vsem znanstvenim vedam današnjih dni. Prav zato si bomo na začetku ogledali nekatera, za nas pomembna, filozofska razmišljanja in jih poskušali povezati s tem, kar nam je bližje, z našim delom, s poukom in poučevanjem.

2.1 Konstruktivistična filozofija

Konstruktivizem učenja ne opisuje kot posledico poučevanja, ampak kot samostojen konstruktivni dosežek učenca. S to svojo izhodiščno tezo je v didaktiki od 90. let naprej vedno znova spodbujal živahne razprave. Tako bodo na začetku predstavljena izhodišča konstruktivistične filozofije, nato kratek pregled povezav te splošne filozofije z konstruktivistično didaktiko in pedagoškimi platmi konstruktivizma.

2.1 Uvod

O filozofskih vprašanjih spoznavne teorije, kamor lahko prištevamo tudi konstruktivizem, so razmišljali že stari Grki. Za dejanskega utemeljitelja moderne spoznavne teorije pa velja John Locke (1632-1704³); njen cilj je opisal takole (Locke, 1836):

³ John Locke: Eseg o človeškem razumu, 1690; cit. po Helferichu 1998, str. 188.

Naloga spoznavne teorije je »raziskati izvor, zanesljivost in obseg človeškega spoznanja«.

Če bi želeli strnjeno povzeti zgolj bistvene predpostavke konstruktivizma, bi morali nujno zapisati dvoje: *prvo izhodišče* konstruktivizma je, da ni mogoče ničesar z gotovostjo trditi glede obstoja objektivnega, od posameznika neodvisnega znanja oz. vednosti. Takšno znanje po prepričanju konstruktivistov bodisi ne obstaja bodisi pa je, tudi če kje obstaja, nedosegljivo. *Druga predpostavka*, ki je s prvo seveda tesno povezana, pa trdi, da je znanje vselej subjektivni konstrukt vsakega posameznika; z drugimi besedami, vsak učenec svoje znanje ustvarja sam, pri čemer so drugi, ki pri tem sodelujejo (denimo učitelji), lahko zgolj bolj ali manj uspešni spodbujevalci in usmerjevalci tega procesa učenja.

Ernst von Glasersfeld, eden od utemeljiteljev radikalnega konstruktivizma, ki je ključna epistemološka podlaga tudi ko gre za implementacijo konstruktivizma na področju izobraževanja, kot temeljna načela radikalnega konstruktivizma našteva (Glasersfeld, 2002, str. 51):

- znanja ne sprejemamo pasivno in ne s čutnimi organi ali sredstvi komunikacije, pač pa znanje dejavno gradi misleči subjekt sam;
- funkcija kognicije je v biološkem pomenu adaptivna, t. j. teži k prilagajanju organizma okolju (viabilnost); to med drugim pomeni, da kognicija služi subjektovi organizaciji izkustvenega sveta, ne pa odkrivanju (spoznavanju) objektivne ontološke stvarnosti.

Ernst von Glasersfeld je tudi zapisal:

»Preprosto povedano, gre za nekonvencionalen način opazovanja problemov, povezanih z znanjem in spoznavanjem. Radikalni konstruktivizem temelji na domneni, da znanje, ne glede na to, kako ga opredelimo, obstaja le v glavah ljudi in da lahko razmišljajoči subjekt svoje znanje gradi (konstruira) na podlagi svoje lastne izkušnje. Le tisto, kar naredimo iz svojih izkušenj, oblikuje svet, v katerem zavestno živimo«

(Glasersfeld, 2002).

Kaj je didaktični konstruktivizem?

Učenje je pravzaprav znano-neznani pojem. Poznamo ga iz številnih lastnih izkušenj. Vsi, ki se ukvarjamo z izobraževanjem, ga vsakodnevno uporabljamo pri svojem delu. Tako laiki kot tudi tisti, ki se ukvarjamo z različnimi oblikami izobraževanja, pa smo pogosto v zadregi, če moramo pojasniti, kaj je bistvo učenja. Ugotavljanje, kakšna pojmovanja so povezana s pojmom učenja in poučevanja, so predmet številnih sodobnih raziskav.

Med različnimi teoretičnimi pristopi k učenju ima pomembno vlogo tudi konstruktivistična perspektiva (Marentič-Požarnik, 2000). Konstruktivistično usmerjene teorije učenja temeljijo na premisi, da znanja v gotovi obliki ne moreš dati drugemu niti ga od nekoga prejeti, ampak ga mora vsakdo ponovno zgraditi z lastno miselno aktivnostjo. Na ta proces ponovnega izgrajevanja imajo velik vpliv že obstoječa, čeprav napačna in nepopolna naivna pojmovanja, ki jih ima posameznik o določenem pojmu (npr. otrokovo pojmovanje, da je Zemlja okrogla plošča).

Iz zornega kota konstruktivizma učenec aktivno išče pomen vsega in oblikuje (strukturira) svoje lastno znanje. Izdeluje in preizkuša miselne strukture v zaporedju, kot nastajajo. Učenje lahko razumemo kot proces osvojitve in prilagajanja teh miselnih struktur. Znotraj konstruktivizma obstaja več smeri, mnoge pa imajo skupen poudarek na medsebojni interakciji kot bistvenem delu učnega procesa. Učenje smatramo kot **socialni proces**, v katerem posameznik **oblikuje mnenje v interakciji** z drugimi in okoljem. **Znanje je zaradi tega socialno in kulturno zasnovano**. Pomemben je tako pristop sodelovanja (kolaboracije) kot pristopi, ki vsebujejo princip "naučimo se z delom" (angl. learning by doing) (Marentič-Požarnik, Sonja, Ferbežar, & Sešek, 2004).

2.1.2 Vrste dialektičnega konstruktivizma

Pri konstruktivizmu ne obstaja neka enotna teorija učenja. Konstruktivistične poglede na učenje lahko organiziramo tako, da dobimo naslednje tri vrste konstruktivizma:

Psihološki/individualni konstruktivizem

Ukvarja se s tem, kako posamezniki zgradijo določene elemente svojega kognitivnega ali čustvenega aparata. Te konstruktiviste zanima posameznikovo znanje, prepričanje, samopodoba ali identiteta - prav zato jih včasih imenujejo tudi individualni konstruktivisti. Vsi se osredotočajo na notranje psihično življenje ljudi.

Pri tej vrsti konstruktivizma lahko govorimo o informacijsko-procesnih teoretikih in Piagetu⁴. Prvi se ukvarjajo s konstruiranjem pomena in znanja. Človekov razum obravnavajo kot simbolni procesni sistem, ki spreminja senzorni vnos v simbolne strukture (predloge, predstave, sheme), ki jih potem obdeluje, da lahko znanje shranimo v spomin in ga po potrebi priključimo. Zunanji svet predstavlja vir za vnos, ko pa so občutki zaznani in vstopijo v delovni spomin, se pomembno delo odvija v glavi posameznika. Piageta pa bolj kot konstrukt posameznika zanimal pomen. Piaget je oblikoval zaporedje štirih kognitivnih faz (senzomotorična, predoperacionalna, konkretne operacije, formalne operacije), skozi katere gredo vsi ljudje. Mišljenje v vsaki fazi temelji na prejšnjih fazah in jih tudi vključuje, ko postane bolj organizirano in prilagodljivo ter manj vezano na konkretne dogodke. Piageta je posebej zanimala logika in konstrukcija splošnega znanja, ki se ga ne moremo naučiti neposredno iz okolja, temveč izhaja iz razmišljanja o lastni kogniciji ali mislih in njihovega koordiniranja. Piaget izhaja iz procesov, s katerimi posameznik konstruira poznavanje zlasti fizikalnega sveta, ob interakciji-manipuliranju s predmeti in pojavi v svojem okolju. Neskladne izkušnje sprožajo spoznavne konflikte, ob njihovem razreševanju pa pride do ustreznih pojmovnih sprememb in do postopnega razvoja vse ustrežnejših mentalnih predstav zunanjega sveta, kar omogoča vse uspešnejše reševanje novih problemov. Piaget je videl socialno okolje kot pomemben dejavnik razvoja, vendar ni verjel, da je socialna interakcija glavni mehanizem pri spreminjanju mišljenja.

⁴ Jean Piaget, švicarski psiholog, filozof in naravoslovec, 1896 – 1980.

Socialni konstruktivizem

Ti konstruktivisti so prepričani, da socialna interakcija, sredstva kulture in aktivnosti oblikujejo posameznikov razvoj in učenje. Najznačilnejši predstavnik te vrste konstruktivizma je Vigotski⁵, ker se pri pojmovanju učenja zanaša predvsem na socialne interakcije in kulturni kontekst, čeprav ga nekateri uvrščajo med psihološke konstruktiviste, saj ga v osnovi zanima razvoj znotraj posameznika. Prednost njegove teorije učenja je v tem, da nam nudi tako psihološki kot sociološki vidik. Socialni konstruktivizem je prispeval k spoznanju, da učenje ni le individualna zadeva, nekakšen samoten proces, ki poteka v posamezniku, ampak da je za učenje bistvenega pomena dialog, možnost spraševanja, sprotnega preverjanja smisla, lastnih domnev v skupini, je proces skupinskega sodelovanja v socialnem procesu konstrukcije znanja. Vigotski poudarja, da je pri tem (za razliko od Piageta, ki poudarja dialog med vrstniki) pomembna socialna interakcija med otrokom in odraslimi.

Sociološki konstruktivizem

Sociološki konstruktivisti, imenovani tudi konstrukcionisti, se ne osredotočajo na individualno učenje, temveč jih zanima, kako se konstruira javno znanje v strokah, kot so naravoslovne znanosti, matematika, ekonomija ali zgodovina ter kako se vsakdanja prepričanja in splošno razumevanje sveta prenašajo na nove člane sociokulturne skupine. Vse znanje je socialno skonstruirano, nekateri ljudje pa imajo pri določanju, kaj sestavlja znanje, več moči kot drugi. Te konstruktiviste zanimajo predvsem odnosi med učitelji, učenci, družinami in skupnostjo.

Razlike med konstruktivističnimi pogledi na učenje

Pri vsakem od konstruktivističnih pogledov na učenje obstajajo določene razlike. Konstruktivistični pogledi na učenje se med seboj razlikujejo predvsem pri odgovorih na naslednja vprašanja: Kako je skonstruirano znanje? Koliko lahko spoznamo svet? Ali je znanje notranje, splošno in prenosljivo ali je vezano na čas in kraj, v katerem je skonstruirano?

Lahko bi tudi rekli, da se te teorije med seboj razlikujejo glede virov, pravilnosti in splošnosti znanja.

⁵ Lev Semjonovič Vigotski, ruski razvojni psiholog, 1896 – 1934.

Glede virov znanja konstruktivisti razpravljajo o tem, ali je znanje konstruirano z oblikovanjem zemljevida zunanje realnosti, s prilagajanjem in spreminjanjem notranjega razumevanja ali z interakcijo zunanjih sil in notranjega razumevanja. Večina psihologov pripisuje vlogo zunanjim in notranjim dejavnikom, vendar se razlikujejo glede tega, v kolikšni meri poudarjajo ene ali druge.

Glede pravilnosti znanja nekateri konstruktivisti pravijo, da je svet dostopen in ljudje lahko konstruirajo pravilne, logične ali pristne modele realnosti. Drugi pa pravijo, da so vse konstrukcije enako veljavne in pravilne, čeprav so nekatere morda bolj uporabne kot druge.

Glede splošnosti znanja pa obstajajo diskusije, ali lahko znanje skonstruiramo v eni situaciji in ga uporabimo v drugi ali pa je znanje tako specifično in vezano na določen kontekst, v katerem je bilo naučeno, da ga ne moremo uspešno uporabiti v drugem kontekstu.

Ali so konstruktivistične teorije učenja in znanja lahko osnova za sodoben pouk?

Preden odgovorimo, se bomo odmaknili od skrajnega relativizma in solipsizma, ki ga proizvedeta radikalni psihološki in socialni konstruktivizem, kjer marsikdo označuje pojmovanje znanja, kakršno se je uveljavilo znotraj radikalnega konstruktivizma, kot revolt proti razumu in novodobni behaviorizem. Opozarjata, da so z vidika didaktike in posebno specialnih metodik ter neposrednega dela učiteljev v šoli tovrstne razprave pogosto trivialne, saj nimajo stika s šolsko prakso pa tudi ne veliko skupnega s kognitivnimi znanostmi, pragmatizmom in analitično filozofijo, na katerih temelji velik del didaktičnega konstruktivizma, ki ga lahko označimo kot nujen pristop pri oblikovanju učenčevega znanja z razumevanjem. **Didaktični konstruktivizem**, ki utemeljuje svoja načela z epistemološkimi predpostavkami postpozitivističnih filozofij 20. stoletja in tudi s pedagoško tradicijo, naj bi tako po eni strani od učencev zahteval miselno dejavnost, razumevanje in osmišljanje učne snovi, po drugi strani pa od učitelja uporabo raznolikih učnih metod in oblik, ki (pod določenimi pogoji) zagotavljajo pot do obstojnejšega in bolj smiselnega znanja z razumevanjem. *Pri tem naj bi terjal individualno odgovornost učencev in učiteljev za učne rezultate.*

Ob takšni opredelitvi »didaktičnega konstruktivizma« se zastavi vrsta vprašanj. Prvo se nanaša na razmerje med didaktičnim in radikalnim konstruktivizmom:

vprašanje namreč je, kako je mogoče didaktični konstruktivizem razumeti kot konstruktivizem, če se ta v nekaterih bistvenih točkah resno distancira od temeljnih, tako rekoč konstitutivnih potez radikalnega konstruktivizma? Ali drugače, kaj izvorno konstruktivističnega lahko pripišemo didaktičnemu konstruktivizmu, če iz njega izločimo ključno tezo radikalnega konstruktivizma, ki trdi, da ontološka stvarnost ne obstaja (ali je, tudi če obstaja, za spoznanje nedosegljiva), da tudi znanja ni mogoče posredovati in da ga ne moremo sprejemati s čutnimi organi ali s sredstvi komunikacije? Prav relativizacija relativizma, ki je navsezadnje najpomembnejša izvirna epistemološka poteza radikalnega konstruktivizma, po eni strani odpira vprašanje, koliko je še konstruktivizma v didaktičnem konstruktivizmu, obenem pa vodi tudi k drugemu vprašanju; koliko je namreč mogoče trditi, da so teze, ki se jih pripisuje didaktičnemu konstruktivizmu, v resnici njegove izvirne teze? (Konstruktivistične principe poučevanja lahko zasledimo že v klasični didaktiki, npr. pri Komenskem⁶ (*upoštevanje učenca in njegovega prejšnjega znanja*), ali prej v filozofskih nazorih npr. sv. Avgušтина (*zahteva po pogovoru pri učenju*) in celo predsokratikov.) S tem se je nedvomno moč strinjati: ne le pri Komenskem in sv. Avguštinu, tudi pri avtorjih, ki so pripadali herbartistični didaktični misli – torej miselnemu toku v didaktiki, ki ga najpogosteje in tudi z najbolj pejorativnimi konotacijami povezuje s t. i. »tradicionalno šolo« in poukom – bi jih lahko retroaktivno označili kot »konstruktivistična«. Schreiner (1903), kot zagovornik herbartizma na Slovenskem, v svoji razpravi z naslovom *Analiza duševnega obzorja otroškega in dušeslovni proces učenja med drugim zapiše:*

»da se poznanje in znanje samo ob sebi ne more podajati, ampak da si ga učenec mora sam pridobiti z lastnim delom. /.../ Tako je torej resnica, da najimunitnejši znak učenja ni pasivnost, temveč aktivnost, da je vsako učenje apercipovanje«

(Schreiner, 1903, str. 48).

⁶ Jan Amos Komensky, češki učitelj, pedagog, pisatelj in teolog, 1592 – 1670.

Pri tem je pomembno, da Schreiner (1903) aktivnosti učencev ne omeji zgolj na verbalno aktivnost, na primer odgovarjanje na učiteljeva vprašanja, reprodukcijo slišane in podobno. Ko piše o tem, kako naj bi potekalo podajanje nove učne snovi, učitelju svetuje:

»Dovoli učencu, kolikokratkoli je mogoče, da poskuša doseči napovedan smoter po svoji poti, ki si jo sam izbere! Naj torej poskuša novo računsko nalogo, prirodoslovno vprašanje najprej rešiti po svoje in sam razjasniti kako čudno prirodno prikazen; naj čita iz nemih znakov zemljevida s svojim razumom, kar bi mu moralo podajati predavanje učitelja, in naj poskuša prisvojiti si predmete prirodopisnega pouka z natančnim opazovanjem in samostalnim opisovanjem. Naj gleda, vkoliko mu je mogoče brez tuje pomoči razumeti zvezo zgodovinskih dogodkov, vzroke in posledice določenih pripetljajev, nagibe in značaje glavnih oseb, ki se mu predstavljajo. /.../

Seveda ne bode našel vselej najboljšega in najkrajšega pota, a gotovo bo izbral sebi najbolj udobnega, pot, po katerem mu pribaja največ apercipijskih pripomočkov. Njegove misli bode treba v marsičem dopolnjevati in popravljati; a to prednost imajo, da ne stojijo pred njim kot tujke, ampak kot njegova last, ki ji pozna vse kotičke. Naj se tudi učencu ne posreči popolnoma prisvajanje nove snovi, njegovo delo le ni bilo brezuspešno.

(Schreiner, 1903)«

Poskusimo zapisano ponazoriti s primerom. Vsak zvok, ki ga zaigra glasbeni instrument, v resnici ni sestavljen le iz enega samega tona. Nasprotno: sestavljajo ga osnovni ton, katerega višino slišimo, in še mešanica številnih, tako imenovanih delnih tonov; ti se glede na svojo specifično sestavo za nas prepletejo v barvo zvoka vsakokratnega instrumenta. Če je določen ton na klavirju posebej tiho zaigran, osnovnega tona fizikalno ni mogoče dokazati, ampak samo še delne. Kljub temu zaznamo ton na višini osnovnega tona, čeprav ta sploh ne zveni. Naši možgani so očitno sposobni rekonstruirati pravo višino osnovnega tona na podlagi delnih tonov, ki jih slišimo.

Obstajajo številne tovrstne posebnosti naših zaznav in predelave zaznav. Ponazarjajo osrednje prepričanje konstruktivizma: možgani sicer prejemajo »dražljaje od zunaj« - posredovane z našimi čutili. Ti dražljaji pa sami po sebi ne vsebujejo informacij o svetu okoli nas, saj se sestojijo zgolj iz energije, ki doteka k čutilom:

- svetlobni kvanti, ki padajo na mrežnico,
- valovanje zračnih molekul, ki aktivira naš bobnič,
- kinetična energija, ki jo zaznavamo kot občutek pritiska na koži ipd.

Možgani torej ne prejemajo »nobenih pomembnih in zanesljivih informacij o okolju« (Jank & Meyer, 2006). Nasprotno, na podlagi nespecifičnih dražljajev, ki jih prejemajo od zunaj in od svoje lastne nevrnske dejavnosti. *Konstruirajo* to, kar razumemo kot informacije o našem svetu in pomene. Zato po mnenju konstruktivistov ne moremo nikoli popolnoma zanesljivo vedeti, kakšna je stvarnost »po sebi« - zunaj našega zaznavanja in neodvisno od njega. Posledica: ni objektivnega merila za pravilnost tistega, kar zaznavamo in vemo. To stališče podpirajo konstruktivistični avtorji najrazličnejših znanstvenih disciplin. Omenimo nekatere:

- Humberto R. Maturana (roj. 1928 v Santiagu de Chile) je v Santiagu, Londonu in Harvardu študiral medicino in biologijo. Je profesor biologije in nevrobiologije na naravoslovni fakulteti univerze v Santiagu de Chile. Kot raziskovalec se je ukvarjal predvsem z nevrofiziologinjo in biologijo spoznavanja;
- Francisco Varela (1946-2001), biolog in kibernetik, je bil tesen sodelavec Maturane;
- Gerhard Roth (roj. 1942) je vedenjski fiziolog in direktor Inštituta za raziskovanje možganov v Bremnu;
- Heinz von Foerster (1911-2002), diplomirani inženir in fizik, je bil profesor za tehniko šibkega toka in biofiziko ter, tako kot večina konstruktivistov, tudi poznavalec drugih področij, na primer biologije, kibernetike in filozofije.

Zato ni presenetljivo, da je mednarodna razprava o konstruktivizmu nepregledna in večplastna. Različni avtorji so razvili več različic konstruktivizma.

2.1.3 Temeljne postavke

Konstruktivizem ni enotna, dokončna teoretska zgradba, ampak filozofsko-spoznavno-teoretska konstrukcija, ki potrebuje še veliko dela. Različne smeri konstruktivizma imajo vrsto skupnih temeljnih domnev, ki pa jim deloma pripisujejo različno težo. Predstavljamo nekaj najpomembnejših temeljnih domnev, ne bomo pa jih poskušali zajeti v celoti:

1. Vsako živo bitje sicer nenehno izmenjuje energijo s svojo okolico, saj je to zanj življenjskega pomena. Izmenjave znanja ali informacij med okolico in živimi bitji pa ni: informacijsko je vsako živo bitje »zaprt sistem«. Možgani torej niso odprti k svetu in usmerjeni navzven, ampak po merilih, ki so jih sami razvili, razlagajo in ocenjujejo nevronske signale. Ta opredelitev ima posledice za naše razumevanje razmer med človekom in njegovim svetom.

2. Konstruktivisti izhajajo iz tega, da znanja in spoznanj ni mogoče graditi neposredno s pomočjo naših zaznav, ampak le z lastno *dejavnostjo*. To utemeljujejo predvsem s procesi prilagajanja, organiziranja in ekvilibracije.

3. Živi sistemi si torej *sami* organizirajo svoje kognitivne strukture in se načeloma pri tem lahko opirajo le na svoja *lastna* stanja - konstruktivisti pravijo: delajo »*samoorganizirano*« in »*samoreferenčno*« (Matura & Varela, 1987).⁷

4. Ta samoorganizacija pa nikakor ne poteka naključno ali poljubno, ampak jo določajo strukture, ki so živemu bitju dane biološko, ali so se razvile v življenjskem obdobju. Kaj in kako nekdo zaznava, ve in misli, ne določa svet »zunaj«, ampak njegova lastna, *notranja struktura*. Dogodki v zunanem svetu lahko sprožijo spremembe v živem bitju in vplivajo na razvoj njegove kognicije, *kakovost* sprememb pa je odvisna izključno od notranjih strukturnih zakonov samega živega bitja. Preprost primer:

- če na primer jemo svinjsko pečenko s kruhovimi cmoki, jo zato, ker nam tekne in nas nasiti. Toda natančneje gledano niti svinjska pečenka niti kruhovi cmoki ne »delajo« ničesar z nami; nasprotno, mi »obdelujemo«

⁷ Maturana in Varela (1987) na podlagi spoznanj razvojne teorije in etologije izhajata iz tega, da samoorganizacija in samoreferenca nista značilni le za kognitivne strukture človekovih možganov, ampak za živo bitje na splošno - od enoceličarjev do človeka. Poleg tega so živa bitja po Maturani in Vareli tudi samoproduktivna in samoohranitvena. Upošteva vse te značilnosti skupaj označujeta žive sisteme za avtopoietične organizacije (gr. *autós* = sam, *poiein* = delati).

hrano s sredstvi, ki jih imamo na voljo zaradi svoje strukturne določenosti: odgriznemo, žvečimo, požiramo, izločamo različne sekrete, prebavljamo ipd. Celo občutka, da smo siti, ne »povzročič« svinjska pečenka, ampak ga izzove naša struktura in nas na ta način opozori, naj ne jemo več, kot nam prija.

5. Konkretno oblikovanje samoorganizacije določenega živega bitja upošteva načelo *funkcionalnosti*: živa bitja izberejo takšne vedenjske oblike, ki jim zagotavljajo preživetje. To velja tudi za mišljenje: v zvezi s kognicijo sicer ni na kocki sam obstoj; ideje, koncepti, teorije se izkažejo funkcionalni, ko niso v nasprotju z našim zaznavanjem sveta (našimi konstrukcijami stvarnosti) in zato ne ogrožajo našega mentalnega ravnotežja:

- »Vloga kognicije je adaptivne narave ... in meri na prilagoditev ali viabilnost⁸; kognicija je namenjena organizaciji izkustvenega sveta subjekta in ne 'spoznanju' objektivne ontološke⁹ stvarnosti« (Glaserfeld, *Radical constructivism : a way of knowing and learning*, 1996, str. 96).

6. Ko vsak posameznik gradi svoje lastne konstrukcije stvarnosti, se sprašuje, kako je mogoče, »da to okolje naseljujejo tudi drugi, ki imajo presenetljivo podoben doživljajski svet« in se med seboj lahko bolj ali manj dobro sporazumevajo. Po eni strani podobnost struktur ljudi hkrati določa tudi podobne strukture konstrukcije stvarnosti, zlasti če živijo v podobnih razmerah. Po drugi strani naša lastna konstrukcija stvarnosti vključuje kognitivni konstrukt drugih akterjev, ki jih sprejemamo in razumemo kot soljudi.

7. Vsako vedenje moramo v luči prvih šestih točk obravnavati kot začasno: »določene poti, rešitve problema, predstave o določenem dejanskem stanju ne moremo nikoli označiti za objektivno pravilno ali resnično«. Vsako vedenje je zato »obsojeno« na to, da se bo nekega dne, ali v določenih povezavah, izkazalo za uporabnejše (viabilno) drugi konstrukciji stvarnosti - in to velja tudi za konstrukt samega konstruktivizma.

⁸ Viabilen (skovanka iz latinske *via* = pot, cesta) pomeni uporaben, primeren, možen.

⁹ Ontologija = filozofski nauk o biti.

Sedem temeljnih izhodišč jasno kaže, zakaj se zdi konstruktivizem mnogim pedagogom zanimiv, mnogim pa tudi nevaren: razglašča nov pogled na procese zaznavanja in spoznavanja in radikalno stavi na posameznikove konstrukcije stvarnosti. Na ta način se ponuja kot nadomestilo za didaktično teorijo poučevanja in učenja (zaradi odsotnosti katere smo se prej pritožili) in didaktiki, v vse večji meri usmerjeni v subjekt, daje novo zagonsko moč. Hkrati pa - če je zlorabljen - ponuja tudi priročno opravičilo za to, da odgovornost za učiteljev neuspeh pri pouku preloži na individualno konstruirane stvarnosti učencev. Spet druge pedagoge pa misel, da vsak posameznik sam konstruira »svojo« svet (oz. svoje dojemanje sveta), precej vznemirja: zakaj so potem učitelji sploh še potrebni?

Kersten Reich je razvil tri »razvojne naloge« pouka (Reich, 1996):

1. razvijati simbolno stvarnost,
2. razvijati imaginativno¹⁰ stvarnost,
3. razvijati meje konstrukcij stvarnosti.

Kot pot po teh treh razvojnih nalogah predlaga Reich didaktični sklenjeni tok treh različnih perspektiv (Reich, 1996):

- Konstrukcija (iznajdba)

Za pouk naj bi bili značilni: »lastne izkušnje, preizkušanje, eksperimentiranje, spreminjanje v lastne konstrukcije idejne ali materialne narave in tematiziranje v pomenih individualnega interesnega, motivacijskega in emocionalnega položaja ... Smo izumitelji naše resničnosti«.

- Rekonstrukcija

»Rekonstrukcije kulturnih dosežkov so nujne v vsaki kulturi ...« Na podlagi vse bolj razvitih sposobnosti učencev za samostojno, dejavno in konstruktivno obravnavo tem je mogoče skupaj rekonstruirati kulturne dosežke, zgodovinski razvoj, iznajdbe in spoznanja. »Smo odkritelji naše resničnosti.«

¹⁰ Zakaj Reich na tem mestu »imaginarno« označi kot »imaginativno«, ne vemo.

– Dekonstrukcija

»Da bi lahko hkrati preprečili omejenost naših lastnih rekonstrukcij, so potrebni razgraditev, to je dekonstrukcija utrjenih poti, kritika normalizacije utečenih spoznanj in vedenjskih vzorcev, odpiranje novih perspektiv. Le takšna dekonstruktivna usmerjenost, ki varuje pred slepo naivnostjo golega konstruiranja, zagotavlja ustvarjalno razumevanje učenja.«

Reich (Reich, 1996) povezuje tri razsežnosti pogleda na samega sebe in svet s temi tremi perspektivami v didaktični sklenjeni tok.

Reich je svojo zamisel o konstruktivističnem pouku in njegovi didaktiki strnil v štiri »temeljne postulate«. Postulati ponazarjajo, da imamo opraviti z novo konkretno utopijo učenja:

- pouk je konstruktiven kraj »čim daljnosežnejšega odkrivanja sveta«;
- naloga didaktike je posredovati učencem in učiteljem »konstruktivne akte informiranja in refleksije«, in sicer tako da so »sami čim bolj dejavni«, namesto da bi jim predpisovali, kako naj potekata informiranje in emancipacija;
- opustiti je treba določanje ciljev, vsebin in poti vnaprej - nasprotno, teme in vsebine je treba obravnavati skupaj s ciljem samoodločanja in skupnega odločanja vseh udeležencev pouka;
- prednost pred posredovanjem vsebin mora zato dobiti novo oblikovanje odnosov med učitelji in učenci.

V zadnjih dveh točkah se izraža radikalna usmerjenost v subjekt, ki prelomi z običajnim horizontom didaktike, vendar pa pušča neodgovorjena tudi številna vprašanja, ki se jim po našem mnenju ni mogoče odpovedati.

Pričakovali bi, da Reichova sistemsko-konstruktivistična didaktika v duhu konstruktivizma razvija tudi učne metode. Toda to se v najboljšem primeru zgodi le v nastavkih: ne opisuje niti novih metod niti ne razvija lastne sistematike metodičnega ravnanja pri pouku. Zahteva sicer raznovrstnost metod, vendar pa se omejuje predvsem na naštevanje metod, ki jih je zasnovala reformna pedagogika.

2.1.4 Pregled drugih konstruktivističnih konceptov

1. Rolf Huschke-Rhein: *sistemska pedagogika*¹¹

Rolf Huschke-Rhein opisuje pedagogiko kot *svetovavno vedo* (Huschke-Rhein, 1998, str. 22), ki spremlja vse življenje. Cilj izobraževanja je zanj notranja sposobnost ljudi za samoorganizacijo na treh pedagoško pomembnih sistemskih ravneh; to so biološko-telesno zdravje, sposobnost za socialno komunikacijo in zavesten razvoj psihičnih sistemov. Ker živih bitij kot zaprtih sistemov (gl. zgoraj) ni mogoče neposredno poučevati, je konstruktivistična naloga pedagogike v tem, da pripravi učno okolje, primerno za izobraževanje (prav tam, str. 15 in 39). Pri tem je posebej pomembna samostojna dejavnost. Kajti *učenje, izkušnje in ravnanje krožno vplivajo drugo na drugo*. Naučeno postane življenjsko pomembno, če se izkaže kot pomembno za ravnanje in uporabno (prav tam, str. 120-130; prim. tudi Huschke-Rhein, 1998). Takšne formalne opredelitve »izobraževanja« (prim. str. 158) razvija Huschke-Rhein zelo razčlenjeno. Nasprotno pa vprašanje o vsebinskih (materialnih) opredelitvah izobraževanja sicer večkrat zastavi (1998, str. 116, str. 253), vendar nanj ne odgovori.

2. Horst Siebert: *učenje kot konstrukcija življenjskih svetov*

Siebert (roj. 1939) se ukvarja z andragogiko. Odločno vztraja pri ideji o »izobraževanju« (Siebert, 1999, str. 155-160). Predlaga, da bi tri »vodilne pedagoške ideje« uporabljali tako, da bi druga drugo dopolnjevale: konstruktivistični pojem *viabilnost*, ekološki pojem *trajnost* in razsvetljenski pojem *razum* (Siebert, 1999, str. 49). »Viabilnost opozarja na pragmatične, uporabne, zanesljive usmeritve tu in zdaj. Trajnost vsebuje preizkus prihodnjih zmožnosti našega mišljenja in ravnanja. Razum vključuje posameznikovo odgovornost za 'skupno dobro', humanost in pravičnost. Viabilnost brez razuma ostaja egocentrična, razum brez viabilnosti pa normativen in idealističen« (prav tam). Siebert doslej ni predstavil zaokrožene didaktike, ampak zelo natančno in prepričljivo preučuje stične točke med didaktiko in konstruktivizmom in na ta način postavlja temelje za konstruktivistično in hkrati v izobraževalno teorijo, usmerjeno razmišljanje o teoriji in praksi poučevanja in učenja.

¹¹ »Sistem« je mogoče razlikovati od drugih sistemov, vendar pa je s temi v interakciji. Ves čas se sam ustvarja in reproducira in deluje po svojih lastnih zakonitostih. Kdor razmišlja sistemsko, bi rad te in druge plati celostno povezal med seboj (Wyrwa, 1996, str. 32).

3. Edmund Kösel: subjektivna didaktika

Edmund Kösel (roj. 1935) se opira na koncept »tematsko osredinjene interakcije« (Cohn, 1986) in kot »temeljno komponento« pouka določa biografsko strukturo jaza, socialno razsežnost *nas (mi)* in strukturo *stvari*. So v dinamični medsebojni interakciji »didaktične spirale« (Kösel, 1993, str. 164-185). Na podlagi temeljnih postavk konstruktivizma predlaga »dogovorno didaktiko«. »Splošna določila o najvišjih ciljeh vzgoje, ki ... jih operacionaliziramo in zgrešijo življenje«, želi nadomestiti z »oprijemljivimi in večplastnimi modeli didaktike, ki je usmerjena v proces, delovanje in norme« na kraju samem (prav tam, str. 188). Toda vprašanje, katere teme in vsebine izbrati in katere norme naj veljajo, ostaja v veliki meri odprto; vprašanja v zvezi s predmetnimi didaktikami so sicer zastavljena (prav tam, str. 178), a prav tako ostajajo neodgovorjena. Kösel predstavlja subjektivno didaktiko kot neke vrste postmoderno didaktično superteorijo, ki si prizadeva integrirati številne samostojne teorije in koncepte, ki se umeščajo na mejo med pedagogiko in teorijo: transakcijsko analizo, psihodramo, integrirano teorijo osebnosti, nevrolingvistično programiranje, gestaltno pedagogiko, komunikacijsko psihologijo, simbolični interakcionizem idr (Kösel & Helius, Lernen in Konzeptionen der Allgemeinen Didaktik, 2010). Toda po našem mnenju je ta konglomerat teoretično nekonsistenten. Uporaba posebnega, deloma zelo samosvojega pojmovnega aparata, sprejetje in praktično uporabo koncepta dodatno otežuje.¹²

4. Raziskovalni zorni kot

Radikalna usmerjenost v subjekt, vključitev izsledkov raziskovanja možganov in nevrologije, pa tudi konstruktivistični pogled na učenje, odpirajo nove raziskovalne točke, ki jih pedagogika po našem mnenju še premalo upošteva. Če sodimo prav, dopušča konstruktivistični koncept zelo diferenciran in pedagoško ploden pogled na individualne procese učenja in usvajanja (prim. npr. številne prispevke v: Balhorn, Brügelman (Brügelmann, 1999); Brinkmann (Brinkmann, 2010); Kattmann (Kattmann, Duit, Gropengeter, & Komorek, 1997); Ruf, (Ruf, Frei, & Zimmermann, 2003). Tako rekoč mimogrede ta dela z raziskovalnimi metodami oplajajo tudi kvalitativno usmerjeno vejo empiričnega raziskovanja

¹² Poleg tu orisane konstruktivistične didaktike obstajajo tudi drugi konstruktivistični modeli in koncepti, in sicer v splošni didaktiki (npr. Wyrwa 1996 in različnih predmetnih didaktikah (npr. Breuer, von Aufschnaiter 2018 (Welzel-Breuer & Breuer, 2018), Brügelmann 2010 (Brinkmann, 2010), Wildt 1998 (Wild, 1980), Wittmann 1998 (Wittmann, 1998)).

učnja in pouka. Ali je povezava med konstruktivistično didaktiko in teorijami izobraževanja, ki jo predlagajo nekateri avtorji, dopustna tudi iz znanstvenoteoretičnega zornega kota, pa je treba še preveriti.

2.1.5 Sklepna ocena

Ali ima svet, ki nas obdaja - kolikor sploh obstaja in ni le konstrukt naših možganov - kakšen vpliv na nas? »Radikalni« konstruktivisti, kot sta Maturana in Varela, se nagibajo k domnevi, da o svetu ni mogoče povedati nič povsem zanesljivega in da naši konstrukti ne morejo biti determinirani od zunaj. Zato menita, da je predstava o tem, da je mogoče na ljudi na kakršenkoli način vplivati s poučevanjem, napačna in že namero, da bi nekoga poučevali, zavračata kot nemoralno. *Kaj pomeni to za pedagogiko?*

Ernst von Glasersfeld je pojem konstruktivizem sicer razširil z besedico »radikalen« in mehkejše pedagoške različice ožigosal kot »trivialni konstruktivizem«. Toda s tem, da je priznal možnost medsebojnega sporazumevanja, je sam odprl zadnja vrata, ki vendarle omogočajo vplivanje drugih. Ernst von Glasersfeld se je potem tudi večkrat opredelil do pedagoških vprašanj (Glasersfeld, 2002). Konstruktivistični didaktiki torej vendarle niso popolnoma radikalni, kot se kažejo od časa do časa. Zato v pedagogiki govorimo tudi o »zmernem« konstruktivizmu.

Moč argumentov konstruktivizma je v

- odločnem, spoštljivem zavzemanju za posameznika in za »lastni pomen« njegove subjektivacije,
- dojetanju vse večje heterogenosti učenk in učencev v razredu kot priložnosti za raznovrstnost in individualni razvoj,
- zahtevi, povezani s tem, po diferenciaciji in individualizaciji,
- potrpežljivem odnosu do posameznika in njegovih možnosti, in sicer tako pri pouku kot tudi v pedagoškem raziskovanju,
- spoznanju o pomenu medsebojnih odnosov pri poučevanju in učenju - tudi tam, kjer komunikacija poteka na videz le na strokovni ravni,
- zahtevi po usmerjeni zamenjavi metodičnih monokultur pri pouku z bogatim oblikovanjem učnega okolja in z raznovrstnostjo poti poučevanja in učenja,

- spoznanju o temeljnem pomenu razmerja med delovanjem in učenjem,
- krepitvi odgovornosti učencev za njihovo lastno ravnanje,
- pozivu, naj ne jemljemo preveč zares domnevnih ali realnih obveznosti učnih načrtov,
- spremenjenem pogledu na vlogo učitelja, ki naj bi postal oblikovalec učnega okolja in svetovalec.

Pri tem pa seveda nikakor ne smemo pozabiti, da so v konstruktivistični didaktiki doslej ostala odprta številna vprašanja. Navedli bomo dve.

1. *Kako konstruktivistično poučevanje in učenje izbira in utemeljuje cilje in teme?*

Orisane konstruktivistične didaktike so doslej le malo pripomogle k temu vprašanju. To so pretežno formalne didaktike in želijo konkretne odločitve o ciljnih in temah v celoti prepustiti dogovoru med udeleženci. Zaradi te pomanjkljivosti izobraževalne teorije se sprašujemo, ali se lahko konstruktivistične didaktike z vso pravico imenujejo »didaktike«, ali jih v tem trenutku ne bi prej obravnavali kot učne koncepte?

Konstruktivistične didaktike se morajo na ravni izobraževalne teorije razvijati naprej.

2. *Kaj je novega v konstruktivistični »učni kulturi«?*

Pestrost metod, individualizacija ob pomoči diferenciacije in različnih dejavnosti so kot nosilni stebri metodike pouka zagotovo nujno potrebni. Toda zahteve po tem niso nič novega, ampak izvirajo od pedagoških klasikov, kakršna sta Rousseau in Herbart, in reformne pedagogike z začetka 20. stoletja. Podobno velja za gesla, kot so »situiranost«, »avtentičnost«, »random access instruction«, »anchored instruction«, »kognitivno učenje«, »behaviorizem« ali »konekcionizem«. Stavijo na samostojnost in reševanje problemov v bolj ali manj avtentičnih, motivacijsko spodbudnih učnih situacijah. Primerljive metode so razvijali v reformni pedagogiki kot projektno učenje John Dewey (Dewey, 1899), pripravljeno učno okolje Maria Montessori (Montessori, 2004), delovna šola Georg Kerschensteiner (Kerschensteiner, 2013), aktivni pouk Johannes Langermann ipd. in jih od 70. let razvijali naprej kot aktivni pouk Herbert Gudjons (Gudjons, 2016), praktično učenje Andreas Flitner (Flitner, 2000),

učenje z odkrivanjem in pouk z reševanjem problemov Jerome S. Bruner (Bruner, 1960), odprti pouk (Ramseger, 1980) ali izkustveno učenje Ingo Scheller (Scheller, 2004). Za to ni bila potrebna konstruktivistična didaktika. Vsekakor pa ji lahko štejemo v dobro, da vse tiste, ki želijo tovrstne metode uporabljati v šolskem vsakdanu, podpira z dobrimi argumenti (Jank & Meyer, 1991).

Na splošno gledano se strinjamo s splošno oceno, da konstruktivizem prinaša za pedagogiko in didaktiko pomiritev in vznemirjenje hkrati. Stališče radikalnega konstruktivizma v njegovi »trdi« obliki je »trn v peti« pedagogike – predvsem zato, ker jo v temelju postavlja pod vprašaj. Pomirjajoče pa je, da imajo zmernejša konstruktivistična stališča pedagogiko ne le za možno, ampak ji dajejo tudi nove spodbude. Toda prav to spet vnaša nemir: konstruktivistična didaktika si prizadeva za to, da bi se »stališča radikalnega konstruktivizma preoblikovala v pedagoško sprejemljiva pomirjajoča sporočila«, s tem pa bo zmanjšala ustvarjalni nemir pedagogike, ki bi ga lahko spodbudil konstruktivizem.

2.2 Behaviorizem

Beseda sama izvira iz angleške besede behaviour, ki pomeni vedenje, obnašanje človeka ali živali. Označuje psihološko smer, ki zahteva, da je lahko predmet psihologije le obnašanje, ki ga je moč objektivno opazovati in raziskovati; odklanja proučevanje notranjih (subjektivnih) duševnih pojavov, ki so le introspektivno dostopni.

Začetnik behaviorizma je John Broadus Watson (1878-1958). Nastop behaviorizma pomeni nov, radikalnejši prelom v psihologiji, spričo katerega je videti spor med strukturalizmom in funkcionalizmom le nekak blag uvod.

Temeljni preobrat je v dejstvu, da po Watsonu (1913) zavest ne more biti predmet znanstvenega proučevanja. Watson meni, da kritike pojma zavesti in kritike introspektivne metode dokazujejo, da zavestnega doživljanja ni mogoče opazovati z rigoroznostjo, ki jo terja znanost. Samo objektivno opazljive pojave je možno raziskovati na znanstven način. Iz tega torej sledi Watsonova velika teoretska premisa, da se lahko znanstvena psihologija ukvarja le z opazljivim obnašanjem. Psihologija je torej znanost o obnašanju.

Behaviorizem je hitro vzbudil tudi širše zanimanje. Spodbudil je številne psihološke, filozofske in znanstveno teoretske odzive in refleksije. Prva posledica je bila delitev same psihologije na novo behavioristično in objektivno ter mentalistično, ki se ni odrekla proučevanju zavesti in notranjih procesov pri človeku.

Sam behaviorizem se je delil na:

- ontološki/metafizični behaviorizem,
- metodološki behaviorizem,
- logični behaviorizem,
- filozofski behaviorizem.

Watsonova teorija emocij, emocionalno učenje otrok

Pomembna je Watsonova ugotovitev, da lahko emocionalne odzive pogojimo na nove dražljaje. Tako se naučimo emocionalno reagirati na stvari, ki nam v začetku niso vzbujale čustev. Lahko pa se tudi naučimo spreminjati svoje emocionalne odzive. Na dražljaje, ki so vzbujali privlačnost, se lahko naučimo reagirati s strahom in obratno.

Emocionalno učenje je Watson eksperimentalno demonstriral v znanem primeru »malega Alberta«. Šlo je za 11 mesecev starega dečka, ki se najprej prav nič ni bal belih mišk. Po nekaj prezentacijah strah vzbujajočega glasnega zvočnega signala in miši, pa je Albert začel hitro kazati znake strahu, če je videl miško. Njegov strah se je nato generaliziral na bele zajce, na gol kožuh in celo na bel bombaž.

Podobno je Watson dokazal »dekonicioniranje« strahu pred belimi zajčki pri 3 leta starem Petru. Po nekaj prezentacijah zajčka s pozitivnimi pogojnimi dražljaji (mleko, piškoti), se ga je Peter nehal bati.

Watson je upravičeno menil, da je pogojevanje lahko vzrok nevrotskim motnjam, npr. fobijam in da je možno učinkovito odpraviti naučene bojzani z uporabo zakonitosti pogojevanja (ugašanje, nasprotno pogojevanje). Njegove ugotovitve so postale del teoretske podlage za vedenjsko terapijo (Watson, 1924).

Thorndikova formulacija ojačevanja

Edward Lee Thorndike (1874-1949) je bil znan eksperimentator in pisec raziskovalnih člankov. Študentje si ga zapomnijo kot eksperimentatorja, ki je najraje delal z mačkami. A celo strokovnjaki podcenjujejo njegov pomen. V bistvu je Thorndike prvi, ki je formuliral dva zakona, na katerih temelji teorija učenja:

1. zakon vaje,
2. zakon učinka – »Vsako dejanje, ki povzroča zadovoljstvo v neki situaciji, se poveže s to situacijo, tako da se bo v prihodnje, ko se ta situacija ponovi, povečala verjetnost, da se bo ponovilo to dejanje. Obratno pa se bo za vsako dejanje, ki povzroča nezadovoljstvo, povečala verjetnost, da se ne pojavi, če se situacija ponovi« (Thorndike, 1911).

Zakon učinka je povzel iz obnašanja svojih poskusnih mačk. Ko so se znašle v kletki, kjer je bil med drugim tudi vzvod, s katerim so lahko odprle izhod, so najprej skušale na vse načine priti iz kletke. Po mnogih poskusih in napakah, jim je uspelo tudi pritisniti na vzvod. Prihodnjič so našle pravilni odziv veliko prej, prihodnjič še hitreje itd. Z zakonom učinka smo dobili prvo formulacijo ojačevanja, temeljnega principa behavioristične doktrine.

2.3 Konekcionizem

Kako *mislimo*, kako *se učimo*, *pomnimo*, *sanjamo*, kako nastane *užitek*, kje se skrivajo *čustva*, kako je s *svobodno voljo*, kako se *odločamo* ... kaj je *zavest*? Na tovrstna vprašanja poskuša odgovoriti kognitivna znanost. Področja človekove duševnosti se loteva interdisciplinarno – s povezovanjem spoznanj vseh disciplin, ki lahko kaj povedo o kognitivnih pojavih. Kognitivna znanost tako združuje nevroznanost, psihologijo, filozofijo, jezikoslovje, umetno inteligenco in družbene vede. Duševne procese poskuša obravnavati celostno in na tak način priti do globljega razumevanja področja, ki nam je izkustveno najbližje (Aberšek, 2014).

V zadnjih desetletjih doživlja kognitivna znanost skokovit razvoj. Še posebej zahvaljujoč napredku nevroznanosti počasi začenjamo slutiti, da se je mogoče znanstveno lotiti raziskovanja duševnih pojavov in celo zavesti – področja, ki je bilo še do nedavnega rezervirano samo za mistike. Svoja spoznanja poskušajo

kognitivni znanstveniki prenesti tudi v prakso – še posebej na področju učenja in poučevanja, procesov kolaborativnega dela in na področju računalniškega strojnega učenja in odločanja.

Kognitivna znanost je zrasla iz gibanja kibernetike v petdesetih letih dvajsetega stoletja in je od takrat doživela številne paradigmatске spremembe. Študiji kognitivne znanosti, ki so v zadnjih dvajsetih letih zacveteli po vseh pomembnih svetovnih univerzah, so večkrat obarvani s kakšno od konstitutivnih disciplin (na primer kognitivna lingvistika, kognitivna nevroznanost, kognitivna antropologija ipd.), vse bolj pa postaja jasno, da edino enakopravna obravnava vseh področij zagotavlja celostno obravnavo duševnih procesov. Univerza v Berkeleyu takole predstavlja strukturo kognitivne znanosti (Berkeley University of California, 2017).



Slika 1: Struktura kognitivne znanosti.

2.3.1 Kaj je učenje

Učenje označuje spremembe v sistemu ki so adaptivne v smislu omogočanja sistemu po procesu učenja bolj efektivno izvajanja identičnih nalog z isto populacij

(Herbert Alexander, 1947).

Učenje označuje proces, katerega posledica so adaptivne spremembe v sistemu. Spremembe, ki so posledica procesa učenja, omogočajo, da ista populacija rešuje iste naloge hitreje in uspešneje kot pred procesom učenja.

Učenje bi lahko definirali z naslednjo splošno situacijo: imamo sistem, učitelja, ki izvaja (želi izvajati) določeno nalogo. Na začetku je predstava slaba. Z vajo, ki je sestavljena iz posnemanja učitelja in učenju po principu napak, postane predstava vedno boljša. "Boljša" lahko pomeni hitrejša, bolj natančna, cenejša itd. - odvisno od naloge. Vaja, posnemanje učitelja in ponavljanje z odpravljanjem napak *imenujemo učenje*.

Učenec se je naučil, kako opravi določeno nalogo, nalogo lahko ponovi brez ponovljenega učenja. Da lahko to nalogo uspešno ponovi, jo mora učenec transformirati. Ta proces transformacije zaradi učenja pa poimenujemo *knowledge acquisition*.

Znanje definiramo kot interpretacijo informacij v obliki podatkov. Znanje lahko pridobimo ali vnaprej ali pa je rezultat učenja. Lahko je napačno ali pravilno, a nepopolno itd. Vsak podatek z razlago lahko smatramo kot znanje. Vendar je v praksi zanimivo samo uporabno znanje, t. j. znanje, ki omogoča, da sistem bolje rešuje naloge z določenega problemskega področja.

Evolucijske principe lahko uporabljamo tudi pri strojnem učenju in s tem usmerjamo raziskave in prostor hipotez v tako imenovane *genetske algoritme*.

2.3.2 Naravno učenje

Ljudje se učijo vse življenje. Praktično se učimo vsak dan, kar pomeni, da se naše znanje ves čas spreminja, širi in izboljšuje. Poleg ljudi se učijo tudi živali. Sposobnost učenja je odvisna od evolucijske stopnje posameznega bitja.

Raziskave razlag naravnega učenja so področje *psihologije učenja in psihologije izobraževanja*. Psihologija učenja upošteva pozornost, utrujenost, stopnjo pozabljanja in motivacijo, ki so vitalnega pomena za uspešen proces izobraževanja. Upoštevajo povezave učitelj – učenec in predlagajo najrazličnejše motivacijske in nagrajevane strategije. Vse to je izjemnega pomena za človeško učenje, mnogo manj pa za strojno učenje.

Vrste naravnega učenja

Mnogo raziskovalcev poskuša definirati tipe naravnega učenja in najti osnovni tip, iz katerega bi lahko izpeljali vse ostale. Večinoma so tipi učenja klasificirani v povezavi z učno kompleksnostjo, učnim gradivom in učno strategijo.

Z upoštevanjem kompleksnosti učnega procesa ločimo naslednje tipe učenja:

- pomnjenje (imprinting),
- pogojevanje in združevanje,
- verjetnostno učenje,
- učenje s poskusi in napakami,
- posnemanje,
- učenje z razumevanjem in vpogledom.

V povezavi z učnim gradivom definiramo naslednje učne tipe:

- senzorično učenje,
- učenje motoričnih spretnosti,
- semantično (tekstualno) učenje.

2.3.3 Učenje, inteligenca, zavest

Istovetnost med ljudmi in stroji se ne doseže s transformacijo človeških karakteristik na stroje temveč bolj s transformacijo mehanskih omejitev na ljudi.

(Taube, 1963).

Inteligenca je definirana *kot sposobnost prilagoditi se okolju in rešiti problem*. Danes se večina raziskovalcev strinja, da ni inteligence brez učenja. Učenje samo pa seveda ni dovolj. Da bi se bili sposobni učiti, mora sistem imeti določene kapacitete, kot je npr. Dovolj spomina, sposobnost sklepanja (procesor), sposobnost zaznavanja (vhod in izhod) itd. Te sposobnosti same po sebi ne zadostujejo, če niso ustrezno povezane, integrirane, ali če ne vsebujejo ustreznih algoritmov učenja. Poleg tega pa za efektivno učenje potrebujemo tudi neko začetno znanje – osnovno znanje, ki je dedovano v živih bitjih. Z učenjem sposobnosti sistema naraščajo, zato tudi inteligenca narašča. Nekako posplošeno poenostavitev lahko zapišemo z enačbo:

Inteligenca = strojna oprema + osnovno znanje + učenje + ...

Mnenje najrazličnejših znanstvenikov in filozofov o tem, ali so strojna oprema, osnovno znanje in učenje dovolj za (umetno) inteligenco. Zagovorniki trditve, da je edina možna inteligenca človeška inteligenca, se ne strinjajo z drugimi, ki trdijo, da je možno ustvariti inteligentne stroje (Aberšek, 2014).

Količina inteligence

Sistemov ne moremo strogo razporejati po količini inteligence, saj moramo upoštevati različne vrste inteligence (sposobnosti):

- numerična,
- tekstualna,
- semantična,
- slikovna,
- prostorska,
- motorična,
- spominska,
- perspektivna,

- induktivna,
- deduktivna itd.

V zadnjem času pa postaja vse bolj priznana tudi čustvena inteligenca. Nekateri avtorji opisujejo tudi več kot sto vrst človeške inteligence. Sistem (človek ali stroj) je lahko boljši v nekem tipu inteligence in slabši v drugem. Če govorimo o umetni inteligenci, ne pričakujemo od inteligentnega sistema, da je ekstremno inteligenten samo v enem aspektu inteligence. Pričakujemo, da je inteligenten na vseh področjih, ki jih okarakterizira človeška inteligenca pri reševanju problemov. Očitno je, da potrebujemo integriranje vseh različnih oblik inteligence v poenoteno (nekakšen nadzorni sistem), tako da lahko med reševanjem problemov preklapljammo med različnimi oblikami inteligence. Kakorkoli, večina špekulacij o umetni inteligenci sedaj še ne upošteva naslednjega nivoja – **zavesti (ki bi lahko bila dober kandidat za nadzorni sistem)**.

2.3.4 Mikro usposabljanje

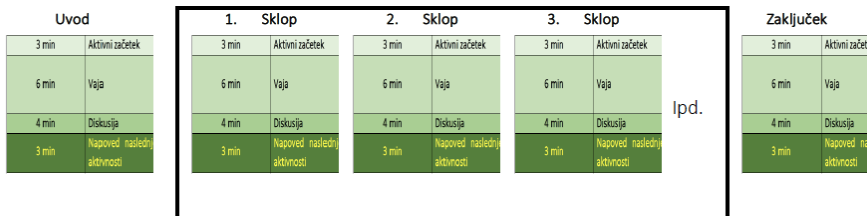
V večini podjetij se soočajo s hitro spreminjajočimi se izobraževalnimi zahtevami in s potrebo po novih konceptih. Podjetja previsoko cenijo formalne programe poklicnega usposabljanja in tako tudi vse preveč investirajo vanje, ob tem pa zamujajo priložnosti za krepitev bolj naravnih in informalnih učnih procesov. Za uspešnost informalnega učenja je nujno potrebno razviti fleksibilne mehanizme, ki podpirajo ta tip učenja, obenem pa se je treba izogniti senčnim stranem, ki lahko sovpadajo z informalnostjo. Metodo mikro usposabljanja razvijamo kot mehanizem za podpiranje pretežno informalnih učnih dejavnosti.

Mikro usposabljanje moramo razumeti kot prirejanje 15 minutnih učnih ur. Vsaka učna ura vsebuje elemente, kot so aktivni začetek, demo ali vaja, povratne informacije ali diskusija in skupno deljen pogled na pot, po kateri bomo nadaljevali. Taka učna ura je lahko klasična v fizičnem prostoru, spletna ali pa mešana, odvisno od okoliščin in možnosti. Koncept sloni na mnogih teoretičnih razmišljanjih in pomemben element med njimi je socialni konstruktivizem, ob tem pa se pojavljata tudi pojma konektivizem in »stopnje znanja«. Za mikro usposabljanje potrebujemo okvir podjetja ali organizacije, če želimo učinkovito aplicirati to metodo, pri kateri gre za učenje, večine pobudnika in zaposlenih ter njihov dnevni delovni program.

Vsaka sklop mikro usposabljanja ima enako strukturo

3 min	Aktivni začetek
6 min	Vaja
4 min	Diskusija
3 min	Napoved naslednje aktivnosti

Vsako mikro usposabljanje ima enako strukturo



Slika 2: Koncept mikro usposabljanja (Vriest & Brall, 2008).

Zastavita se lahko vsaj dve vprašanji:

- Ali lahko ta koncept uporabimo tudi pri formalnih oblikah izobraževanja?
- Kako pripraviti gradivo, da bomo dosegali čim boljše rezultate ob uporabi sodobnih, inteligentnih metod dela?

3 NAČRTOVANJE

3.1 Strateško načrtovanje

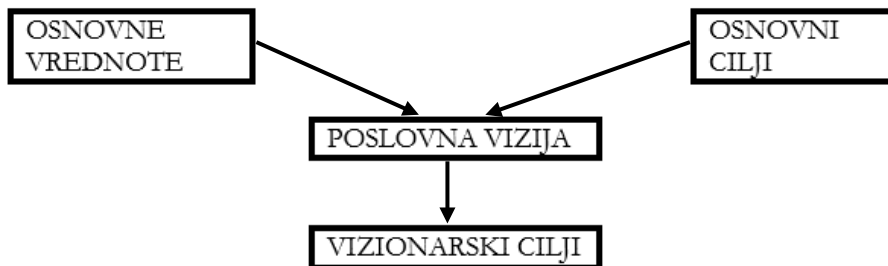
V današnjem konkurenčnem svetu ni več dovolj, da načrtujemo parcialno, npr. le cash flow itd. Inštitucije morajo izdelati strateški načrt, ki jasno definira cilje in metode vrednotenja in to za interno in eksterno situacijo, s katero formuliramo strategijo, implementiramo strategijo, ocenjujemo napredek in določamo usmeritve, ki zagotavljajo smernice za razvoj.

Poenostavljen model procesa strateškega načrtovanja je:



Slika 3: Potek strateškega načrtovanja.

Poslanstvo definira **poslovno** vizijo inštitucije (določene osnovne ideje, ki so relativno trajne in služijo za splošno usmeritev inštitucije). Na spodnji sliki so prikazane tri komponente poslovne vizije:



Slika 4: Poslanstvo in cilji (Aberšek, 2003).

Na osnovi poslovne vizije lahko vodstvo določi merljive finančne in strateške cilje. Finančni cilji vpeljujejo meritve, kot so rast dohodka ... strateški cilji pa se nanašajo na položaj inštitucije, in lahko vsebujejo merjenje vrednosti, kot so položaj inštitucije na trgu, tržni delež ali reputacija.

3.1.2 Analiza okolja (SWOT analiza)

Posnemanje internega in zunanega okolja je izjemno pomemben del procesa strateškega načrtovanja. Faktorje okolja ki vplivajo znotraj poslovnega subjekta so:

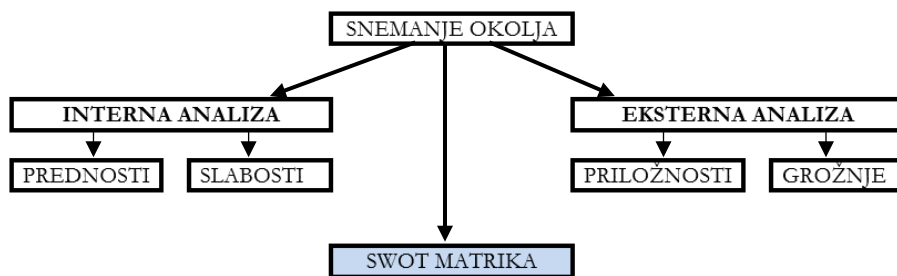
- prednosti (S – strengths),
- slabosti (W – weaknesses).

In faktorji zunanjih vplivov:

- priložnosti (O – opportunities),
- grožnje (T – threats).

Zato takšno analizo strateškega okolja na kratko poimenujemo po akronimu SWOT analizo.

S SWOT analizo dobimo potrebne informacije ki poslovnemu subjektu zagotavlja pridobivanje resursov in kapacitet, potrebnih za konkurenčnost na njenem področju delovanja. Torej je instrument strateških formulacij in izbor. Na spodnji sliki je splošen prikaz vključevanja SWOT analize v scan okolja.



Slika 5: Swot analiza (Goetsch & Davis, 2010).

Prednosti

Prednosti organizacije so v njenih virih in sposobnostih, ki jih lahko uporabimo kot osnovo razvoja konkurenčnih prednosti. Nekaj primerov:

- patenti,
- prepoznano ime,
- dober sloves na trgu,
- ekskluzivni dostop do virov,
- prednostni dostop do trga.

Slabosti

Primanjkljaj določenih (npr. zgoraj omenjenih) prednosti lahko smatramo tudi kot slabost.

Priložnosti

Analiza zunanjega okolja, v katerem delujemo, nam lahko pokaže določene priložnosti za profit in rast.

Grožnje

Ugotoviti moramo, kdo je naša konkurenca, kdo in na kakšen način nas ogroža.
SWOT MATRIKA

Razvojne strategije upoštevajoč SWOT profile, lahko izdelajo SWOT matriko, ki jo prikazuje naslednja slika:

Tabela 1: SWOT analiza (Goetsch & Davis, 2010).

	PREDNOSTI (P)	SLABOSTI
PRILOŽNOSTI (Pr)	P-Pr strategija	Pr – S strategija
GROŽNJE (G)	G – P strategija	G – S strategija

P – Pr strategija upošteva naše prednosti in jih poveže s priložnostmi na trgu

Pr – S strategija poskuša odpraviti slabosti tako da upošteva priložnosti

G – P strategija definira načine, kako inštitucija svoje prednosti uporabi za zmanjšanje vplivov groženj

G – S strategija razvija plan obrambe, s katero inštitucija poskuša odpraviti slabosti da bi se obranila pred grožnjami trga

3.1.3 Formuliranje strategije

Na osnovi dobljenih podatkov lahko institucija prilagaja svoje prednosti priložnostim na trgu in usklajuje svoje slabosti s trenutnimi grožnjami trga (se ustrezno brani). Da bi izboljšala svoj položaj, mora inštitucija razviti svoje **konkurenčne prednosti** proti konkencio Model teh konkurenčnih prednosti je na sliki:



Slika 6: Formuliranje strategije.

Konkurenčne prednosti lahko bazirajo na stroških ali na drugačnosti (različnosti od konkurence).

3.1.4 Implementacija strategije

Vpeljevanje strategije pomeni vpeljevanje programov, virov financiranja in procesov. Vpeljevanje zahteva (re)organiziranje inštitucije in njenih virov ter motiviranje zaposlenih za doseg zastavljenih ciljev. Od tega, kako se je bomo lotili, je odvisen celoten uspeh. Vsi udeleženci morajo razumeti in sprejeti cilje ter biti pripravljeni, da jih upoštevajo in izvajajo.

3.1.5 Evalvacija in kontrola

Vpeljevanje izdelane strategije moramo spremljati in po potrebi prilagajati. Evalvacijo bi lahko opisali z naslednjimi koraki:

1. določevanje parametrov, ki jih merimo,
2. določanje mejnih vrednosti teh parametrov,
3. izvajanje meritev,
4. primerjava meritev s predhodnim stanjem (pred pričetkom uvajanja),
5. izvajanje potrebnih sprememb.

3.2 Makro in mikro načrtovanje v šoli

V učnem procesu poznamo na ravni predmeta vsaj tri glavne etape načrtovanja, oz. priprave na pouk:

- letno načrtovanje,
- tematsko načrtovanje ali načrtovanje učnega sklopa,
- sprotno načrtovanje (načrtovanje učne enote).

Tabela 2: Načrtovanje ciljev.

POVZETEK

- Samo s primernim načrtovanjem zagotovo dosegamo vnaprej zastavljene cilje. Čim manj je naše delo načrtovano, tem večja je verjetnost, da nam kaj spodleti. Tako kot pri vsakodnevem življenju, je tudi pri poučevanju pomembno, da načrtujemo:

- čas izvajanja,
- potek pouka.

Pri tem načrtovanju so najpomembnejši:

1. končni cilji in realizacija,
2. pogoji poučevanja,
3. faktorji, ki vplivajo na metode poučevanja.

- Da pred pričetkom pouka učitelj (mojster - izobraževalec) premisli, kako bo oblikoval pouk. To je globalno načrtovanje. **Podrobno načrtovanje**, ki temu sledi, je natančno določanje **postopkov in metod** za konkreten pouk.

- Da mora pri operativnem načrtovanju - vzgojno izobraževalnih ciljev opredeliti:

- pogoje,
- cilje klasificirati (učni smotri, delovni učni cilji in skupinski učni cilji).

- Da mora ločiti cilje na:

- izobraževalno (kognitivno) področje,
- vzgojno področje,
- psihomotorično področje

ter pri tem upoštevati medsebojne povezave posameznih področij:

CILJI

1. Naučili se bomo pravilno časovno razdeliti učne enote!
2. Naučili se bomo pravilno vsebinsko razdeliti učne ure!
3. Razumeli bomo, da le s pravilnim načrtovanjem lahko zagotovimo doseganje želenih ciljev.

Pomembna niso samo hotenja (cilji), ampak predvsem rezultati.

Načrtovanje oziroma planiranje je eden od osnov urejene, sistematične družbe. Večina ljudi skrbno načrtuje svoje življenje, svojo kariero, družino in nazadnje tudi svojo smrt. Ker se ukvarjamo s poukom, pogledjmo, kaj je pri tem pomembno in ostala načrtovanja zanemarimo.

Načrtovanje učiteljevega dela opredeljujejo dokumenti, ki jih sprejmejo Državni zbor (Zakon o osnovni šoli), Strokovni svet za splošno izobraževanje (predmetnik) in strokovni organi šole (letni delovni načrt šole). Vsi ti dokumenti in še drugi dokumenti so osnova za načrtovanje dela učitelja. Učitelj svoje delo načrtuje na letni ravni (letna priprava) in izvedbeni ravni (priprava na pouk).

3.2.1 Predmetnik

je šolski dokument, ki v tabelarnem zapisu predpisuje:

- vzgojno-izobraževalna področja oz. predmete, ki se jih na določeni šoli poučuje,
- vrstni red poučevanja teh predmetov glede na razrede, letnike ali semestre in
- tedensko oz. letno število ur za posamezno področje oz. predmet.

Predmetnike sprejema Strokovni svet za splošno izobraževanje (SSSI) na osnovi določil Zakona o osnovni šoli, le-tega pa sprejema Državni zbor z zakonom.

Sestavine predmetnika

Sestavljata ga obvezni in razširjeni del.

Obvezni del opredeljuje:

- predmete, ki jim določa število ur po posameznih razredih,
- čas za izbirne predmete v zadnjih treh razredih (nabor izbirnih predmetov ponudi šola),
- ure za oddelčno skupnost in
- dneve dejavnosti (kulturni, naravoslovni, tehniški in športni dnevi).

Razširjeni (neobvezni del) program ponujajo šole v dogovoru s starši in občinami:

- individualna in skupinska pomoč učencem z učnimi težavami,
- dopolnilni in dodatni pouk,
- interesne dejavnosti ...

3.2.2 Učni načrt

Učni načrt je dokument, sprejet na ravni države. Pripravi ga predmetna komisija, sestavljena iz strokovnjakov področja in ga preverijo učitelji v praksi. Sprejme in potrdi ga Strokovni svet za splošno izobraževanje kot najvišji strokovni organ.

Elementi učnega načrta so:

- opredelitev predmeta,
- splošni cilji,
- operativni cilji in vsebine,
- standardi znanja (minimalni standardi in standardi)
- didaktična priporočila,
- materialni pogoji.

3.2.3 Letni delovni načrt - LDN šole (dokument šole)

(31. člen Zakona o osnovni šoli¹³)

Letni delovni načrt šole je osrednji dokument šole, s katerim se določijo vsebina, obseg in razporeditev vzgojno-izobraževalnega in drugega dela v skladu s predmetnikom in učnim načrtom in obseg, vsebina in razporeditev interesnih in drugih dejavnosti, ki jih izvaja šola.

Določi se delo šolske svetovalne službe in drugih služb, delo šolske knjižnice, aktivnosti, s katerimi se šola vključuje v okolje, obseg dejavnosti, s katerimi šola zagotavlja zdrav razvoj učencev, oblike sodelovanja s starši, strokovno izpopolnjevanje učiteljev in drugih delavcev, sodelovanje z visokošolskimi zavodi, ki izobražujejo učitelje, raziskovalnimi institucijami oz. svetovalnimi

¹³ Zakon o osnovni šoli (Zosn-UPB3), Uradni list RS št.81/2006 z dne 31. 7. 2006

centri, sodelovanje z zunanjimi sodelavci in druge naloge, potrebne za uresničitev programa osnovne šole.

3.2.4 Letna priprava (dokument učitelja) (Uradni list RS, 1996)

Načrtovati učni proces–pouk, pomeni opraviti didaktično členitev učnega procesa in zagotoviti vse pogoje in ustvariti razmere, da bo proces potekal sistematično organizirano in sicer po načelih, pravilih in zakonitostih, do katerih se je že dokopala didaktika in metodike (Tomič A. , 1992), pri čemer ni mogoče zanemariti spoznanja drugih ved, ki proučujejo mišljenje, učenje, vedenje človeka, organizacijo uspešnega dela.

Učitelj je organizator in nosilec pouka, zato mu pripada primarna funkcija pri načrtovanju pouka in učnega dela. Izhajajoč iz tega strokovnega vidika, pomeni načrtovanje učiteljevo kompetenco pri odločanju o:

- strategijah učenčevega učenja in mišljenja,
- razvijanja določenih vrst učenčevih znanj,
- oblikah učenčevega delovanja (načinu komunikacije, učenčevi odzivnosti) v času šolanja.

Načrtovanje učnega procesa je osnova uspešnega dela vsakega učitelja, brez načrtnosti je učiteljevo delo in delo učencev obsojeno na neuspeh.

Letna priprava je učiteljev dokument, ki predstavlja izvedbeno varianto učnega načrta. Pripravimo jo v timu po šolski zakonodaji, učnem načrtu, šolskem koledarju, LDN-ju šole, izkušnjah iz preteklega šolskega leta in v dogovoru z učitelji drugih predmetov v razredu oz. oddelku.

Pri letnem načrtovanju učitelj upošteva:

posebnosti šole in učencev (materialni, kadrovski, okolje in drugo), skladno z navodili veljavnega učnega načrta se odloči, kolikšen del celotnega časa bo posvetil določenim predlaganim vsebinam (časovna razporeditev skupnega števila ur). Priporočene sestavine letne priprave:

- Splošni podatki
- Ciljna opredelitev učnih sklopov in učnih enot
- Časovna opredelitev učnih sklopov
- Opredelitev ključnega vprašanja
- Opredelitev standardov in minimalnih standardov znanja ob koncu vsakega sklopa (razreda)
- Načini ocenjevanja
- Medpredmetne povezave
- Organizacija
- Opombe

3.2.5 Priprava na pouk (dokument učitelja)

(U.l. RS, št. 29-1838/1996, 6. člen Pravilnika o dokumentaciji v osnovni šoli.)
(U.l. RS, 1996)

"Priprava na pouk je zaključna faza učiteljevega pripravljjanja na pouk in najbolj usodno vpliva na delo učencev" (Tomič, 1999).

Pogosto se pojavlja vprašanje, ali je pisanje dnevne priprave potrebno in nujno. Saj se vsak učitelj strokovno usposobi v času študija.

"Mnogim se zdi neposredno pripravljjanje na učno uro nepotrebna izguba časa, formalizem, birokratizem, ki nima nobene zveze z ustvarjalnim pedagoškim delom. (Tomič, 1999)" Menijo, da so za kakovostno poučevanje dovolj izkušnje. To se pojavlja pogosto zato, ker *gledajo na pouk s strokovnega, to je vsebinskega vidika, ne pa tudi s profesionalnega, to je didaktičnega vidika.*

Razporediti učne vsebine in njihovo izvajanje, je zelo preprosto, opredeliti naše poučevanje in načrtovanje učenčevih dejavnosti, tako da bo dosegel cilj, pa

mnogo zahtevnejše profesionalno delo. Le taka priprava, ki bo pouk podpirala z *didaktičnega, organizacijskega, vsebinskega in psihološkega vidika* (upoštevamo tudi značilnosti in specifičnosti učencev), bo služila predvsem učitelju za izvedbo dobrega pouka.

Naziv učitelj nosi v sebi bistveno opredelitev učiteljevega dela. To je poučevanje. Gre za vprašanje, kako nek proces učenja (učenca) organizirati in izpeljati, tako da bo učenec dosegel načrtane cilje. Cilji so povezani z vsebino, poučevanje pa z izvedbo vsebine in učenci.

Pravilnik o dokumentaciji v devetletni osnovni šoli v 6. členu določa, da strokovni delavci v osnovni šoli vodijo dokumentacijo o letni pripravi in pripravi na pouk. Oblike oziroma obrazcev za priprave ne predpisuje. Učitelji jih oblikujejo po zahtevah didaktike predmeta, stroke in skupnih dogovorov, ki veljajo za vse predmete in področja.

Priprava na pouk je osnova načrtnega poučevanja. Predstavlja zapis didaktično-metodične členitve učnega procesa in zagotovitev vsega, kar je potrebno za sistematičen in organiziran potek učnega procesa. S tem se izognemo:

- improvizaciji,
- rutinskemu delu in
- parcialnosti.

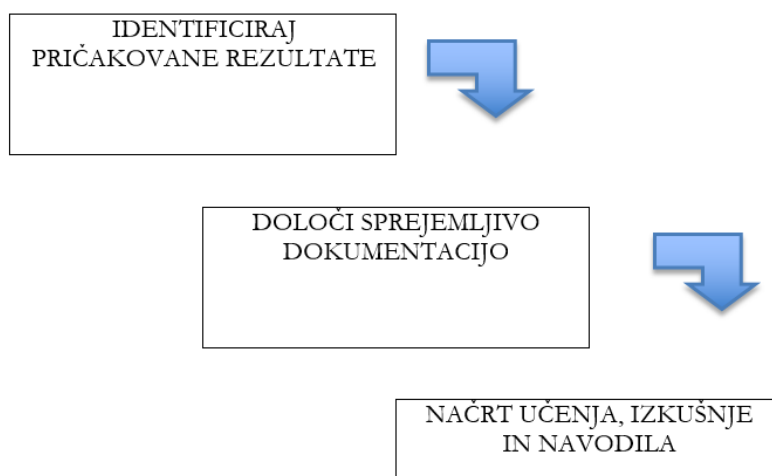
Pri pouku je primarno učenje (učenca), zato ga načrtujemo tako, da učenec v večji meri *pridobiva znanje z lastno aktivnostjo*. Zato so v pripravi na pouk predvidene učenčeve in učiteljeve aktivnosti, ta pa s svojim poučevanjem in organizacijo ustvarja pogoje za uspešno učenčevo delo.

Obrazcev za pisanje priprav ni. Učitelj sam izbere obliko in svojo pripravo zapiše v skladu s svojimi potrebami, pri čemer vanjo vključi vse potrebne in dogovorjene elemente.

3.3 Vzratno načrtovanje učnega procesa

Včasih je bilo izhodišče načrtovanja učna vsebina, ki je bila razdeljena na dele, primerne za časovno enoto pouka (učna ura oziroma blok ura). Imenovala se je ČRUS (časovna razporeditev učne snovi) in je značilna za snovno načrtovanje. Pomembna je učna vsebina (snov), ki mora biti v celoti predelana. Nato smo določili cilje in proces učenja in poučevanja. Na koncu smo ovrednotili/ocenili znanje učencev.

Danes se pri nas vedno bolj uveljavlja tako imenovano *vzratno načrtovanje* ali *načrtovanje od zadaj naprej* (ang. backward design) (Wiggins, 1998).



Slika 7: Faze vzratnega načrtovanja

3.3.1 Potek vzratnega načrtovanja učnega procesa

Identifikacija in opredelitev učnih ciljev in želenih rezultatov. Postavimo si vprašanje: kam želimo, da prispejo naši učenci? Okvire določajo standardi znanja.

Določitev načinov za ugotavljanje rezultatov, oziroma snovanja preverjanja in ocenjevanja. Postavimo si vprašanje: kako bomo vedeli, ali so učenci prišli na cilj, oz. do kod so prišli na poti proti cilju? Znanje vrednotimo po standardih znanja. Za to, kolikšen del standarda znanja so učenci usvojili, pa določimo merila z zapisom opisnikov.

Šele sedaj se lotimo načrtovanja procesa učenja in poučevanja. Izberemo ustrezne strategije, oblike in metode dela, pripravimo materialne pogoje in didaktične pripomočke. Določimo dejavnosti učenca in dejavnosti učitelja.

V **pripravo na pouk** vključujemo naslednje sestavine:

Splošne podatke – glava

Bistveno vprašanje, naloga, izziv (lahko opredelimo na začetku učnega sklopa pri prvi učni enoti ali pa za vsako učno enoto posebej)

- Opredelitev *operativnih ciljev* glede na izbrano vsebino
- *Kriterije za končno preverjanje in za ocenjevanje* (standardi in minimalni standardi)
- *Kriterije za sprotno spremljanje*
- *Didaktične strategije* (didaktični sistemi, metode in oblike itn.)
- Opredelitev *dejavnosti*, ki vodijo do zastavljenih ciljev
- *Učno tehnologijo* (učna sredstva in pripomočki za učence, demonstracijski pripomočki in sredstva za učitelja)
- *Prostor in organizacijo*
- *Opombe – samorefleksijo*

Učna enota lahko traja tudi več ur. V tem primeru je treba v pripravi jasno opredeliti posamezne ure (navadne ali ure), ker vsaka predstavlja zaokrožen učni proces v časovni enoti, na katerega se je treba ustrezno pripraviti.

Sestavine priprave na pouk:

Splošni podatki – glava

Razred, predmet, ime učne enote, potrebno število ur.

Bistveno vprašanje, naloga, izziv

Predstavlja vprašanje, s katerim v enem stavku zajamemo bistvo celega učnega sklopa. Opredelimo ga na začetku učnega sklopa, pri prvi učni enoti, *npr.: Kako načrtovati in z uporabo novih gradiv, tehnologij, orodja, strojev in pripomočkov izdelati predmet, izračunati njegovo vrednost ter ob tem pridobiti nova znanja o umetnih snoveh, spretnosti in navade?*

Opredelitev operativnih ciljev glede na izbrano vsebino

Operativni cilji izhajajo iz splošnih ciljev, so operacionalizirani splošni cilji.

Vsak operativni cilj mora vsebovati (po Ani Tomić, 1999):

- napoved, kaj bo učenec na koncu pouka obvladal,
- opis pogojev,
- **opis storitev** (merilo), ki bo dokazoval, da je učenec cilj dosegel.

*Cilji so: izobraževalni, vzgojni in psihometrični,
procesni ... obdelani posebej.*

Kriteriji za končno preverjanje in za ocenjevanje (na obeh ravneh)

Kriterije oblikujemo po standardih znanja, opredeljenih v učnem načrtu. Za lažje ocenjevanje jih opremimo z opisniki, ki predstavljajo lestvico od minimalnega do temeljnega znanja. Je priporočljiv pripomoček za spremljanje dela učencev.

Kriteriji za sprotno spremljanje (preverjanje)

Sprotno preverjanje ali preverjanje med učnim procesom je namenjeno ugotavljanju učenčevega razumevanja učnih vsebin ter analiziranju in odpravljanju vzrokov, zaradi katerih učenec te vsebine slabo razume, ali jih ne razume. Sprotno preverjanje (med samim poukom) vpliva na prilagajanje poteka poučevanja (dodatna razlaga, dodatni primeri, nekateri bistveni poudarki, iskanje nevrtažnih točk ...). Tako je pouk nenehno iskanje optimalne poti do dosega cilja. Pri tem poskrbimo, da učenci dobijo povratno informacijo vrsti in ravni izkazanega znanja. Raven znanja opišemo s pomočjo taksonomskih stopenj

(Bloomova, Marzanova ...), vrsto pa glede na področje spremljanja (pojmi, postopki, spretnosti, grafično sporočanje ...).

Kriterije za sprotno preverjanje oblikujemo in zapišemo na osnovi ciljev učne enote.

Oblike preverjanja znanja: izdelki (predmeti, risbe, skice, zbrani podatki, tehnološka dokumentacija), ustno preverjanje znanja (npr.: opis obdelovalnih postopkov ob predstavitvi predmeta, utemeljevanje zamisli, poročanje z ogleda ali obiska (muzeja, obrata, obrtnika, razstave ...), poročanje o rezultatih raziskave, posebni izdelki (plakati, poročila ...).

Domače naloge so pri tehniki predvsem opazovalne, zbiranje podatkov, iskanje mnenj ipd. Dokončevanje izdelave izdelkov doma je popolnoma neustrezno, še slabše pa je ocenjevanje takih izdelkov. Če pride učitelj v tako situacijo, da učenci ne morejo dokončati dela, pomeni da je slabo načrtoval izdelek ali pa slabo organiziral proces izdelave.

Didaktične strategije (didaktični sistemi, metode in oblike itn.)

Za uresničitev ciljev izberemo strategijo, ki bo učencem omogočala najprimernejšo dejavnost za kakovostno doseganje ciljev (npr.: projektna naloga, delovna naloga, tekoči trak ipd.).

Skupinsko delo, sodelovalno učenje, delo v parih, skupinske diskusije, delo z učnimi listi, razgovor, pisanje, posvetovanje v skupini, individualno delo, ponovne, drugačne razlage – individualizacija ...

Opredelitev dejavnosti, ki vodijo do zastavljenih ciljev

Pouk sestavljata dve med seboj povezani dejavnosti: **učiteljevo** (poučevanje) in **učencevo dejavnost** (učenje). Dejavnosti ustrezno artikuliramo po učnih korakih, tako da vključimo vse potrebne etape.

Učiteljeva dejavnost ali poučevanje pomeni neposredno ali posredno pomoč učencu pri učenju. Predstavlja predstavitev novih znanj, do katerih se učenec ne more sam dokopati, ali bi to zahtevalo preveč časa ter organizacije in preverjanje

učenceve dejavnosti. Ker učitelj predvideva, da bodo imeli učenci težave z razumevanjem vsebin, svojo dejavnost natančno opredeli.

Učenec se največ nauči **z lastno dejavnostjo**. Njegova dejavnost je namenjena uresničevanju ciljev. Tako dejavnosti niso same sebi namen, temveč jih načrtujemo, zato da učenci dosežejo cilje, in sicer na spoznavnem, vzgojnem in psihomotoričnem področju.

Učna tehnologija (učna sredstva in pripomočki za učence, demonstracijski pripomočki in sredstva za učitelja)

Smisel zapisa je v preglednosti načrtovanja pogojev za uspešno delo, odpravljanju ozkih grl pri praktičnem delu in odpravi improvizacij. Zapis v pripravi pomaga pri preverjanju materialnih pogojev pred samo izvedbo učne ure.

Prostor in organizacija

Prostor zapišemo posebej takrat, kadar se pouk odvija zunaj učilnice oziroma v prostorih, ki so namenjeni drugim dejavnostim (dvorišče, obisk v obrtni delavnici ipd.). V teh primerih je posebej pomembna varnost pri učenčevih dejavnostih.

Opombe – samorefleksija

Po izvedenem pouku zapišemo vse, kar je vplivalo na časovne in vsebinske spremembe priprave na pouk, ter opombe, ki bodo vplivale na načrtovanje v naslednjem šolskem letu.

Ugotovimo, ali je bil zeleni cilj dosežen, v čem ni bil, kakšni so vzroki in posledice. Vprašamo se, kakšna je bila **učna klima**, načrtovanje dejavnosti učencev in učitelja, izbira strategij, metod, razumevanje vsebin in drugo.

3.3.2 Kako zasnovati pripravo na pouk

Obrazcev za pisanje priprav ni. Na spletu najdemo različne predloge, šablone, že napisane priprave. Po temeljiti analizi in premisleku bomo ugotovili, da je predlog priprave pisan za neke druge učence, za druge materialne pogoje in za popolnoma drugačnega učitelja. Koristno pa je iz teh primerov uporabiti dobre ideje in jih

vključiti v svojo pripravo. Golo prepisovanje pomeni slabo obrtniško opravilo, za katerega je dovolj srednješolska izobrazba.

Oglejmo si zamisel priprave na pouk za učni sklop Načrtovanje in izdelava predmeta iz umetnih snovi. Učni sklop sestavljajo štiri učne enote. Sestavine v pripravo običajno niso vključene v istem vrstnem redu, kot je naštetu zgoraj. V nekaterih delih priprave so samostojne, drugod pa se prepletajo in združujejo. Pomembno je, da jih znamo odčitati in upoštevati pri pouku.

Po opravljenem pouku naredimo **evalvacijo**. Zapišemo ideje, ki so se nam porodile med poukom in razmislimo, kaj bi bilo v prihodnje še potrebno spremeniti, izboljšati. Odgovorimo si na vprašanje, ali smo dosegli zastavljeni cilj, kaj je dobro uspelo in kaj bi spremenili. Zapis nam bo koristil naslednje leto, ko bomo ponovno načrtovali podobne vsebine. Do takrat bomo namreč vse tisto, česar ne bomo zapisali, pa bi nam lahko koristilo pri novem načrtovanju in izvedbi pouka, izgubili iz spomina.

3.3.3 Načrtovanje pouka v praksi

Pri načrtovanju pouka se učitelji srečujemo z vrsto pomislekov, vezanih na poučevanje. Osnovne, najpomembnejše, bi lahko razdelili v tri skupine:

1. *Končni cilji in realizacije.*
2. *Pogoji poučevanja, in sicer*
 - A. *Učenci:* predhodna znanja
 - B: *Učno okolje:* interakcije
 - C: *Učitelji:* kreiranje učnega okolja.
3. *Faktorji, ki vplivajo na metode poučevanja.*

3.3.4 Primer načrtovanja

Vsi si želimo, da bi lahko odšli na tritedensko potovanje. Predpostavimo, da se nam ta želja uresniči. Takrat bi lahko:

- nemudoma sedli v anion in takoj pričeli koristiti dopust,
- najprej potovanje natančno planirati in s tem dopust bolje izkoristiti. Pri takšnem planiranju moramo odgovoriti na nekaj pomembnih vprašanj:

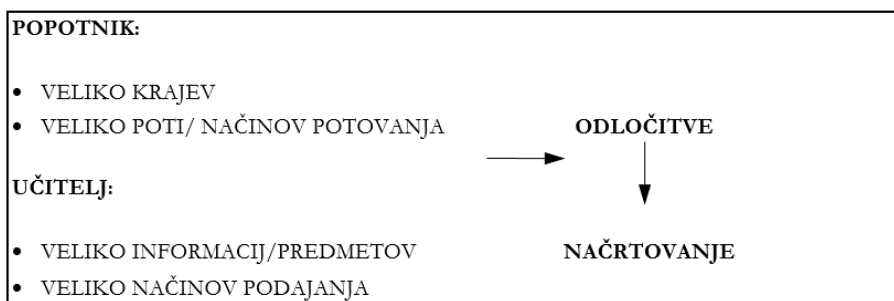
Vsi si želimo, da bi lahko odšli na tritedensko potovanje. Predpostavimo, da se nam ta želja uresniči. Takrat bi lahko:

- nemudoma sedli v anion in takoj pričeli koristiti dopust,
- najprej potovanje natančno planirati in s tem dopust bolje izkoristiti. Pri takšnem planiranju moramo odgovoriti na nekaj pomembnih vprašanj:

Tabela 3: Vprašanja za pričetek načrtovanja.

DA	NE	
_____	_____	A Ali veste, kam bi radi odpotovali?
_____	_____	B Zakaj želite potovati?
_____	_____	C Ali veste, kaj potrebujete?
_____	_____	D Ali poznate najprimernejši način potovanja?

Morda še niste razmišljali o analogiji med *popotovanjem* in *poučevanjem*.



Slika 8: Analogija med potovanjem in izobraževanjem

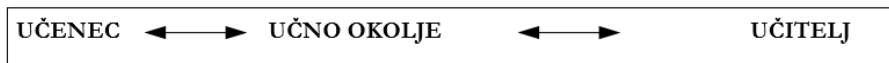
Tudi pri načrtovanju poučevanja si moramo zastaviti podobna vprašanja:

DA	NE	
_____	_____	Ali veste, kaj želite, da se učenci nauče/so sposobni delati?
_____	_____	Ali veste, zakaj želite, da se učenci to uče/so sposobni to narediti?
_____	_____	Ali veste, kaj potrebujete, da jih boste lahko učili?
_____	_____	Ali poznate, katere so najboljše učne strategije za doseg vaših ciljev?

Slika 9: Načrt primera poučevanja

POGOJI ZA POUČEVANJE

Če želite dobro in efektivno planirati učenje, morate upoštevati naslednje povezave in vplive:



Slika 10: Vplivi učence, učitelj in učno okolje

UČENEC: NJEGOVA PREDHODNA ZNANJA

Na osnovi vaših izkušenj kot učenec ali inštruktor, kaj mislite, da potrebujete, oz. morate vedeti o učencih, s stališča, da bi bili boljši učitelji? (Naštejte nekaj dejstev.)

Tabela 4: Stališča o učencih z vidika učitelja.

1.
2.
3.
4.
5.

“**Kaj moram vedeti o učencu**”. Preverite faktorje, ki so podobni vašim odgovorom.

- A. Njegove sposobnosti, da se spomni dejstev oz. povezav.
- B. Njegove fizične, čustvene in socialne zrelosti.
- C. Njegove želje po učenju.
- D. Njegova zmožnost zbranosti pri zastavljenem delu.
- E. Njegova sposobnost delati samostojno ali v skupini.
- F. Njegove mišične koordinacije, gibalne sposobnosti.
- G. Njegove sposobnosti čitanja in poslušanja.
- H. Njegove sposobnosti izražanja v ustni in pisni obliki.

UČNO OKOLJE: INTERAKCIJE

Kaj menite, da spada v to okolje?

Tabela 5: Učno okolje.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

Ali ste ugotovili, da je izredno težko opisati **efektno učno okolje**, prav tako kot je težko opisati uspešne počitnice, če pri tem ne upoštevamo ljudi-udeležencev, stvari oz. dogodkov, ki se lahko dogode?

UČITELJ: KREATOR UČNEGA OKOLJA

Učitelj naj ne bo samo izpraševalec dejstev - enciklopedija, ki hodi, ampak ***kreator učnega okolja***. Tri od najpomembnejših funkcij, ki jih mora učitelj opravljati, so:

- predavatelj,
- poslušalec in
- osvetljevalec - vodič - trener.

Vemo, da so časi, ko se seje in časi ko se žanje, časi ko se smeje in časi ko se joče ... Tako tudi pri poučevanju obstajajo časi, ko učitelj govori in časi, ko posluša. Prav tako so časi, ko naj učenec brez vodstva odkriva in časi ko mora učitelj vnesti nekaj svetlobe, s katero pokaže pot.

Nekateri modeli, ki jih lahko uporabimo za poučevanje

V večini primerov obstaja obilo poti, po katerih se lahko pripeljemo iz enega v drugi kraj. Izbira najbolj primerne poti je v glavnem odvisna od tega:

- kakšna potovanja želimo,
- kaj želimo tam narediti in
- kako želimo potovati.

Podobno obstaja vrsta modelov poučevanja, ki jih lahko uporabimo pri planiranju postopka poučevanja. Izbira modela je v veliki meri odvisna od:

- tipa učenja, ki ga želimo doseči, to je končne lastnosti, ki jih pri učencih pričakujemo,
- obstoječega stanja učencev in učnega okolja,
- stila in metod poučevanja, pri katerih smo najbolj učinkoviti.

Načrtovanje teoretičnega in praktičnega pouka

Pred pričetkom pouka učitelj premisli, kako bo oblikoval pouk. To je globalno načrtovanje. Podrobno načrtovanje, ki temu sledi, je natančno določanje postopkov in metod za konkreten pouk.

Evaluacija

Ali so bili željeni cilji doseženi? V čem niso bili, vzroki in posledice.

Tabela 6: Primer evalvacije.

<i>področje</i>	<i>dobro je uspelo</i>	<i>kaj bi spremenil/ a</i>
<i>učna klima</i>		
<i>načrtovanje</i>		
<i>izbira strategij, metod, oblik in tehnik</i>		
<i>dejavnosti učencev</i>		
<i>razumevanje vsebin</i>		

3.4 Načrtovanje časa

Vsako načrtovanje se po navadi prične prav z načrtovanjem časa. Če se zavedamo, da šolska ura traja 45 minut in če želimo predvideno snov predelati v tem času, moramo na začetku natančno vedeti, kdaj moramo končati npr. z uvodom in pričeti z razlago. Pri praktičnem delu, ki je vezano na daljši čas kot je ena šolska ura, pa postajajo ti problemi še očitnejši. Zato si bomo na enostaven način pogledali eno od metod, ki nam bo omogočala zanesljivo načrtovanje časa.

3.4.1 Gantogram

Da bi lahko izdelali terminski plan (gantogram)¹⁴ neke kompleksne (lahko pa tudi enostavne) naloge, je potrebno zelo detajlno poznati tehnološki proces. Da si olajšamo delo, natančno določimo vrstni red posameznih faz, njihovo medsebojno odvisnost itd. Tako dobljen terminski plan imenujemo tudi rokovnik.

Da bomo to lahko izvedli, je potrebno na začetku izdelati shemo aktivnosti, faz dela operacij, prijemov, gibov in osnovnih gibov. V učnem smislu bi neko učno vsebino razdelili na učne celote, učne teme, učne enote itd.

Pri gantogramu nanašamo na absciso (vodoravno - x os) čas v obliki terminskih enot (terminska enota je npr. v šoli ena šolska ura - 45 minut), ki so lahko različne. Na ordinatno os (navpično - y os) nanašamo aktivnosti. Konstruirati ga začnemo vedno od zadaj naprej, t. j. od desne proti levi. Začnemo torej s končnim izdelkom in terminsko enoto, ko mora biti ta izdelek narejen. Zato tudi skalo začnemo od desne proti levi. Vsoto aktivnosti, ki diktirajo celotni čas imenujemo **kritična pot**. Kritična pot je najkrajši možni čas izvedbe zastavljene aktivnosti.

Vse bo bolj razumljivo, če celotni potek prikažemo na primeru. Izberimo si npr. učno uro, kjer bomo uporabili za predstavitev snovi strategijo, imenovano metoda štirih stopenj. Ta strategija sestoji iz naslednjih delov:

- A. Priprava - 5 minut
 1. ugotoviti predznanje,
 2. določiti cilje,
 3. motivirati.

- B. Predstavitev - 15 minut

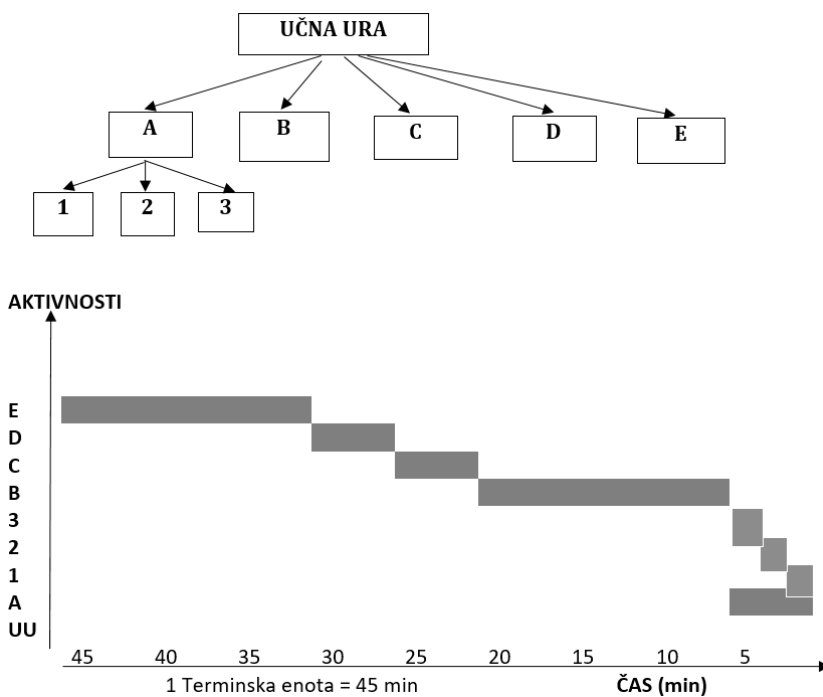
- C. Povezava - 5 minut

- D. Povzetek - 5 minut

- E. Uporaba - 15 minut

¹⁴ Gantogram - diagram povezave opravil in časa

Če si sedaj za zgornje narišemo povezave in vrstni red dogodkov, dobimo:



Slika 11: Gantogram učne ure

Seveda pa te tehnike časovnega planiranja po navadi ne uporabljamo za enostavne naloge, ki jih lahko obvladujemo brez uporabe papirja in diagramov. To je le najenostavnejši primer, uporabljen zaradi svoje nazornosti. Pri zahtevnih aktivnostih, kot je načrtovanje snovi za celotno šolsko leto, načrtovanje izdelave zahtevnejših izdelkov, npr. pri projektnih nalogah, pa ta metoda pokaže svojo uporabno vrednost.

4 BLOOMOVA TAKSONOMIJA

4.1 Uvod

Diskusija na konvenciji Ameriškega združenja psihologov leta 1948 je spodbudila Benjamina Blooma, da sestavi skupino strokovnjakov s področja izobraževanja. Skupina si je zastavila ambiciozno nalogo klasificirati izobraževalne cilje, torej razviti metodo klasificiranja kognitivnih vedenj, za katere so verjeli, da so pomembne v procesu učenja (Bloom, 1956). Raziskava je postala taksonomija na naslednjih področjih:

- **kognitivnem** – področje znanja, ki je razdeljeno na šest nivojev,
- **afektivnem** – področje temelji na odnosih in občutkih, sestavljeno je iz petih nivojev in
- **psihomotorno** – področje veščin, sestavljeno iz šestih nivojev.

Ta koncept je shematsko prikazan na sliki 7:

Tabela 7: Bloomova taksonomija - tri psihološka področja (Bloom, 1956).

Področja učenja	Kategorije					
Kognitivno	Znanje	Razumevanje	Uporaba	Analiza	Sinteza	Evalvacija
Afektivno	Sprejem	Odziv	Vrednote	Organiziranje ali konceptualne vrednote	Ponotrenje ali karakteriziranje vrednot	
Psihomotorno	Posnemanje	Manipuliranje	Natančnost	Artikulacija (sklepanje)	Naturalizacija (adaptacija)	

Na kratko bi lahko ta tri področja povzeli kot: *veščine – znanje – odnosi* ali *delaj – misli – čuti*.

Ta struktura je logična in dokaj stara, saj je že Aristotel definiral podobno strukturo dobrega govornika, za katerega so značilna tri področja:

- **logos** - kognitivno področje, logičen način argumentiranja, glava,
- **patos** - afektivno področje, čustva ali tudi srce in
- **etos**, ki nekoliko izstopa iz zgornje sheme, vendar le navidezno, saj bi lahko tudi tu našli ustrezno razlago, npr. karizma govornika je ozko povezana tudi z njegovimi veščinami, spretnostmi, skratka v nekem smislu tudi s psihomotoričnim področjem.

Bloomova raziskava je bila dokončana leta 1956 za kognitivno področje in objavljena v delu Bloomova taksonomija kognitivnega področja (Bloom, 1956). Za ostali dve področji pa je Bloom pustil nekaj raziskovalnega prostora tudi za druge avtorje, kot so Anderson, Krathwol, Masla, Simpson, Harrow in Dave, da so razvili ustrezne taksonomije, kar je bilo dobro tudi s stališča kvalitete. Predvsem zadnji trije so se osredotočili na psihomotorično področje.

Osredotočimo se na začetku zato le na kognitivno področje, ki mu je bilo tudi v svetu namenjenih največ komentarjev in raziskav.

V Bloomovi skupini je bila precejšnja diskusija o terminu *taksonomija*, ki ga je prav on prvi uporabil v tem kontekstu. Kljub nasprotovanju pa se je ta termin izjemno dobro uveljavil predvsem med načrtovalcih kurikulov, raziskovalci in učitelji praktiki na vseh nivojih izobraževanja (Anderson & Sosniak, 1994). Tako se je termin uveljavil v vsej stroki.

4.2 Osnovni koncepti

Bloomova taksonomija je večplastni model, ki klasificira razmišljanje-proces učenja na šest nivojev, odvisno od kompleksnosti procesa. V letih razvoja so te nivoje mnogokrat prikazovali kot stopnice, ki tako učitelje kot tudi učence spodbujajo, da se povzpnejo na sam vrh procesa razmišljanja. Trije najnižji nivoji so: *znanje, razumevanje in uporaba*. Trije najvišji nivoji pa so: *analiza, sinteza in evalvacija*. Taksonomija je grajena hierarhično, kar pomeni, če obvladamo višji nivo, obvladamo tudi vse nižje nivoje. Če npr. znamo uporabljati, to pomeni, da tudi razumemo in imamo potrebna znanja. Iz tega lahko enostavno zaznamo tudi naravno delitev na nižje in višje kognitivne nivoje.

Bloom v vseh različnih oblikah predstavlja, poenostavljeno povedano, proces učenja. V nekaterih primerih je sicer poenostavljen, vendar pa še vedno nazorno prikazuje to hierarhično strukturo učenja. Če povzamemo:

- Preden lahko **razumemo** nek koncept, si ga moramo **zapomniti**.
- Preden lahko **uporabimo** nek koncept, ga moramo **razumeti**.
- Preden lahko **analiziramo** nek koncept, ga moramo biti sposobni **uporabiti**.
- Preden lahko **evalviramo** njegove vplive, jih moramo **analizirati**.
- Preden lahko **ustvarjamo**, si moramo **zapomniti, razumeti, analizirati** in **evalvirati**.

Seveda pa ni nujno potrebno, da se vsak učni proces prične pri pomnjenju in ni potrebno da vsebuje vse kategorije, vse faze tega procesa. Prav tako ni potrebno, da vedno dosežemo najvišji nivo mišljenja.

Bloomova taksonomija, predvsem za kognitivno in afektivno področje, je zdržala vse pretese zgodovine in se obdržala vse do danes, le v nekoliko modificirani obliki. Osnovna ideja in osnovna izhodišča pa so ostala enaka.

4.2.2 Revidirana Bloomova taksonomija

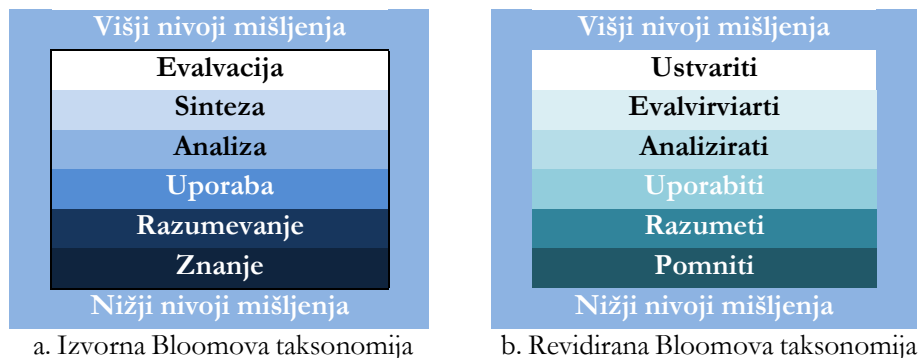
V 90-tih letih je Bloomov učenec Lorin Anderson izvirno taksonomijo priredil za uporabo v 21. stoletju. Ustanovil multidisciplinarno ekipo, sestavljeno iz kognitivnih psihologov, teoretikov kurikulov, raziskovalcev in specialistov s

področja testiranja in ocenjevanja (Anderson, Krathwol, & Airasian, 2001). Tako kot osnovna Bloomova skupina je tudi ta potrebovala šest let za dokončanje svojega dela, ki ga je objavila leta 2001. Ta revidirana taksonomija, prinaša tudi vrsto pomembnih novosti, čeprav ohranja vsa prvotna izhodišča. Za tiste, ki bi želeli podrobno preučiti izhodišča in nastale spremembe, obstaja vrsta odličnih virov. Tukaj se osredotočimo le na povzetke najpomembnejših. Spremembe bi lahko razdelili v tri skupine:

1. terminološke,
2. strukturne in
3. spremembe v poudarkih.

4.2.2 Terminološke spremembe

Spremembe v terminologiji so verjetno najbolj očitne spremembe, ki lahko povzročajo tudi največ konfuznosti in nerazumevanja. V osnovi se je Bloomovih šest glavnih kategorij iz samostalnikov spremenilo v glagole. Dodatno se je najnižji nivo, ki je bil v originalu znanje, preimenoval v pomnjenje. Končno, razumljivost in sinteza sta se spremenili v razumevanje in ustvarjanje. Da bi se izognili nerazumevanju, si pogledjmo obe taksonomiji na spodnji sliki.



Slika 12: Geneza Bloomove taksonomije (Anderson, Krathwol, & Airasian, 2001, Aberšek, 2012).

Novi termini v revidirani Bloomovi taksonomiji so tako (Anderson & Krathwohl, 2001):

Pomniti: Spoznati ali se spomniti relevantnega znanja iz dolgotrajnega spomina.
Razumevati: Konstruirati pomen iz ustnega, pisnega ali grafičnega sporočila s postopkom interpretacije, klasifikacije, povzemanja, primerjave ali razlage.
Uporabljati: Izvesti ali uporabljati postopek izdelovanja ali implementiranja.
Analizirati: Delitev gradiva na konstitutivne dele, definiranje povezave med deli samimi in deli ter celotno strukturo, ali nameni s procesom diferenciacije, organizacije in funkcioniranja.
Evalvirati: Ustvarjanje sodb na osnovi kriterijev ali standardov s postopkom argumentiranja, preverjanja in kritične ocene.
Ustvariti: Sestavljanje elementov v celoto, tako da deluje kot celota, reorganiziranje elementov v nove konstrukcije v celovitem procesu v idejni fazi, načrtovanju ali proizvodnji.

4.2.3 Strukturne spremembe

Strukturne spremembe so na prvi pogled dramatične, ko pa jih pogledamo bližje, ugotovimo da so logične. Osnovna Bloomova taksonomija je bila enodimenzionalna, revidirana taksonomija pa je dvodimenzionalna, saj ne definira samo dimenzije znanja (torej način, kako se učimo- pridobivamo nova znanja), temveč definira tudi dimenzijo kognitivnega procesa (ali procesa, kako se uči). Kot je na spodnji sliki matrično prikazano, preseki znanja in kognitivnega procesa oblikujejo 24 ločenih celic, ki predstavljajo taksonomsko tabelo, prikazano na naslednji sliki 8.

Tabela 8: Bloomova revidirana taksonomska tabela (Anderson, Krathwol, & Airasian, 2001, Aberšek, 2012).

Dimenzija znanja	Dimenzija kognitivnih procesov					
	Pomnjenje	Razumevanje	Uporabljanje	Analiziranje	Evalviranje	Ustvarjanje
Faktografska znanja	Popis	Povzemi	Klasificiraj	Naroči	Rangiraj	Kombiniraj
Konceptualna znanja	Opis	Interpretiraj	Eksperimentiraj	Razloži	Oceni	Načrtuj
Proceduralna znanja	Tabeliranje	Napoveduj	Izračunaj	Razlikuj	Povzemi, zaključ	Sestavi
Meta kognitivna znanja	Ustrezna uporaba	Izvajaj	Konstruiraj	Doseži	Ukrepaj	Aktualiziraj

Dimenzija znanja na levi strani tabele je sestavljena iz štirih nivojev, ki so definirani kot *faktografski*, *konceptualni*, *proceduralni* in *meta-kognitivni*. Vsak od štirih nivojev dimenzije znanja je nadalje razdeljen na tri oz. štiri kategorije (npr. faktografija je razdeljena na faktografijo, terminološko znanje in znanje specifičnih detaljev in elementov).

Dimenzija kognitivnih procesov je razdeljena, kot je prikazano na sliki 3, na šest nivojev, ki se prav tako delijo na vrsto sekcij na vsakem nivoju pri nižjih na tri, pri višjih nivojih pa na tudi do osem kategorij. Na primer: *pomnjenje* je razdeljeno na tri kategorije: pomni, prepoznavaj in spomni se, medtem ko je *razumevanje* razdeljeno na osem neodvisnih kategorij. Iz tega izhaja mreža, ki vsebuje 19 podkategorij in je zelo uporabna za učitelje, tako pri pisanju ciljev kot tudi primerjanju standardov z kurikuli. Vprašanja »zakaj« in »kako« sta nekoliko podrobneje razložena v nadaljevanju.

Morda bi lahko kot »sporno« izpostavili tudi zamenjavo 5. in 6. kategorije, skratka sinteza (ustvarjanje) in evalvacija. Pri tem so mnenja v stroki deljena, saj če opazujemo globalno, na strateškem nivoju, potem mora definitivno najvišja večšina vsebovati strateško evalvacijo (efektivno upravljanje, strateško ocenjevanje in odločanje) in strateška evalvacija že po logiki sodi v kategorijo evalvacije.

4.2.4 Spremembe v poudarkih

Poudarki so tretja in končna kategorija sprememb. Kot je bilo že na kratko omenjeno in kot je Bloom že sam ugotavljal, njegovo taksonomijo uporabljajo na različnih, včasih celo zelo ne-izvornih primerih. Prav zato je revidirana taksonomija mnogo bolj namenjena širši uporabi in širši publiki. Poudarek pa je

predvsem na uporabi taksonomije za načrtovanje kurikulov, pri pouku in pri ocenjevanju.

4.2.5 Zakaj uporabljati Bloomovo taksonomijo?

Bloomova taksonomija je bila ena prvih uporabnih shem, ki je izobraževalcem omogočala sistematsko klasificiranje procesa mišljenja in učenja. Kumulativna hierarhična zgradba po Bloomu dovoljuje, da lahko napredujemo na naslednji nivo le, če smo usvojili predhodnega, kar je popolnoma logično. Na enostavnem primeru: koncepta ne moremo razumeti, če si ga najprej ne zapomnimo, nekega znanja ali koncepta ne moremo uporabiti, če ga ne razumemo. Zgradba je torej povezana od nižjih nivojev razmišljanja k višjim. Bloomova taksonomija tako ostaja orodje za merjenje kognitivnih sposobnosti.

Zaradi skokovitega napredka zadnjih desetletij pa revidirana taksonomija sodobnim učiteljem omogoča vrsto dodatnih možnosti, saj taksonomska matrika omogoča jasno in koncizno vizualizacijo (Anderson, Krathwol, & Airasian, 2001) zvez med standardi in izobraževalnimi cilji, produkti in aktivnostmi.

Današnji učitelji morajo temeljito premisliti, kako bodo uporabili razpoložljiv čas v razredu, zato morajo imeti jasno primerjavo med posameznimi standardi. Kot delčki velikega puzzle, mora vsak delček najti svojo mesto, kar nam v šolskem prostoru omogoča prav Bloomova taksonomija.

4.2.6 Kako uporabljati bloomovo taksonomijo?

Če samo na hitro preletimo svetovni splet, lahko ugotovimo, da je Bloomova taksonomija uporabna v najrazličnejših situacijah, tako na področju različnih vrst inteligence (Noble, 2004), veččin reševanja problemov, kreativnega in kritičnega razmišljanja in v zadnjih časih tudi na področju tehnoloških integracij. Prav zaradi različnosti uporabe je zelo težko dati enovito navodilo za uporabo. Za različna področja pa v literaturi obstaja veliko primerov dobre prakse, tako da si vsak lahko najde svojo.

4.2.7 Zaključek

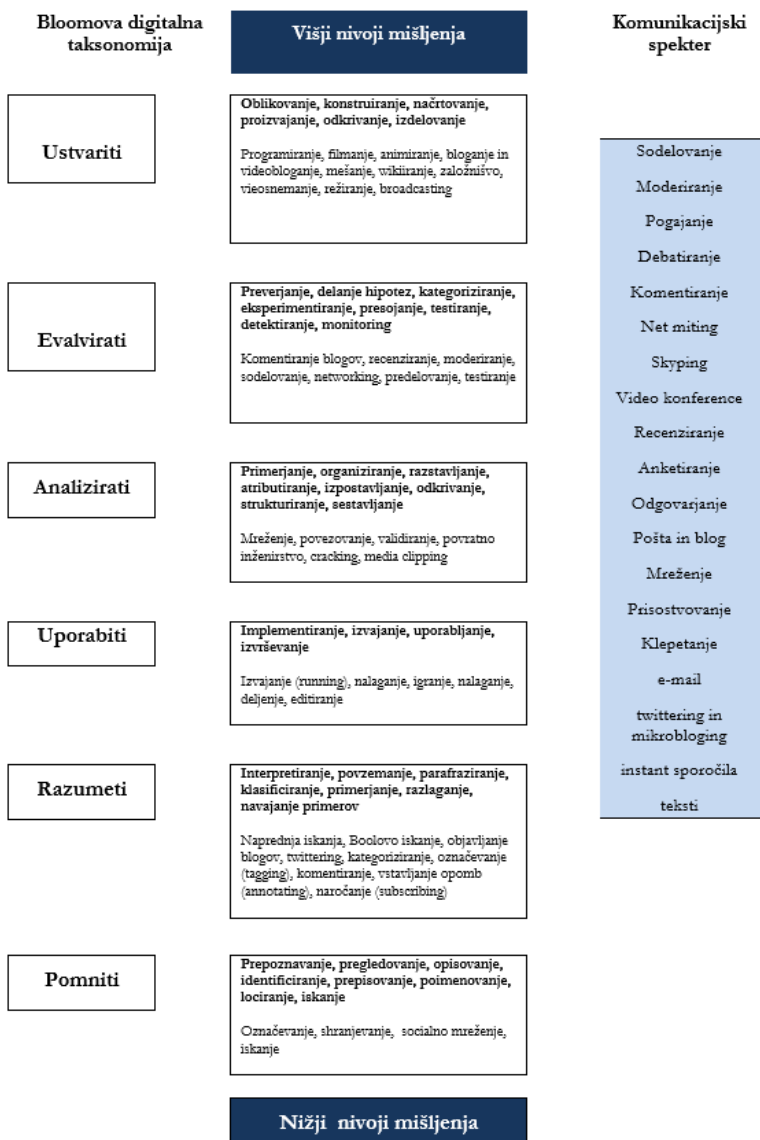
Bloomova taksonomija je odličen referenčni model za vse, ki se ukvarjajo s poučevanjem, usposabljanjem, učenjem, trenerstvom - tako pri kreiranju, izvajanju ali evalviranju teh procesov. Na osnovnem nivoju zagotavlja enostavno, hitro in lahko navodilo, kako pričeti načrtovati katerikoli del osebnega razvoja. Omogoča nam, da postanemo odprti do vseh možnosti in vseh aspektov in nam predlaga vrsto metod, uporabnih pri učenju in poučevanju.

Izvorna Bloomova taksonomija je bila in je še vedno je odlično orodje vsem, ki se ukvarjajo z izobraževanjem. Čeprav je najtežje delati premike v glavah in uvajati novosti (nekateri zagovarjajo le izvorno Bloomovo taksonomijo), pa revidirana taksonomija zagotovo daje vrsto novosti, vrsto novih možnosti. Tako kot se spreminja ves svet, se spreminja tudi izobraževanje v njem. Od zadnje spremembe te taksonomije je minilo že skoraj 10 let. Na vidiku so že nove spremembe, ena od teh je tudi Bloomova digitalna taksonomija, saj naš svet postaja vedno bolj digitalen. Tako te nove tehnologije pod skupnim imenom IKT prodirajo tudi v šolsko sfero.

4.3 Bloomova digitalna taksonomija

Revidirana Bloomova taksonomija ne vsebuje glagolov, ki predstavljajo vsakdanjost današnjih razmer tako v družbi kot v šoli. Prav tako ne vsebuje novih ciljev, procesov in aktivnosti, povezanih s temi glagoli in predvsem z uporabo sodobnih informacijsko komunikacijskih tehnologij. Da bi upoštevali ta deficit, je bilo potrebno obstoječo taksonomijo ponovno revidirati, prirediti za digitalni svet, v katerem danes živimo. Tako je nastala Bloomova digitalna taksonomija.

V spodnji preglednici je k revidirani Bloomovi taksonomiji za kognitivno področje dodan digitalni del (Churches, 2009). Za vsak nivo revidirane taksonomije posebej (napisano s poudarjenim tiskom), je dodana terminologija (v nepoudarjenem tisku), ki se uporablja danes tako v vsakodnevnem kot tudi v šolskem prostoru. K temu pa je v skrajnem desnem stolpcu podan tudi komunikacijski spekter, prirejen posameznim nivojem.



Slika 13: Digitalna Bloomova taksonomija (Anderson, Krathwol, & Airasian, 2001)

4.4 Poenostavljena Bloomova taksonomija

Ker so tako izvorno kot revidirano Bloomovo taksonomijo pisali znanstveniki in je izvorno bila pravzaprav namenjena znanstvenikom, je uporabljen jezik v določenih segmentih morda preveč strokoven, predvsem za splošno rabo. Pa poskusimo to teorijo razložiti nekoliko drugače, kot bi rekli danes, bolj uporabniško prijazno.

Bloomova taksonomija je na osnovnem nivoju dokaj enostavna in logična za razumevanje, le terminogija je morda nekoliko bolj zapletena. Tako termin *taksonomija* pomeni zbir klasifikacijskih principov ali neko strukturo, zgradbo. Tako bi Bloomovo taksonomijo lahko poimenovali tudi *Bloomova učna struktura*.

Zagotovo je Bloomova taksonomija ena od najbolj razširjenih učnih struktur, predvsem zaradi svoje enostavnosti, jasnosti in efektivnosti pri definiranju in uporabi tako učnih ciljev, metod poučevanja in usposabljanja kot tudi pri merjenju učnih rezultatov.

4.4.1 Definicije Bloomove taksonomije poenostavljeno

Bloomova taksonomija posega na tri področja:

1. **Kognitivno področje**, kar pomeni intelektualno področje, to je znanje ali razmišljanje.
2. **Afektivno področje** (občutki, čustvovanje in obnašanje; odnosi do, čutenja).
3. **Psihomotorično področje** (ročne in psihične spretnosti; veščine, delo).

Vsa tri področja Bloomove taksonomije so zasnovana na premisi, da so kategorije rangirane po težavnosti. **Pomembna premisa Bloomove taksonomije je, da moramo vsako kategorijo (ali nivo) usvojiti, če želimo napredovati na naslednji nivo.** Vse kategorije v vsakem področju so deli učnega razvoja, ki naraščajo po svoji zahtevnosti in težavnosti. Enostavna matrična struktura lahko služi kot check lista pri konstruiranju učnih programov, kurzov usposabljanja, načrtovanju pouka itd.

Pa si pogledjmo nekoliko poenostavljeno matriko:

Tabela 9: Poenostavljena Bloomova taksonomija.

Kognitivno znanje	Afektivno odnosi	Psihomotorično veščine
1. Spomnimo se podatkov	1. Zavedanje	1. Posnemanje, kopiranje
2. Razumemo	2. Odziv, reakcija	2. Manipulacija (sledenje navodilom)
3. Uporabljamo	3. Vrednote (razumeti in ukrepati)	3. Razvoj preciznosti
4. Analiziramo (strukture/elemente)	4. Organiziranje osebnega sistema vrednot	4. Artikulacija (kombiniranje, integriranje ustreznih veščin)
5. Sinteza (izgradi, kreiraj)	5. Sistem notranjih vrednot (vedenje)	5. Naturalizacija (rutina, postanemo strokovnjaki)
6. Evalvacija (ocena, sodba na določeno temo)		

O kognitivni taksonomiji je bilo že dovolj povedanega, zato se raje posvetimo preostalima dvema.

4.4.2 Bloomova taksonomija – afektivno področje

(občutki, čustva-odnosi-čutiti)

Tabela 10: Afektivno področje Bloomove taksonomije.

Nivo	Kategorija ali »nivo«	Opis vedenja	Primer izkušnje ali demonstriranje in evidentiranje merjenja	»Ključne besede« (glagoli, ki opisujejo aktivnosti med usposabljanjem, oz. ki morajo biti merjene na vsakem nivoju)
1	Sprejem	Odprt za izkušnje, pripravljen poslušati	Posluša učitelja, sodeluje pri pouku in si pridobiva izkušnje, beleži si, odgovarja, prisostvuje pasivno	Sprašuje, posluša, prisostvuje, sodeluje, diskutira, se zahvaljuje, sliši, je odprt, ohranja, sledi, se koncentrira, čita, dela, čuti, zaznava
2	Odziv	Reagira in tvorno sodeluje	Aktivno sodeluje v skupinskih diskusijah, aktivno sodeluje pri aktivnostih, zanima se za rezultate, entuziazem, sprašuje in raziskuje ideje, predlaga interpretacije	Reagira, se odziva, išče pojasnilo, interpretira, razjasnjuje in išče dodatne reference in primere, sodeluje, sprašuje, predstavlja, citira, postaja navdušen, pomaga v timu, piše, nastopa
3	Vrednote	Privzema vrednote in izraža osebna stališča	Določa vrednote in pomembnosti pri idejah, izkušnje, sprejema ali zavrača določene položaje ali aktivnosti	Dokazuje, izziva, debatira, spodbija, konfrontira se, zagovarja, prepričuje, kritizira
4	Organiziranje ali konceptualne vrednote	Ureja notranji konflikt, razvija sistem vrednot	Kvalificira in kvantificira osebne poglede, potrjuje osebne položaje in razloge, potrjuje prepričanja	Gradi, razvija, formulira, brani, modificira, poroča, izglajuje, nasprotuje, ureja, primerja
5	Ponotrenje ali karakteriziranje vrednot	Sprejema sistem prepričan in filozofijo	Zaupava vase, vede se konsistentno svojim osebnim vrednotam	Ukrepa, prikazuje, vpliva, rešuje, vadi

To področje so natančno proučili Bloom, Krathwoll in Masia leta 1964 in ga objavili v knjigi *Taxonomy of Educational Objectives: Volume II, The Affective Domain* (Krathwohl, Bloom, & Masia, 1964). Kot pri ostalih področjih, tudi afektivno področje natančno podaja okvirje za poučevanje, usposabljanje, ocenjevanje in evalviranje učinkovitosti poučevanja in priprave lekcij.

Področje je lahko za nekatere varljivo in težje razumljivo. Razlike med posameznimi nivoji, še posebej med nivoji 3, 4 in 5 so subtilne in niso tako jasne kot v ostalem delu taksonomije. Zato je zelo koristno, če ta del taksonomije opazujemo celovito in ne parcialno.

4.4.3 Bloomova taksonomija – psihomotorično področje

(fizično – veščine – delo)

To področje je predvsem za tehniško izobraževanje izjemno pomembno. Ker pri tehniškem izobraževanju poskušamo (bi morali!) zgraditi celovito osebnost, so poleg kognitivnega (znanja) in afektivnega (odnosi, socialne oblike) področja izjemno pomembne veščine, se bomo temu področju posvetili nekoliko bolj poglobljeno.

To področje ne velja le za veščine, povezane z manualnim delom in fizičnimi gibi, temveč vključuje vse današnje oblike dela in socialnih veščin, tako delo z računalnikom in ostalimi IT tehnologijami, kot tudi veščine javnega nastopanja. Te »motorne« veščine bistveno presegajo originalne, tradicionalne manualne in fizične veščine. To področje ni urejeno tako enovito kot preostala. Tukaj moramo omeniti vsaj tri avtorje, ki so izdelali vsak svojo taksonomijo za psihomotorično področje. To so: R.H. Dave, Elizabeth Simpson in Harrow. Dave-ova verzija deluje najbolj obetavno, saj je po mojem mnenju najbolj splošna, relevantna in uporabna za vsakodnevni razvoj. Simpsonina in Harrowa verzija pa sta namenjeni bolj za posamične, konkretne primere, posebej pri usposabljanju odraslih, mladih in otrok in razvoju izobraževalnih oblik zanje. Vsak od njih pa ima svoje prednosti in slabosti.

Zaradi zgoraj omenjenega se bomo osredotočili predvsem na Dave-vo verzijo taksonomije za psihomotorično področje, ostali dve pa bomo omenili le za primerjavo, oz. zato da bo nekdo, ki se bo znašel v neki specifični situaciji, lahko izbral tudi eno od ostalih dveh, ki bo bolj ustrezna za njegov specifičen primer.

4.4.4 Dave-ova taksonomija za psihomotorično področje

Predvsem za tehniško izobraževanje je pomembno in koristno, da raziščemo in razumemo razlike med vsemi tremi interpretacijami omenjenih taksonomij za psihomotorično področje, saj je vsaka drugačna in namenjena drugi uporabi. Dave-ov model je ustrezen predvsem za večino usposabljanja odraslih, torej

predvsem za poklicno in srednje strokovno izobraževanje, tudi za izobraževanje in usposabljanje neposredno na delovnem mestu.

Tabela 11: Dave-ov model taksonomije.

Nivo	Kategorija ali »nivo«	Opis vedenja	Primer izkušnje ali demonstriranje in evidentiranje merjenja	»Ključne besede« (glagoli, ki opisujejo aktivnosti med usposabljanjem, oz. ki morajo biti merjene na vsakem nivoju)
1	Posnemanje	Posnema aktivnosti drugih, opazuje in replicira	Opazuje učitelja in ponavlja za njim celoten proces ali posamično aktivnost	Posnemaj, sledi, repliciraj, ponavljaljaj, spreminjaljaj svoje mnenje
2	Manipuliranje	Ponovi aktivnost po navodilih ali spominu	Izpelji aktivnost na osnovi pisnih ali ustnih navodil	Poustvari, izgradi, izvrši, izdelaj, implementiraj
3	Natančnost	Zanesljivo in samostojno izvede večino	Izvede nalogo ali aktivnost strokovno in kvalitetno brez pomoči ali navodil; biti sposoben demonstrirati aktivnost ostalim učencem	Demonstriraj, kompletiraj, prikaži, izboljšaj, umeri, kontroliraj
4	Artikulacija (sklepanje)	Osvoji in poveži strokovna znanja za zadovoljitev nestandardnih zahtev/ciljev	Poveži in kombiniraj povezljive aktivnosti za razvoj metod, s katerimi boš lahko zadovoljil nove, spremenjene zahteve	Konstruiraj, reši, kombiniraj, koordiniraj, integriraj, osvoji, razvij, formuliraj, modificiraj, obvladaj
5	Naturalizacija (adaptacija)	Avtomatiziraj (rutiniraj), podzavestno obvladuj aktivnosti in ustrezne veščine na strateškem nivoju	Definiraj cilje, približke in strategije za uporabo aktivnosti za zadovoljevanje strateških potreb	Oblikuj, specificiraj, upravljaj, izumljaljaj, upravljaj projekte

Za mlajše otroke, torej predvsem za osnovnošolsko izobraževanje, ter za odrasle, ki se učijo popolnoma novih in kompleksnih veščin (ki lahko zahtevajo nekatere dodatne zavesti, zaznave (perceptije) in mentalne priprave), ali če se kdorkoli uči veščin, ki zahtevajo izražanje občutkov in čustev, potem sta modela Simpson in Harrow bolj primerna, saj bolj celovito upoštevata ta izhodišča.

Simpsonina inačica je še posebej uporabna, če vzamemo odraslega iz njegovega udobnega področja, ker upošteva zaznavo, percepcijo (in tudi upošteva vedenje) in pripravo. Na primer vse, kar vzbuja strah ali grožnjo, kot ukrepanje v sili, konfliktna situacije, nevarne fizične naloge ali nevarni pogoji.

Harrowa verzija pa je še posebej uporabna, če razvijamo spretnosti, ki ultimativno nameravajo kazati, prenašati in/ali upoštevati čustva, saj je njena končna stopnja namenjena razlagi telesnih aktivnosti (gibanja, komunikaciji, govorici telesa ipd.), s pomočjo občutkov in čustev, upoštevajoč tudi vpliv na ostale. Na primer: javni govori, usposabljanje samo in najzahtevnejše prezentacijske veščine.

Oba modela pa sta primerna tudi za druge oblike razvoja odraslih. Na primer: učenje odraslih, kako voditi zahtevne sestanke, izvajanje skokov s padalom - jih pripraviti mentalno, emocionalno in fizično.

4.4.5 Simpsonina taksonomija za psihomotorično področje

Tabela 12: Simpsponova taksonomija.

Nivo	Kategorija ali »nivo«	Opis vedenja	Primer izkušnje ali demonstriranje in evidentiranje merjenja	»Ključne besede« (glagoli, ki opisujejo aktivnosti med usposabljanjem, oz. ki morajo biti merjene na vsakem nivoju)
1	Zaznava	Zavedanje	Uporaba oz. izbor čutil za absorbiranje podatkov za vodeno gibanje	Prepoznaj, razloči, razlikuj, zaznaj dotik, sliši, čuti itd.
2	Stvar (set)	Pripravljenost	Mentalna, psihična ali emocionalna priprava pred izkušnjo ali nalogo	Razvrsti, pripravi, pridobi niz
3	Voden odziv	Poskus	Posnemaj ali sledi navodilom; poskus in napaka	Posnemaj, kopiraj, sledi, poskušaj
4	Mehanizem	Osnovna sposobnost, spretnost	Kompetentno se odzovi na stimuluse za aktivnost	Naredi, izvrši, oblikuj, dokončaj
5	Celovit odprt odziv	Izvedenska sposobnost, spretnost	Izvedi celovit proces s strokovnim znanjem	Koordiniraj, utrdi, demonstriraj
6	Adaptacija	Adaptivna sposobnost, spretnost	Spremeni odziv za zanesljivejše zadovoljevanje spremenjenih zahtev	Nastavi, integriraj, reši
7	Izvor, nastanek	Kreativna sposobnost, spretnost	Razvij in izvedi nove celovite odzive ali aktivnosti	Oblikuj, formuliraj, modificiraj, preoblikuj, poišči in odstrani motnje

Interpretacija Elizabete Simpson se od Dave-ove razlikuje predvsem po tem, da je dodala še dodatna dva nivoja. V določenih situacijah sta njena prva dva nivoja *zaznava* in *stvar verjetno* podobna kot Dave-ov prvi nivo *posnemanje*, ob predpostavki, da usposabljammo zdrave ljudi, ter da so le-ti pripravljeni na učenje ali preverjanje. Če ta pogoj ni izpolnjen, sta zato verjetno Harrow in Simpsonin model bolj primerna za razvoj otrok kot Dave-ov model.

4.4.6 Harrowa taksonomija za psihomotorično področje

Harrowa interpretacija psihomotornega področja je trdno zasnovana na razvoju fitnesa, dexterity in agility in kontroli fizičnega »teles« kot pomembnega dela stroke. Zaradi tega je ta model bolj primeren za razvoj otroških telesnih gibov, kot npr. za razvoj večšin tipkanja pri uporabi računalnika. Zaradi podobnega

razloga bi bil ta model bolj uporaben tudi za razvoj javnega nastopanja odraslih ali artističnih veščin kot Dave-ov ali Simpsonin model. Harrow model je osredotočen na prevajanje fizičnih in telesnih aktivnosti v pomenski izraz. Le ta model upošteva vplive emocije na ostalo nivoje kontrole telesa, kar ga dela tako posebnega. Ponovno si pogledjmo ta model v nekoliko poenostavljeni obliki.

Tabela 13: Poenostavljena Dave-ova taksonomija.

Nivo	Kategorija ali »nivo«	Opis vedenja	Primer izkušnje ali demonstriranje in evidentiranje merjenja	»Ključne besede« (glagoli, ki opisujejo aktivnosti med usposabljanjem, oz. ki morajo biti merjene na vsakem nivoju)
1	Odradni gib	Nenamerna reakcija	Instinktivni fizičen odziv	Reakcija, odziv na reakcijo
2	Osnovni temeljni gib	Osnovni enostavni gibi	Spremenjena lega, gib, izvedba enostavne aktivnosti	Prijem, sprehod, stanje, met
3	Sposobnost zaznave	Osnovni odzivi	Uporaba posamezne sposobnosti na različne senzorične zaznave	Uloviti, pisati, raziskovati, različna uporaba čutil
4	Fizične sposobnosti	Fitness	Razvoj moči, vzdržljivosti, spretnosti, kontrole	Vzdržljivost, vztrajnost, ponavljanje povečevanje, izboljševanje, preseganje
5	Vešče gibanje	Celovite delovanje	Izvedi in prilagodi napredne, celovite gibe	Vozi, gradi, presočaj, igra glasbeni instrument, ročnost
6	Nepreskak- ujoča komunikaci ja	Pomembna značilna aktivnost ali učinek	Aktivnosti izražaj s smiselno interpretacijo	Izražaj in sporočaj občutke in njihov pomen s pomočjo gibov in dejanj

5 DIDAKTIČNI PRISTOPI K POUKU TEHNIKE

5.1 Uvod

Človek je ustvaril tehniko, tako da je kreativno razmišljal in to razmišljanje uresničil z delom svojih rok. Človek se neprestano razvija tudi zato, da bi zavaroval svoje življenjske pogoje in da bi zadovoljil svoje vedno večje potrebe. S tem spreminja tudi naravo, družbo in samega sebe.

Učlovečenje človeka in razvoj tehnike sta med seboj tesno povezana. Problemi in težave, s katerimi so se srečevali posamezniki in socialne skupnosti, so zahtevali rešitve. Najprej enostavna orodja, kasneje pa vse bolj zahtevne stroje, s katerimi je človeštvo postalo močnejše in učinkovitejše.

Razvoj tehnike lahko opišemo s *petimi zgodovinskimi obdobji*:

- *Prva tehnična revolucija*. 13. do 14. tisočletje pred našim štetjem: človek je izumil preprosta kamnita orodja, lok, puščico, pasti za živali, začel je obdelovati zemljo in gojiti živino.
- *Druga tehnična revolucija*. Od 1000 do 500 pred našim štetjem: človek je začel predelovati železo, uporabljati raznolika orodja.
- *Tretja tehnična revolucija*. 11. stoletje: začeli so uporabljati vodna kolesa.
- *Četrta tehnična revolucija*. 18. in 19. stoletje: industrijska revolucija, parni stroj, delovni stroji ...

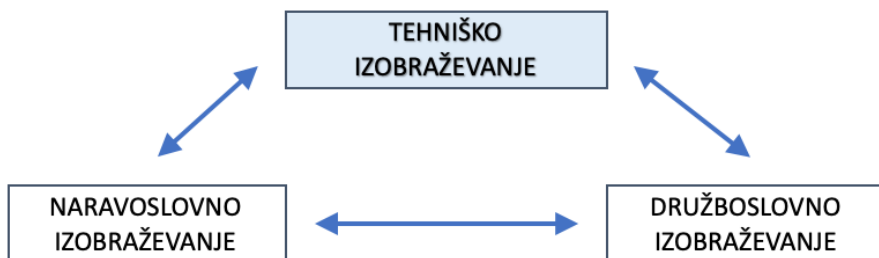
- *Peta tehnična revolucija*. Začetek druge polovice 20. stoletja: znanstveno tehnična revolucija. Zanj je značilen bliskovit razvoj na vseh področjih tehničnega delovanja. Posebej so se razvili avtomatski stroji, informacijske tehnike, biotehnologija, okoljska tehnologija, mikrotehnologija ...

Naraščajoči tempo tehničnega razvoja in vse večji pomen tehnike v družbi sta povzročila vse večje potrebe po teoretično zasnovani tehnični izobrazbi. Že dolgo namreč ni več zadostovalo, da je mojster vajenca naučil, kar je znal. Ta način tehničnega izobraževanja je zadostoval dolga stoletja in je tako tradicionalno veljal za integrativni del obrtniškega dela. Nikakršne šole niso bile potrebne, le mojster in njegovi pomočniki, ki so svoje tehnično znanje in ročne spretnosti prenašali na svoje vajence. Tej metodi so rekli mojstrska spretnost. *Pokazati, demonstrirati, posnemati, vaditi, kontrolirati (in popravljati- celoten cikel se lahko po potrebi ponovi)*. To so bili glavni didaktični koraki te metode.

V času industrijske revolucije sta živela drug ob drugem dva načina proizvodnje. Obrt in manufaktura. Vajenci, ki so se izučili obrti v obrtniških delavnicah, so se pogosto zaposlili v manufakturah. V tem okolju njihovo znanje ni zadoščalo. Naučiti so se morali dela na novih strojih in pravil, ki so določala in omejevala njihovo uporabo. Pri tem so se pokazale vrzeli v njihovi teoretični tehnični izobrazbi. Mojstrski didaktični model za potrebe delovnega procesa v manufakturah preprosto ni bil primeren. Počasi so začeli ustanavljati izobraževalne institucije, ki so prevzemale to nalogo.

Že v 17. stoletju so nastale "*prve poklicne nadaljevalne šole*". V 18. stoletju je tehnično izobraževanje seglo tudi na akademski nivo, npr. rudarske in gradbene akademije. Že pred 200 leti pa so razmišljali tudi o tehničnem izobraževanju v splošno izobraževalnih šolah. Kljub temu sta tehniški in splošnoizobraževalni šolski sistem vse do danes ostala ločena. V 20. in v začetku 21. stoletja se je pomen tehničnega izobraževanja bistveno povečal. Moderne informacijske in komunikacijske tehnologije spreminjajo ne le tehniška področja, ampak področja vseh strok in znanosti. Poleg tega pa so že zdavnaj prodrle v privatna življenja slehernega izmed nas. Logična posledica je, da tehnično izobraževanje ne more več ostati pred vrati splošno izobraževalnih šol. V zadnjih desetletjih (zadnjih letih) je integrirano v predmetni kanon osnovnih šol in gimnazij. Na ta način spoznavajo učenci razvoj tehnike, naučijo se jo uporabljati ter tega, zakaj tehnika deluje, torej znanstvenih podlag za njeno delovanje. Na ta način postaja tehnika, poleg naravoslovja in družboslovja, tretje samostojno težišče splošne izobrazbe.

Vsa tri področja so samostojna glede na svoje cilje in vsebine, za reševanje svojih specialnih nalog pa potrebujejo še znanja drugih dveh področij (Aberšek, 2012).



Slika 14: Težišča splošne izobrazbe

Moderna tehnika in tehnologije vplivajo tudi na specialno didaktično razmišljanje učiteljev, ki poučujejo tehniko. Zastavljajo se nova vprašanja, povezana s cilji, vsebinami in metodami modernega tehničnega izobraževanja. V ospredju je iskanje odgovorov na vprašanja:

- Katere tehnične izobraževalne vsebine in kateri didaktični koncept izbrati, da bo edukacijski učinek čim večji?
- Kako snovati nove cilje, o katerih je v preteklosti komaj kdo razmišljal: *razumevanje tehnike, odgovorno ravnanje s tehniko, ključne tehnične kvalifikacije in kompetence in splošna tehnična kompetenca?*
- Kako pristopiti k razvoju tehnično didaktičnih rešitev, ki naj omogočijo racionalen in didaktično raznolik pouk tehnike in uspešno učenje ter poučevanje tehnike na vseh njenih področjih?

5.2 Tehnika kot strokovna podlaga za didaktiko tehnike

5.2.1 Kaj je tehnika (pojmem tehnike)

Beseda tehnika prihaja iz stare Grščine in v prevodu pomeni znanje, spretnost, pa tudi obrt. Taka široka in splošna razlaga zahteva seveda natančnejšo opredelitev. Zastopniki različnih znanstvenih smeri, disciplin, med drugimi filozofi, antropologi, naravoslovci in tisti, ki se ukvarjajo z zgodovino tehnike, so si prizadevali natančneje opisati bistvo tehnike. Tako so definirali tehniko vsak iz svojega specifičnega zornega kota. Naslednji primeri naj osvetlijo različna stališča:

- Tehniki pripadajo vsa sredstva in postopki, ki jih uporabljamo za bolj efektno izvajanje različnih dejavnosti in tisti, ki šele omogočajo katero od teh dejavnosti.
- Tehniko je treba razumeti kot uporabno naravoslovno vedo.
- Tehnika je nek nov način obvladovanja narave, s tehniko si človek poskuša prilagajati in kontrolirati naravne sile.
- Tehniko lahko razumemo kot povečevanje človekovih zmožnosti in sposobnosti.
- Tehnika je usmerjena v razvoj, proizvodnjo in uporabo umetnih produktov.

S temi izjavami še seveda nismo pojasnili kompleksnega bistva pojma tehnika. Sploh je težko oblikovati natančno in enopomensko definicijo tehnike, saj bi morala ta zadostiti naslednjim zahtevam:

- Definicija bi morala pokriti vso pisano množico tehniških izdelkov, ki jih je in ki jih je bil človek sposoben ustvariti.
- Definicija mora zajeti tako področja tehniškega raziskovanja, tehniškega razvoja in uporabe tehnike. Iz nje mora biti razvidna povezanost tehniških ved z vsemi drugimi znanstvenimi disciplinami.
- Opisati mora vse delovanje na človeka, naravo in družbo, ki izhaja iz tehnike.
- Nakazati mora izzive, pred katere so postavljeni ljudje in družbe, ki tehniko ustvarjajo in uporabljajo (Aberšek, 2012).

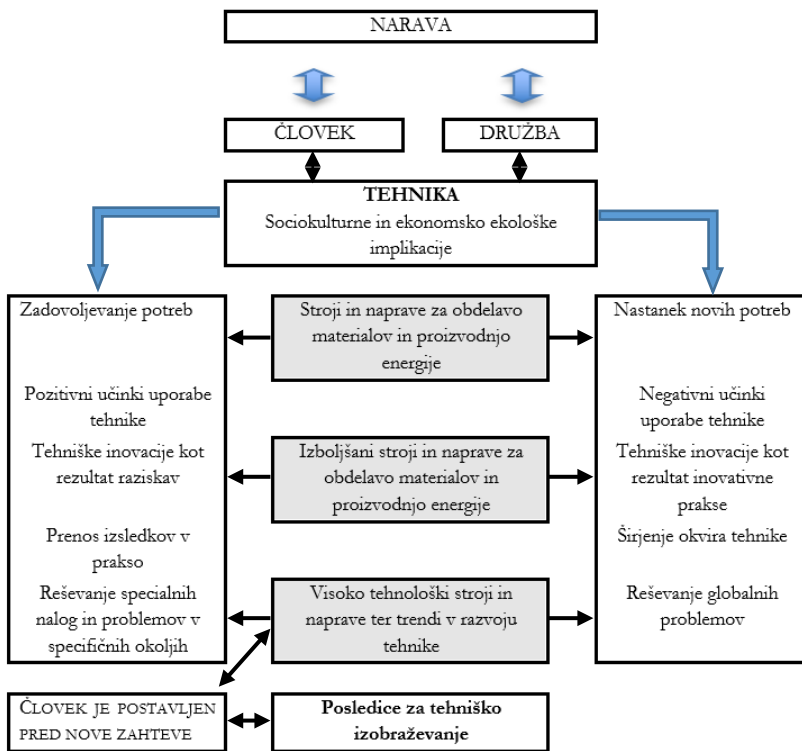
Tehnika je torej v slovenskem prostoru po SSKJ:

1. Dejavnost, ki se ukvarja s konstruiranjem in izdelovanjem strojev, delovnih priprav, materialnih dobrin, veda o tej dejavnosti.
2. Izdelki te dejavnosti.
3. Strojna in druga oprema, potrebna za opravljanje kakega dela, dejavnosti.
4. Urejen, ustaljen način, postopek opravljanja kakega dela, dejavnosti.

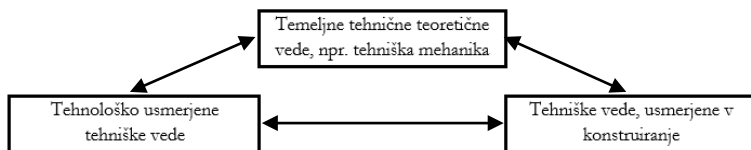
Tehniko soustvarjajo posamezne tehniške vede in seveda inovacije, ki izhajajo neposredno iz človekove prakse. K tehniškim vedam pa spadajo:

- elektrotehnika,
- strojništvo,
- gradbeništvo,
- proizvodna tehnika,
- energetika,
- informatika,
- metalurgija, veda o materialih.

Vsaka tehniška veda od naštetih raziskuje zamejeno področje tehnike. Tehniške vede so lahko usmerjene v konstruiranje ali tehnologijo. Poleg tega obstajajo tudi temeljne tehnično teoretične vede (glej sliko 15).



Slika 15: Človek, tehnika, narava in družba



Slika 16: Povezava med strokovnimi in tehničnimi temeljnimi znanji

Tehnika združuje vse stroje in naprave, ki jih je ustvarilo človekovo kreativno razmišljanje in delovanje. Tehnika pomaga nadaljevati človekove individualne in družbene potrebe, zato jo je treba razumeti tudi v sociokulturnem, ekonomskem in ekološkem kontekstu.

POVZETEK

Tehnika je nastala in se razvila na temelju medsebojnega delovanja med človekom, družbo in naravo. Pojem tehnike zahteva upoštevanje socikulturnih, ekonomskih in ekoloških okoliščin. V središču tehniškega mišljenja in delovanja je obdelava materialov, energij in informacij. Vsi ti procesi so usmerjeni v načrtovanje in proizvodnjo strojev in naprav. Le te pa služijo za zadovoljevanje človekovih potreb in istočasno ustvarjajo nove potrebe.

Z razvojem tehnike so nastale specializirane tehniške vede. Tehniške vede so samostojne in jih ne moremo obravnavati kot aplikativne naravoslovne vede. K tehničkim vedam spadajo teoretično, konstruktivno in tehnološko usmerjene tehniške vede. Za reševanje tehniških problemov uporabljajo tehniške vede med drugim: znanja s področja matematike, naravoslovnih ved, ekonomije in družboslovnih ved. Tehnika ustvarja v zmeraj krajših časovnih intervalih nove tehnične stroje in naprave. Pogosto so rešitve nekega določenega problema uporabne na najrazličnejših področjih človekovega življenja. To pa ima seveda posledice na specialno in splošno tehniško izobraževanje.

5.2.2 Izbira strokovnih vsebin za doseganje ciljev pouka tehnike

Tehnika se razvija izredno hitro. Po vsem svetu razvijajo inženirji v vedno krajših časovnih presledkih nove tehnične rešitve in jih uvajajo v vsakodnevno življenje. To postavlja pred tehniško izobraževanje vrsto novih nalog in s tem povezanih problemov. Posebej se ti problemi dotikajo izbora vsebin tehniškega izobraževanja. Pravzaprav do sedaj še nihče ni postavil splošno veljavnih kriterijev, kaj poučevati in *česa ne (več)*. Pri oblikovanju takih kriterijev je treba ravnati skrajno pragmatično.

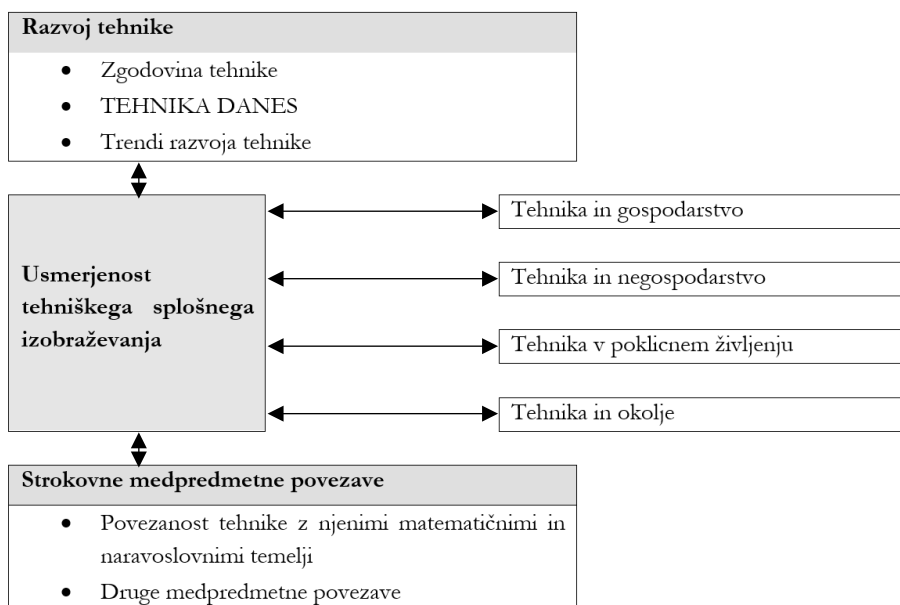
Pri tem si je treba zastaviti dve vprašanji:

1. Katera izboljšana oz. nova znanja in spretnosti naj učenci pridobijo v procesu tehniškega izobraževanja? Znanja in spretnosti, ki so potrebna za uspešno tehniško delo, obsegajo tako kognitivno kot tudi afektivno in psihomotorično področje. Vprašanje je enako pomembno, ko izbiramo vsebine za splošno in specialno tehniško izobraževanje, čeprav

se obe smeri tehniškega izobraževanja po svojih osnovnih ciljnih razlikujeta.

V splošnem tehniškem izobraževanju naj bi učenci razvili razumevanje tehnike, spoznali pestrost možnosti uporabe tehnike ter se zavedli s tem povezanih posledic. Specialno tehniško izobraževanje pa je prednostno naravnano na pridobivanje poklicnih kompetenc, to pomeni da se morajo učenci usposobiti za izvajanje določenega poklica. K temu spada zmožnost samostojnega prepoznavanja problemov, zmožnost anticipacije rešitev problema, zmožnost argumentiranega izbora ene izmed možnih rešitev, izvedba potrebnih dejavnosti za organizacijo rešitve problema, rešitev problema, zmožnost strokovne evalvacije opravljenega dela in po potrebi odgovorne korekcije. Cilj strokovnega tehniškega izobraževanja je torej usposobiti učence za uspešno izvajanje njihovega kasnejšega poklica.

2. Kako naj odberemo tehniške izobraževalne vsebine iz skorajda nepregledne količine znanj in spoznanj tehniških ved? To vprašanje se nanaša na naslednje specialne naloge:
 - Vsebine specialno tehniških ved morajo biti izbrane tako, da pokrivajo strukturo posamezne tehniške vede. Poleg tega pa je treba preveriti, ali so posamezne vsebine resnično potrebne za izbrano stopnjo tehniške izobrazbe.
 - Specialne tehniške vsebine morajo biti zajete v njihovem razvojnem kontekstu. Zgodovina reševanja nekega tehniškega problema omogoča učencem, da razumejo povezanost med družbenimi pogoji in tehniškimi rešitvami, ki so nastale v določenih družbah.
 - Specialne tehniške vsebine je treba spoznavati in usvajati v medpredmetni povezanosti z matematiko, naravoslovnimi vedami in družboslovnimi vedami. Učencem moramo omogočiti, da posamezne vsebine specialnih področij preverijo glede na njihov sedanj in prihodnji pomen. Treba je premisliti, ali posamezna tehniška znanja (*še*) reprezentirajo trenutno aktualne tehniške rešitve.



Slika 17: Usmerjenost/naravnost tehniškega izobraževanja

Izbrati je torej treba take vsebine, s katerimi se bodo učenci v svojem kasnejšem poklicnem in privatnem življenju pogosto srečevali.

K področjem, v katerih se tehnika pojavlja in uporablja v vsakdanjem življenju, spadajo po novem naslednje povezave:

- tehnika in gospodarstvo,
- tehnika in negospodarska področja (npr. področje socialnega življenja, kulturnega življenja, tehnika in privatno življenje),
- tehnika v poklicnem življenju,
- tehnika in okolje.

Opisana področja tehniškega izobraževanja predstavljajo le izbrana težišča, slika 17 grafično ponazarja povezave med njimi.

Na ravni načrtovanja tehniškega izobraževanja se zgoraj opisana spoznanja preoblikujejo v cilje.

POVZETEK

Učni načrti določajo izobraževalne cilje tehniškega izobraževanja za posamezne razrede. Temeljno vodilo pri oblikovanju učnih načrtov je aktualnost, povezana z moderno tehniko in poudarjanje uporabe tehnike na vseh področjih družbenega življenja, ki so za učence pomembna. Učitelji predstavljajo tehniko v njenem zgodovinskem kontekstu, osvetlujejo trende tehniškega razvoja in povezujejo tehniko z drugimi naravoslovnimi in družboslovnimi vedami. Poleg učnih vsebin, ki naj jih usvojijo, je pouk tehnike usmerjen v razumevanje tehniškega razvoja in privzganje odgovornega ravnanja s tehniko. Tehniško izobraževanje mora biti usmerjeno v povezavo tehnike in gospodarstva, kakor tudi v vlogo tehnike na negospodarskih področjih, tehniko v poklicnem življenju ter soodnos tehnike in okolja.

5.3 Sodobni modeli didaktike tehnike

Po drugi svetovni vojni lahko govorimo o pričetku iskanja modernih tehniško didaktičnih konceptov. V začetku iskanja takšnih konceptov sta se postavili dve vprašanji:

1. Ali naj šola prihodnosti temelji na evropskih tradicionalnih izobraževalnih konceptih?
2. Ali naj šola oblikuje nov model, ki ga bo zaznamovala tehnika, naravoslovne vede in odgovornost do družbe?

Pri tem je nastalo nekaj raznovrstnih modelov didaktike tehnike. Med najvidnejše spadajo:

- didaktični model, usmerjen v ožjo (specifično) tehniško stroko (model usposabljanja),
- didaktični model usmerjen v družbo,
- večperspektivni model.

5.3.1 Didaktični model, usmerjen v ožjo tehniško stroko

Gre za didaktični model, ki poimenuje tehniško izobraževanje kot samostojen in izoliran predmet v naboru šolskih predmetov posameznih šolskih (študijskih) usmeritev. Tehniško izobraževanje v tem didaktičnem modelu je ločeno celo od pouka fizike in ne išče njunih medpredmetnih povezav. Učni načrt navaja take vsebine, ki so izpeljane iz posamične specifične tehniške vede. Tako lahko npr. učne vsebine izpeljemo iz kompleksnih vsebin tehnike, kot so npr. gradnja, stroj, naprava. Učenci naj se intenzivno ukvarjajo s teoretičnimi izhodišči posamezne tehniške vede in na ta način spoznajo, kako tehnika vpliva na njihovo življenje. Naučijo naj se razumeti in vrednotiti tehniko (Bonz, 2003).

Izbrane kompleksne vsebine, npr. gradbeništvo, strojništvo ponujajo v naslednjem koraku vrsto učno vsebinskih ciljev, npr. osnove statike, preračunavanje gonil, konstruiranje in izdelava strojev in naprav. Učenci se učijo različnih tehniških znanj in principov delovanja. Metodični postopek je usmerjen v tehniško mišljenje in ravnanje. Pri tem se učenci naučijo reševati realne tehniške probleme: npr. reševanje konstrukcijskih nalog.

5.3.2 Družbeno usmerjen model

Ta model presega ozko zamejenost didaktičnega modela, usmerjenega v ožjo (specifično) tehniško stroko. Tehniko vidi kritično in v kontekstu njenega socialnega delovanja v konkretnem družbenem kontekstu. Ta perspektiva se je razvila v različne znanstvene šole, v različno poudarjene modele didaktike tehnike. Vsem pa je skupno, da zahtevajo tako tehniško izobraževanje, ki bo prispevalo k emancipaciji mladih ljudi pri ravnanju s tehniko, odnos do tehnike naj bo kritičen. Omenjena emancipacija pa naj bo naravnana v uspešno ravnanje v različnih družbenih položajih, ki so tako ali drugače povezani s tehniko, njeno uporabo ter njenimi vplivi. Na kratko, govorimo o kompetenci ravnanja s tehniko, ki sega tako na področje uporabe, proizvodnje in odgovornega ravnanja s tehniko, v povezavi z varovanjem okolja. Središče tehniškega izobraževanja ni sama tehnika, ampak življenjske situacije, tako ali drugače povezane s tehniko (Huttner, 2005).

Posebna pozornost je usmerjena v usvajanje kompetence rabe-uporabe tehniških izdelkov, strojev in naprav. *Strojev in naprav ne analizirajo z namenom, da bi jih znali konstruirati in izdelovati, ampak zato, da bi jih znali uporabljati.* Metodični model

temelji na proučevanju in analizi delovnih mest, ekskurzijah na kraje neposredne proizvodnje in na analizi tehniških produktov.

5.3.3 Večperspektivni model (kombiniran model)

Ta model temelji na obeh zgoraj opisanih didaktičnih modelih, vendar ne gre le za preprosto integracijo, ampak za nadgradnjo le te v smeri upoštevanja stopnje razvoja tehnike in drugačnega, novega življenja, ki ga ta tehnika zaznamuje. Izobraževalna politika je usmerjena k realnim ciljem, ki naj bi jih dosegla tehniška vzgoja in tehniško izobraževanje.

Večperspektivni model didaktike tehnike postavlja v ospredje dialektično in celovito pojmovanje realne poučevalne prakse. Predstavlja sintezo inženirskih znanstvenih teorij in urejenega teoretičnega sistema. S tem dosega istočasno strukturo in funkcije posameznih tehniških sistemov, njihovo interdisciplinarnost, povezanost tehnike in družbe ter njeno večdimenzionalnost. Tehniško raziskovanje in razvoj tehnike, delovanje tehniških sistemov vidi v mnogoterosti možnosti uporabe tehnike v njenih socio-tehniških zvezah (soodnosih).

Ta stališča upošteva večperspektivni model, ko določa učne vsebine. Osrednji cilj tega modela je usmerjen k doprinosu tehniškega pouka in tehniške vzgoje (tehniškega izobraževanja) k zmožnosti ravnanja in delovanja v življenjskih situacijah, ki jih bistveno določa tehnika, in sicer na human in kritično refleksiven način. Na kratko bi lahko rekli, da naj tehniško izobraževanje omogoči, da učenci usvojijo tehniko. Pri tem gre za širok pogled na tehniko. Ta obsega tudi pomembna delovna področja tehnike, kamor spadata med drugim tudi raziskovanje tehnike ter konstruiranje in delovanje tehniških strojev in naprav.

Izobraževanje učiteljev tehnike je poudarjeno usmerjeno v ozaveščanje posameznih skupin učnih ciljev. Pri tem razlikujemo vsebinske cilje, procesne cilje in afektivne cilje (orig. vsebinski, postopkovni, vedenjski in vrednotni cilji). Didaktični postopek, ki vodi k tem ciljem, naj bi prvenstveno temeljil na učenčevi lastni aktivnosti. Učne vsebine ta model izpeljuje iz pomembnih področij življenja, ki jih zaznamuje tako ali drugačno ravnanje, povezano s tehniko. K tem življenjskim področjem spadajo: dom, podjetje, javnost, prosti čas. Področja delovanja pa obsegajo: delo in proizvodnjo, gradnjo prostorov in bivanje v njih, oskrbo in promet ter informiranje in komuniciranje.

Ta model didaktike tehnike opredeljuje tudi posebej pomembna tehniška strokovna področja, kot npr. gradbeništvo, strojništvo, elektrotehniko in računalništvo. Vsa ta področja pa vidi v povezanosti z zgoraj naštetimi področji življenja, v katerih morajo ljudje zrelo in odgovorno ravnati s tehniko.

Za didaktično oblikovanost takšnega pouka tehnike je značilna raba množice didaktičnih postopkov. Zdi se, da je tak pristop posebej primeren za tehniško izobraževanje, saj ustreza njegovi kompleksnosti in procesnosti. Predvsem pa podpira razvoj kompetence ravnanja s tehniko. V grobem ločimo *dve skupini didaktičnih metod*. **Prve** so značilne za posamezna strokovna tehniška področja (naloge konstruiranja, izdelovanje izdelkov, tehniški eksperiment, analiza produkta), **druge** presegajo ozko področje tehnike (projekt, opazovanje delovnega mesta, študija primera, razgovor ...).

5.3.4 Interakcijski model didaktike tehnike

Današnja družba znanja zahteva zmeraj nove tehniške inovacije. Istočasno pa ta družba ustvarja potrebne pogoje za tehniški razvoj. Na ta način stopajo v življenje v zmeraj krajših časovnih intervalih najrazličnejše tehniške novosti. Največ sprememb se zgodi na področjih dela in proizvodnje.

Tudi privatno življenje ljudi se pod vplivom moderne tehnike zmeraj pogosteje in hitreje spreminja. Računalniki, vedno učinkovitejši komunikacijski sistemi, gospodinjski aparati in predvsem neomejena dostopnost vsega tega določa in spreminja vsakdanjik vedno širših socialnih struktur. Tehniška izobrazba, tehniško mišljenje in zmožnost ravnanja s tehniko postajajo tako zmeraj pomembnejši. Šola se mora vsem tem tehniškim izzivom seveda neprestano prilagajati.

Tehniško izobraževanje si mora v nastali situaciji zastaviti in poiskati odgovore na vrsto vprašanj. Mnoga med njimi zadevajo didaktični del tehniškega izobraževanja in tehniške vzgoje in silijo v smer aktivne vloge učencev pri pouku.

Interakcijski model didaktike tehnike se loteva didaktičnega razmisleka na štirih ravneh:

- teoretična raven,
- analitična raven,
- raven načrtovanja in
- raven pouka.

Vsaka raven je po eni strani samostojna in po drugi strani del celovite strategije didaktike tehnike.

Teoretična raven preveva vse ostale ravni in se posledično sama s tem bogati.

Analitična raven - Na analitični ravni izbiramo izobraževalne cilje in določamo potrebne učne vsebine za doseganje teh ciljev, proučujemo didaktične postopke in njihovo primernost iz razvojno psihološkega zornega kota.

Raven načrtovanja - Na ravni načrtovanja izdelamo načrt aktivnosti pri pouku. To področje spada v okvir predmetne didaktike.

Raven pouka - Na ravni pouka učitelj poučuje, učenci pa izvajajo aktivnosti, ki jih je učitelj predvidel za doseganje zastavljenih ciljev. V procesu aktivne udeležbe pri pouku učenci usvajajo kompetence in znanja.

Interakcijski model je torej naslonjen na teoretično raven in naravnano na celovito refleksijo o pouku in njegovih učinkih ter o socialnih interakcijah, ki se dogajajo v okviru tega pouka. Teoretično raven določajo: raziskovalne metode, okvirni cilji, težišča tehniškega izobraževanja in viri, iz katerih črpamo cilje tehniškega izobraževanja.

- K **raziskovalnim metodam** spadajo: zgodovinsko hermenevitične metode, empirične raziskovalne metode in kritično konstruktivne metode.
- Interakcijski model je naravnano k naslednjim **okvirnim ciljem**:
 - **Razumevanje tehnike** v socialno ekonomskih in ekoloških odvisnostih.
 - **Sprejemanje tehnike** in dinamike tehniških sprememb ter njenega delovanja na človeka, naravo in družbo.

- **Usvajanje** tehnike v procesu kritično ustvarjalnih aktivnosti pri pouku.
- **Uporaba tehnike** ob upoštevanju etičnih in humanističnih načel.
- **Evalvacija tehnike** in njenih učinkov.
- **Težišča** tehniškega izobraževanja izbira interakcijski model s perspektive štirih področij, na katerih v življenju tehniko uporabljamo:
 - Tehnika in gospodarstvo,
 - Tehnika in negospodarstvo,
 - Tehnika v poklicnem življenju,
 - Tehnika in okolje.
- Pri tem razlikujemo tri **usmeritve**:
 - Tehnika nekoč,
 - Tehnika danes,
 - Tehnika jutri.
- **Viri**, iz katerih izbiramo cilje tehniškega izobraževanja:
 - Spoznanja, teorije, principi, predpisi.
 - Uporabna tehnika, povezana z gospodarstvom in posameznimi poklici, negospodarskimi področji, npr. v povezavi z varovanjem okolja.

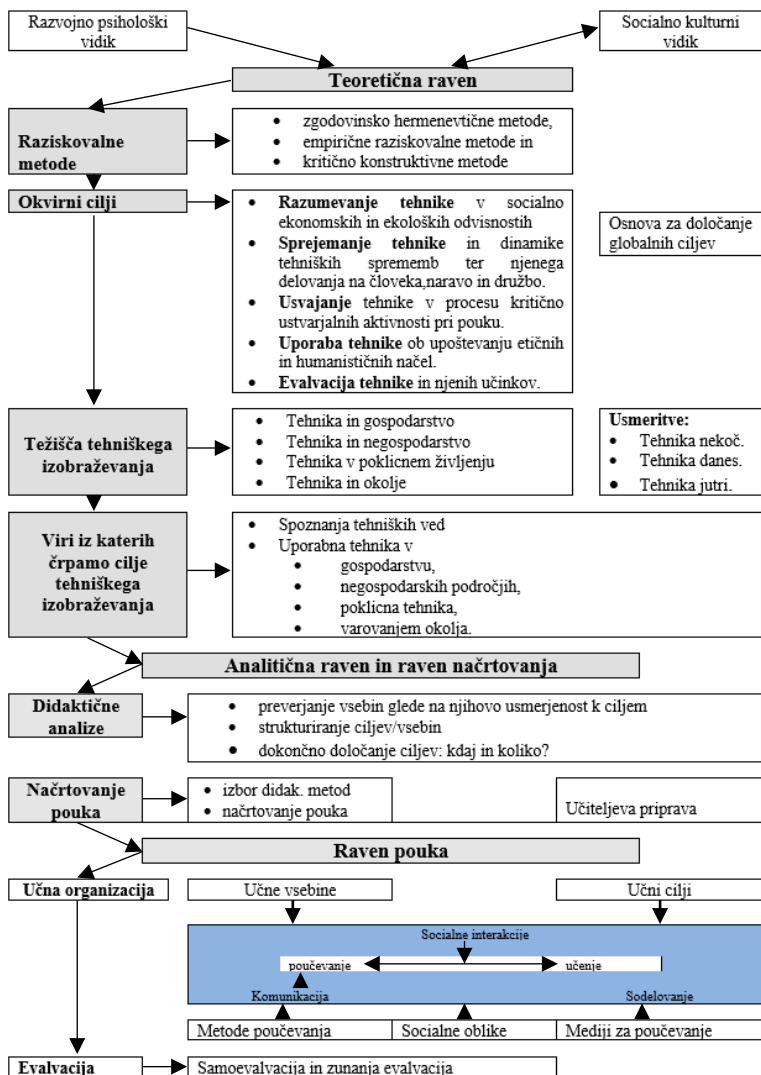
Na **analitični ravni** in na **ravni načrtovanja** izbiramo cilje izobraževanja, preverjamo te cilje, jih strukturiramo in na ta način pripravljamo za načrtovanje pouka.

Raven pouka je usmerjena na osnovno polarizirano relacijo poučevanje-učenje. Pomembno je, da jo dojemamo kot *socialno interakcijo*. Pri tem sta najpomembnejši komunikacija in sodelovanje, saj obe določata njen potek in končno učinek tehniškega izobraževanja.

Organizacijo pouka in učenja določajo:

- **Didaktične metode** - Izbiramo jih glede na cilje in glede na specifično učne vsebine.
- **Učni cilji** - Cilji morajo biti formulirani konkretno, jasna mora biti njihova povezanost z učnimi vsebinami, saj to omogoča v fazi kontrole določanje kriterijev za uspešnost pouka.
- **Mediji** - Velja načelo uporabe različnih, tako klasičnih kot novih medijev, zmeraj po kriteriju njihove uspešnosti pri doseganju didaktičnih ciljev.
- **Pogoji** - Pri načrtovanju pouka, metod, ki jih bomo uporabljali ter izbiri ciljev, moramo upoštevati realne pogoje, v katerih bomo izvajali didaktično interakcijo.

Da bi preverili, ali smo s poukom dosegli zastavljene cilje, moramo v pouk vgraditi tudi evalvacijo. Le ta naj bi bila dveh vrst: samoevalvacija in zunanja evalvacija. Samoevalvacija služi načrtovanju naslednjih didaktičnih enot, zunanja evalvacija pa širše, načrtovanju sprememb kurikula.



Slika 18: Shematični prikaz interakcijskega modela

POVZETEK

Zgodovinski pregled didaktičnih modelov tehniškega izobraževanja pokaže, da modeli tehniškega izobraževanja v vsakokratni družbi odslikavajo stopnjo razvoja tehnike tistega časa, položaj tehnike v tedanji družbi in zahteve posameznega (zgodovinskega) okolja do tehniškega izobraževanja. V središču stoji razvoj posameznega učenca. Slikovito izraženo naj bi posameznik v procesu tehniškega izobraževanja dosegel stopnjo tehniške samostojnosti in tehniške zrelosti, odraslosti. Da bi dosegli ta cilj, morajo učenci doseči stopnjo razumevanja tehnike, strokovno kritičnega vrednotenja tehnike in odgovornega ravnanja s tehniko.

6 DIDAKTIKA POUKA TEHNIKE IN NJENE METODE

6.1 Uvod

Naslednje poglavje predstavlja konstitutivne elemente didaktike tehnike in njene metode, ki jih s skupnim imenom združujemo v terminu *metodika*. Prav tako v nadaljevanju sledi izčrpen opis metod pouka tehnike, osvetljen s primeri.

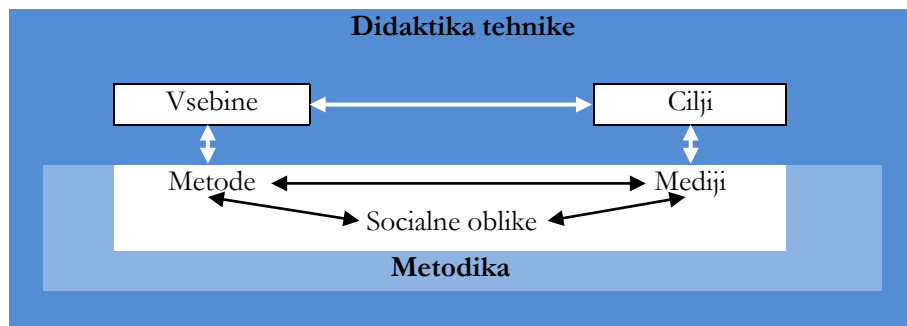
Pogled nazaj

V 70-tih letih so v večini evropskih šol uvrstili tehniko v predmetni kanon splošno izobraževalnih šol, kar je sprožilo razvoj pedagoške discipline, ki jo danes poimenujemo didaktika tehnike. Podrobno so proučevali pouk tehnike v šoli, torej prakso in jo nato nadgradili na ravni znanstvenih posplošitev ter razložili z znanstvenimi spoznanji splošnejših pedagoško didaktičnih ved. Na ta način so nastale tri opaznejše tehniško didaktične šole-modeli:

- *Didaktični model, usmerjen v ožjo (specifično) tehniško stroko* (model usposabljanja), poudarja izpeljevanje učnih ciljev iz korpusa posameznih tehniških ved.
- *Didaktični model, usmerjen v družbo*, postavlja v ospredje zahteve, ki jih postavlja pred pouk tehnike življenje v svetu, ki ga v vse večji meri zaznamuje razvoj tehnike in raba njenih proizvodov.

- *Večperspektivni model didaktike tehnike* izhaja iz mnogodimenzionalnosti tehnike. Na tem temelju zagotavlja razumevanje tehnike v vsej njeni razvejanosti ter povezanosti z okoljem in družbo.

Pouk tehnike se dogaja v obliki socialne interakcije. In če pomislimo natančneje, socialna interakcija sploh sproža potrebo po pouku tehnike. Učenci in učitelji, torej tisti, ki se učijo in tisti, ki učijo, ravnajo (delajo) zmeraj z nekim specifičnim namenom (motivacijo). Izbrane učne vsebine posreduje učitelj, tako da uči (pedagoško dela), učenci pa te iste učne vsebine usvajajo tako, da se učijo, da rešujejo probleme, da posplošujejo, da pridobivajo informacije ... učenci skratka delujejo v smeri učenja. Šele ko to dosežemo, lahko govorimo o aktivnem produktivno orientiranem pouku tehnike. Teoretična razmišljanja o takem pouku tehnike so strnjena v interakcijskem modelu tehnike.



Slika 19: Didaktika tehnike in njena metodika

Slika 19 ponazarja notranjo strukturo didaktike tehnike ter soodnos med didaktiko tehnike in njeno metodiko. Pri tem so posebej opazne soodvisne povezanosti med posameznimi didaktičnimi elementi (vsebine, cilji) ter metodičnimi elementi (metode, mediji, socialne oblike). Metode, mediji in socialne oblike so metodični elementi, ki primarno sodijo k metodiki, vendar brez povezanosti z didaktičnimi elementi (vsebina, cilj) izgubljajo svoj pomen v didaktiki tehnike. To pomeni, da je izolirani interes za posamezne metode morda teoretično zanimiv, a brez funkcije za didaktiko tehnike in konkretni pouk tehnike v šoli.

Ključna naloga metodike in njenih didaktičnih elementov je opisovanje smotrnih poti in priprava ustreznih sredstev, ki naj jih učitelji uberejo in uporabljajo, da bi kar najhitreje in s kar največjo stopnjo efektivnosti realizirali cilje pouka tehnike.

Učitelji morajo usvojiti metodično kompetenco, kar pomeni, da morajo metode didaktike tehnike poznati, jih ustrezno odbrati ter uporabljati in jih po potrebi adaptirati glede na zastavljene cilje in glede na svoje učence.

POVZETEK

Metodika pouka tehnike je veda o metodah poučevanja, socialnih oblikah in medijih, ki jih uporabljamo posebej (specialno) pri pouku tehnike. Metodika didaktike tehnike je integrativni del didaktike tehnike. Pri opisovanju metodike je treba posebej upoštevati soodvisnost in medsebojno pogojenost med metodičnimi elementi na eni strani in vsebine in cilje, h katerim je usmerjen pouk tehnike na realni ravni, na drugi strani. Ko govorimo o učiteljih in pouku didaktike tehnike, imamo seveda v mislih cilj takega tehniško didaktičnega izobraževanja, to je metodična kompetenca.

6.2 Metodične rešitve za doseganje učnih ciljev

Kaj so pravzaprav cilji? Cilji so seznam želenih in potrebnih sprememb. Cilji določajo in anticipirajo rezultate nekega procesa, ne da bi hkrati pojasnjevali poti, ki vodijo do želenih sprememb. Na ta način služijo cilji kot neke vrste kašipot vsakega procesa. *Tudi učno-vzgojnega.* V tem primeru govorimo seveda o učnih ciljih.

Po navadi, tako kot npr. v Sloveniji, določa cilje vsakega šolskega predmeta, torej tudi pouka tehnike, kurikulum - Učni načrt za tehniko in tehnologijo (Labernik & Flere, 2002), ki ga sprejme in potrdi kak državni organ, v Sloveniji npr. Strokovni svet za splošno izobraževanje. V tem učnem načrtu so izpostavljeni najpomembnejši cilji tehniškega izobraževanja v osnovni šoli:

- Učenci pri pouku spoznavajo, kako se naravne zakonitosti uporabljajo v tehniki in tehnologiji.
- Odkrivajo in spoznavajo preproste tehnične in tehnološke probleme ter z uporabo orodij in sredstev iščejo načine za njihovo reševanje.
- Ustvarjalno povezujejo naravoslovna in tehnična znanja s prakso.
- Razvijajo svoje sposobnosti za iskanje in oblikovanje novih rešitev ter za odločanje zanje.
- Razvijajo psihomotorične sposobnosti in oblikujejo socialne vrednote.

- Razvijajo sposobnosti sodelovanja in vodenja.
- Učenci si razvijajo delovne spretnosti in navade ter sposobnosti za praktično ustvarjanje.
- Spoznavajo nevarnosti in varnostne ukrepe ter si razvijajo spretnosti in navade pri uporabi zaščitnih sredstev.
- Oblikujejo si sposobnosti za ustno, pisno in grafično izražanje.
- Seznanjajo se z značilnostmi posameznih vrst del na tem področju.
- Skratka, vsebina in organizacija delovnega procesa omogočata celovit razvoj učenčeve osebnosti.
- *Tehnika in tehnologija* odkrivata in razvijata interese za poklicno usmeritev učencev.
- Učenci si oblikujejo zavest o tem, kako uporaba tehnike in tehnologije spreminja svet, v katerem živijo.
- Spoznavajo, da se tehnološkega razvoja ne da ustaviti ali zaobrtni. Ob tem se v njih oblikuje spoznanje o blagodejnem vplivu tehnike in tehnologije na človekovo udobje in hkratnem škodljivem vplivu na okolje, kar spodbuja zavest in voljo, kako ga preprečiti, če pa je že obstaja, kako ga zmanjšati in odpraviti.
- Pomaga jim razviti prilagodljivost, da bodo lahko ustvarjalno živeli v svetu nenehnih sprememb.

Podobno bi lahko povzeli tudi globalne cilje in kompetence za srednješolsko izobraževanje, npr. na primeru **Učnega načrta za predmet Strojništvo** v programu tehniške gimnazije. Ta učni načrt je bolj sodoben, narejen je bil leta 2009 in upošteva novejša spoznanja stroke na področju kurikularnih prenov (Aberšek, 2010).

Splošni cilji

S splošnimi cilji opredelimo namen učenja in poučevanja Strojništva v gimnazijskem izobraževanju. Ob koncu pouka strojništva dijak/dijakinja:

- Analizira raznovrstne vplive tehnike in strojništva na življenje, okolje in družbo in načrtuje možne rešitve.
- Razume pomen in razvojne težnje tehnike in strojništva.

- Analizira, primerja in ocenjuje pomembnost povezave strojništva z drugimi tehničnimi disciplinami.
- Načrtuje in evalvira delovne procese v skladu s tehničnimi in varnostnimi predpisi ter ekonomskimi razmerami.
- Uporablja tehnično-tehnološko dokumentacijo in grafično predstavljene veličine tehnike.
- Razvije prostorsko predstavo, tako da usvoji osnovne pojme opisne geometrije.
- Usvoji pravokotno projekcijo točke, daljice, premice, likov in teles v splošnih in posebnih legah.
- Usvoji osnove razvijanja površin oglatih in valjastih teles.
- Zna narisati enostavnejšo delavniško risbo, pri čemer uporablja pravila tehniškega (strojnega) risanja - vrste risb, opreme risb, prikazovanje teles, kotiranja, označevanje stanja površin ipd.
- Uporablja programske pakete za računalniško podprto risanje, pridobi smisel za oblikovanje naprav.
- Uporablja osnovna znanja iz računalniško podprtega risanja - CAD, pozna ustrezna programska orodja, npr. AUTOCAD.
- Analizira in primerja gradiva, ki se uporabljajo v strojništvu, in izbere primerna za konkretni izdelek.
- Izbere vrsto, pridobivanje, predelavo in obdelavo gradiv.
- Izbere ustrezen postopek preizkušanja gradiv in ga uporabi.
- Uporabi ustrezen postopek hladnega in toplega preoblikovanja.
- Izbere in uporabi ustrezen postopek varjenja.
- Uporablja kataloge in standarde orodij in gradiv ter drugo strokovno literaturo s področja obdelovalnih postopkov in strojev.
- Razvršča postopke obdelave, vrsto orodij, njihove lastnosti, glede na njihovo uporabo v moderni proizvodnji.
- Uporablja kriterije merjenja/kontrole pri ocenjevanju kakovosti proizvodnje, primerja rezultate merjenja s podatki na risbah, v navodilih, standardih ali diagramih.
- Spremlja dosežke stroke, jih pravilno razlaga, kritično ovrednoti in smiselno vključuje v tehnologijo dela.
- Razlikuje oblike energije in osnovne zakonitosti pri pretvarjanju ene oblike energije v drugo.
- Primerja toplotne stroje in naprave z alternativnimi viri energije.

- Opiše preskrbo z energijo v Sloveniji.
- Poveže probleme ekologije ter varstva okolja ter probleme v strojništvu.
- Sistematično obravnava mehanske probleme.
- Natančno opazuje naravne pojave, jih nedvoumno opiše in primerja med seboj.
- Komunicira na področju naravoslovja in tehnike; pozna in uporablja uveljavljeno izrazoslovje, pojme, enote in pomembnejše veličine.
- Poišče in uporablja strokovno literaturo.
- Zajema, preverja in ureja podatke, sistematično prikazuje postopke reševanja tehničnih problemov, podaja in kritično oceni rezultate ter jih prikaže v obliki številskih vrednosti, matematičnih izrazov, tabel, grafov, slik.
- Uporablja znanje drugih naravoslovnih ved, predvsem matematike, fizike in informacijsko-komunikacijske tehnologije pri reševanju tehničnih problemov.
- Zasnuje in izpelje eksperimentalne postopke za pridobivanje podatkov o lastnostih snovi, preprostih konstrukcijskih elementov in sklopov; predstavi, analizira in uporablja rezultate poskusov.
- Pozna pomen, prednosti in socialno vrednost skupinskega dela.
- Pozna in upošteva omejitve glede na zahtevnost, naravo in pomembnost obravnavanih tehničnih problemov.

6.3 Kompetence

Kompetence so opredeljene kot kombinacija znanja, spretnosti in odnosov, ustrežajočih okoliščinam (Uradni list EU, 2006, št. 394/10). Pouk strojništva kot eden pomembnih strokovnih predmetov v strokovni gimnaziji razvija predvsem:

Temeljne kompetence v naravoslovju in tehniki

- Poznavanje in razumevanje osnovnih zakonov tehnike v povezavi s pojavi v naravi;
- prepoznavanje, nedvoumen opis, sistematično obravnavanje in medsebojno primerjanje tehniških/strojniških problemov;
- sposobnost racionalne izbire matematičnih modelov za opis reševanja tehničnih problemov ter njihovih medsebojnih vplivov;

- sposobnost grafične predstavitve teles in situacij s področja strojništva;
- razumevanje in uporaba uveljavljenega izrazoslovja, poznavanje pojmov, enot in pomembnejših veličin s področja naravoslovja in tehnike;
- pridobivanje in uporaba strokovne literature;
- zbiranje, preverjanje in urejanje podatkov;
- sistematično reševanje tehničnih problemov na predvideni zahtevnostni stopnji;
- pregledno podajanje in kritično ocenjevanje rezultatov;
- uporaba znanja matematike, fizike in informacijsko-komunikacijske tehnologije pri reševanju tehničnih problemov;
- načrtovanje in izvajanje preprostih eksperimentov, predstavitev, analiza in uporaba eksperimentalnih rezultatov;
- poznavanje omejitev glede na zahtevnost, naravo in pomembnost obravnavanih strojniških problemov.

Pouk strojništva, razen temeljnih kompetenc, spodbuja tudi razvoj drugih kompetenc

- Smiselna uporaba znanja matematike, fizike in informacijsko-komunikacijske tehnologije v vsakdanji strojniški praksi;
- pravilna uporaba maternega jezika pri sporazumevanju na naravoslovnem in tehničnem področju (slušno razumevanje, govorno sporočanje, bralno razumevanje, pisno sporočanje);
- sporazumevanje v tujem jeziku (uporaba tuje literature, uporaba računalniških programov, predstavitev seminarskih nalog v tujem jeziku);
- učenje učenja (samostojno učenje, razvijanje delovnih navad, načrtovanje lastnih aktivnosti, odgovornost za lastno znanje, samoocenjevanje lastnega znanja);
- samoiniciativnost in podjetnost (razvijanje ustvarjalnosti, dajanje pobud, ocenjevanje tveganj, sprejemanje odločitev);
- razvijanje osebnostnih kvalit (socialnost, skupinsko delo, obvladovanje čustev, razvijanje samozavesti).

Poleg podrobnih ciljev, ki jih določa učni načrt, pa pouk tehnike zaznamuje še vrsta ciljev, h katerim se dolgoročno približujemo, če pametno načrtujemo pouk tehnike. To- vrstni učni cilji, ki posebej zadevajo pouk tehnike, so usmerjeni v razvijanje zmožnosti razumevanja tehnike ter razvijanje zmožnosti odgovornega ravnanja s tehniko. S temi cilji je povezana še vrsta izredno pomembnih ciljev, npr.:

- odprtost do tehniških novosti,
- zmožnost in pripravljenost sodelovanja pri uveljavljanju novih strategij,
- pripravljenost prevzemanja tveganja, ne da pri tem zanemarili skrbnost v procesu,
- zmožnost reševanja konfliktov,
- kreativno mišljenje,
- raziskovalni duh,
- zmožnost fleksibilnega reagiranja na nove situacije,
- pripravljenost na učenje in potreba po učenju,
- razumevanje potrebnosti vseživljenjskega učenja.

Tak spisek ciljev lahko predstavlja le splošno orientacijo. Šele pri načrtovanju pouka lahko oblikujemo konkretne učne cilje. Le ti so zmeraj odvisni tudi od učnih vsebin ter zmožnosti in interesov učencev. Učenci usvajajo učne cilje praviloma kot aktivni udeleženci učno-vzgojnega procesa. Učitelji lahko s svojim ravnanjem učenje sprožajo in krmilijo. Pri tem so najpomembnejše tiste učiteljeve aktivnosti, ki sprožajo in podpirajo učenčev individualni razvoj.

Vsak pouk, torej tudi pouk tehnike, bi moral ustvarjati položaje in zadovoljevati pogoje, v katerih se lahko učenci aktivno uveljavljajo v učnih situacijah in se tako učijo. Pri tem lahko gre za individualne aktivnosti učencev ali za učenje v skupini. Pri aktivnem pouku, v okviru katerega rešujejo učenci naloge samostojno, morajo ti opraviti vrsto sistematično načrtovanih korakov:

- priprava na reševanje naloge: **zbiranje informacij**,
- **oblikovanje načrta**, kako bodo **reševali nalogo** (določitev vrstnega reda posameznih korakov),
- **samostojno reševanje** naloge in doseganje načrtovanih ciljev,
- **preverjanje**, ali je reševanje naloge potekalo v skladu z načrtom,
- **ocenjevanje** (samoocenjevanje) procesa reševanja naloge in rezultatov.

Razmišljanje o ciljih pouka tehnike se v sodobnem času ne more izogniti opozorilu, da se delovna mesta danes spreminjajo hitreje, kot so se spreminjala kdajkoli v zgodovini. Tehniško znanje zato hitro zastareva, šola pa se mora soočiti z realnostjo tako imenovanih **ključnih kvalifikacij**. S terminom ključne kvalifikacije označujemo in opisujemo temeljne kvalifikacije, ki bistveno vplivajo na vedenje ljudi nasploh, pri čemer gre v prvi vrsti za zmožnost kompetentnega ravnanja ob izzivih najsodobnejših družbenih sprememb. Ključne kvalifikacije so rezultat uspešno zaključenega individualnega razvoja vsakega posameznika. Nekatere ključne kvalifikacije so še posebej tesno povezane s poukom tehnike.

Analiza notranje strukture sodobnih učnih načrtov za tehniko pokaže, da so večinoma usmerjeni v štiri skupine ciljev: cilji, naravnani v vsebino, cilji, naravnani v spoznavanje procesov, cilji, usmerjeni v ukrepanje, ravnanje in delo in cilji, usmerjeni v oblikovanje vrednot in stališč.

Tabela 14: Sistematizacija ključnih kvalifikacij (Uradni list EU, 2006).

Ključne kvalifikacije	Primeri
Kognitivne kvalifikacije	Kreativno mišljenje Zmožnost abstraktnega mišljenja Zmožnost sistematičnega mišljenja
Psihosomatske kvalifikacije	Organizacijske zmožnosti Zmožnosti hitrega odzivanja Zmožnosti improvizacije
Afektivne kvalifikacije	Potreba po uspehu Potreba po odličnosti Potreba po delu
Metodične kvalifikacije	Zmožnost učenja Celovito ravnanje Zmožnost prenašanja znanja v nove situacije
Socialne kvalifikacije	Zmožnost sodelovanja Pripravljenost pomagati Zmožnost kritiziranja in sprejemanja kritike
Humanost	Pravičnost, poštenost Iskrenost Solidarnost

Tabela 15: Skupine učnih ciljev po Wilkeningu (Wilkening, 1982).

Skupine učnih ciljev	Lastnosti učnih ciljev	Primeri
Cilji, naravnani v vsebino	Posredovanje strokovnega znanja za razumevanje konkretnega tehniškega problema	Znanja, potrebna pri izdelovanju izdelkov Razumevanje postopkov Razumevanje lastnosti materialov ...
Cilji, naravnani v spoznavanje procesov	Seznanjanje s tehnologijami, postopki in tehniškimi sistemi itd.	Usposabljanje za: <ul style="list-style-type: none"> – razvijanje preprostih tehnologij – razumevanje tehniških sistemov – reševanje tehniških problemov
Cilji, usmerjeni v ukrepanje, ravnanje in delo	Razvijanje zmožnosti ciljno naravnane ukrepanja, ravnanja in dela v življenjskih situacijah, ki jih zaznamuje tehnika	Razvoj: <ul style="list-style-type: none"> – ambicioznosti, – želja po odličnosti, – potreba po delu, – potreba po natančnosti pri delu – zmožnost timskega dela – komunikacijska kompetenca – zmožnost koordiniranja ...
Cilji usmerjeni v oblikovanje vrednot in stališč	Spodbujanje kritičnega zavedanja o pomenu tehniške proizvodnje in pogojih ter posledicah tehniškega razvoja	Spodbujanje: <ul style="list-style-type: none"> – kritičnega mišljenja – samovrednotenje – zmožnosti presojanja in – zmožnosti odločanja

Učne vsebine, učne cilje in metodične poti je treba zmeraj obravnavati v njihovi medsebojni odvisnosti. Metoda, ki se ne nanaša na konkretno vsebino in ne vodi k realizaciji katerega izmed v kurikulumu zastavljenega cilja, je nepotrebna in nima nikakršnega pomena. Ko načrtujemo pouk, najprej strukturiramo učne vsebine v skladu s predpisanimi učnimi cilji. Šele nato se odločamo o tej ali oni metodi. Vendar pa med metodami in cilji ni le enostranske odvisnosti. Pravzaprav se

lahko tu in tam zgodi, da ponuja izbor metode izhodišče za doseganje učnih ciljev in usvajanje učnih vsebin. Iz tega zornega kota lahko rečemo, da obstoji med cilji in metodami medsebojna sovisnost.

Metode, ki jih uporabljamo pri pouku, predstavljajo pomemben element vsake predmetne didaktike. V svoji funkciji *sredstva za dosego cilja* lahko odločajo o uspešnosti oz. neuspešnosti pouka. Metoda mora zagotavljati da učenci, bodisi samostojno ali v sodelovanju z drugimi, uspešno usvajajo učne vsebine. O metodah nasploh in o metodah pri pouku stroka razmišlja že dolga desetletja. Ta razmišljanja so pogosto kontroverzna. To velja tudi za sedanjí trenutek. Predstavniki splošne didaktike in specialni didaktiki naštevajo in pojasnjujejo metode, ki jih je mogoče uporabljati pri pouku na ta ali oni način. Vedenje o metodah je postalo nepregledno.

7 INŽENIRSKA PEDAGOGIKA

Preden se lotimo kakršnega koli dela, potrebujemo ustrezna **znanja**. Ta znanja si pričnemo verjetno najprej pridobivati v različnih organiziranih oblikah izobraževanja, kot so vzgojno varstvene ustanove in šole. Le te nam dajejo specifična znanja, na začetku v osnovni šoli čim bolj splošna, v nadaljevanju pa se počasi ta znanja vežejo na določeno stroko. Govorimo o strokovnih znanjih, ki nam dajejo določene pravice - strokovne kompetence, da opravljamo specifičen poklic. Postali smo **strokovnjaki** na določenem področju. Marsikdo pa potrebuje znanja iz različnih strok. Če se osredotočimo na naš primer: različni strokovnjaki, ki bodo v svojih obratovalnicah usposabljali ljudi za delo, bodo poleg ozkih strokovnih znanj potrebovali tudi vrsto drugih, npr.:

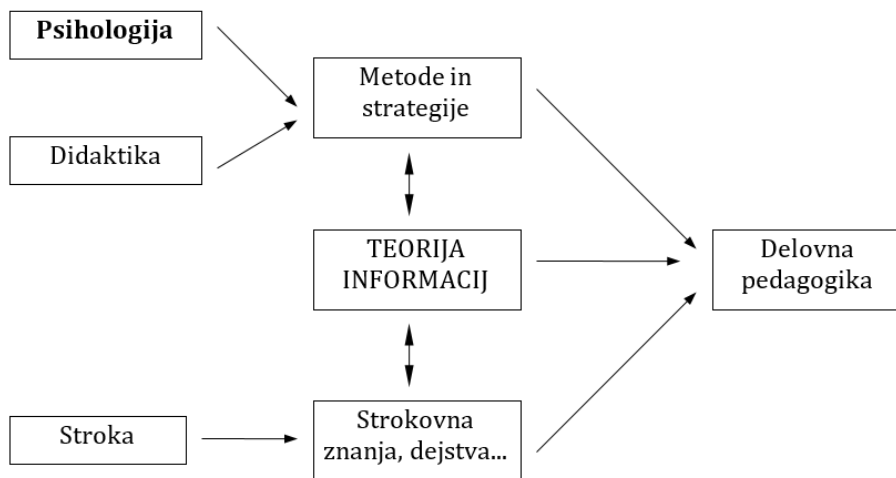
- psihološka znanja, kjer bodo spoznali, kako se ljudje odzivajo in zakaj prav tako;
- znanja s področja pedagogike - kako ljudi učiti in usposabljati za poklic, da bomo ob najmanjšem vloženem delu dosegali najboljše rezultate. In to je področje, ki ga bomo pri tem izobraževanju poskušali podrobneje obdelati.

Dobri rezultati so tisti, za katere se vse življenje trudimo in so naš osnovni cilj. Če te rezultate dosegamo, ne da bi se zanje morali izredno truditi, je to še toliko bolje.

Kot vemo, moramo pri vsakem učnem procesu združevati:

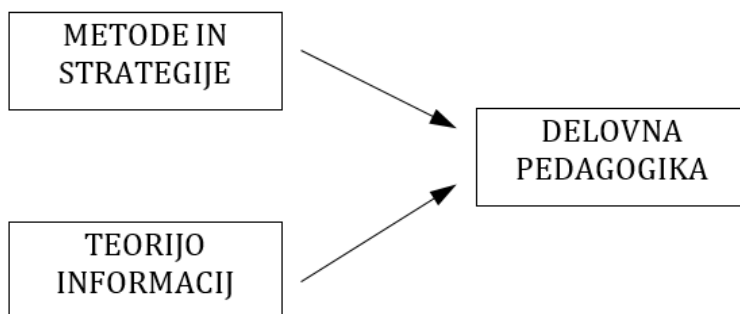
UČNI PROCES = STROKOVNA ZNANJA + DIDAKTIČNA ZNANJA +

Bolj podrobno je to prikazano na spodnji sliki 21:



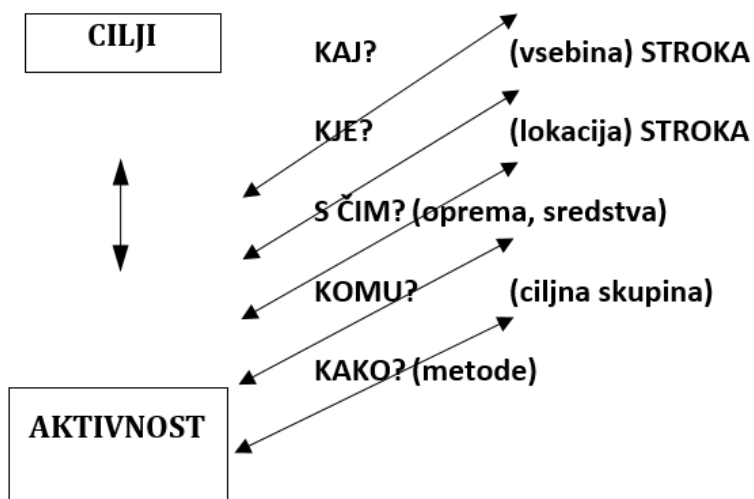
Slika 20: Učni proces

Pri našem izobraževanju se bomo osredotočili predvsem na:



Slika 21: Področje delovne pedagogike

Če želimo natančno definirati cilje, je najpreprosteje, da si zastavimo pet osnovnih vprašanj, in sicer:



Slika 22: Način definiranja ciljev

Ko odgovorimo na ta vprašanja, bomo pripravljeni za dosego zastavljene naloge.

Ker se bomo ukvarjali s poučevanjem, bi ta vprašanja lahko konkretizirali.

Vprašanje KAJ nam daje odgovor na vsebino poučevanja; z odgovorom na vprašanje KJE bomo postavili delovno mesto ali lokacijo učenju. Na obe vprašanji mora odgovoriti STROKA, zato se z njima ne bomo podrobneje ubadali.

Naslednje vprašanje je S ČIM? Odgovor na to nam daje delno stroka, delno pa, če je to izobraževalna tehnologija, bo to predmet naših diskusij.

Podrobneje bomo obdelali:

- KOMU? - učenci, njihove sposobnosti, potrebe, želje ipd. Pri tem se srečujeta dve disciplini - psihologija in pedagogika. Le obe skupaj nam dejeta celovit odgovor na to vprašanje.
- KAKO? - spoznali bomo metode in strategije poklicnega izobraževanja.

8 SPORAZUMEVANJE

*Neko izrečeno namero vidimo vedno drugače od tistega,
ki jo je izrekel.*

*Če razložite na tak način, da vsi razumejo,
se bo vendarle našel nekdo, ki ne bo razumel.*

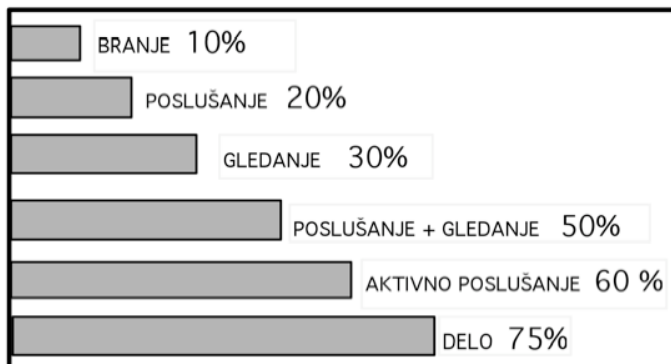
4. Murphyjev zakon

V TEM POGLAVJU BOSTE SPOZNALI

- Da je sporazumevanje izmenjava informacij, posredovanje znanj; ko posredujemo znanja kot rezultat svojega dela, ne posredujemo le zamisli, ampak tudi pot, po kateri smo do njih prišli. S tem omogočamo presojo o tem, ali je bila pot pravilna ali ne (Aberšek, 2003).
- Da se, četudi vsi govorimo slovensko, mnogokrat med seboj ne razumemo.
- Spoznali bomo, kakšne oblike posredovanja znanj poznamo:
 - pisno sporazumevanje,
 - ustno sporazumevanje,
 - kombinirano sporazumevanje

in kdaj lahko katere od njih uporabljamo.

- Da je od načina posredovanja informacij in znanj v veliki meri odvisno, kako jih bomo sprejeli in koliko si jih bomo zapomnili.



Slika 23: Pomnjenje glede na vir informacij/aktivnosti (Behavioral, 2006)

CILJI

- Naučili se bomo uporabljati različne tehnike sporazumevanja.
- Razumeli bomo, kakšno tehniko moramo v določeni situaciji uporabiti.
- Razumeli, kaj je pri posamezni tehniki sporazumevanja pomembno in kako ukrepamo, če ni želenih rezultatov.

Sporazumevanje je izmenjava informacij, posredovanje znanj ...

Ali ste že kdaj ugotovili, da včasih govorimo v "istem jeziku", pa se ne razumemo. Zakaj?

Zavedati se moramo, da čeprav vsi uporabljamo isti - slovenski jezik, kljub temu govorimo v različnih jezikih. Spomnimo se kakšnega članka iz časopisa ali razprave v televizijskem dnevniku, kjer naših politikov skorajda nismo razumeli. Prav tako se bo počutil tudi "tujec" (učenec), ko bo stopil v vaš svet. Mnogokrat vas ne bo razumel, kljub temu da ste mu po vaše povedali jasno in razumljivo. Zato bo koristno, da kar na začetku povemo nekaj o človeškem sporazumevanju.

8.1 Posredovanje informacij, znanj

*Čuden je svet govora,
v katerem te drsanje na tankem ledu labko pripelje v vroče vode.*

F.P. Jones

Ko ljudje posredujejo znanja kot rezultat svojega dela, ne prikazujejo le **zamisli**, ampak tudi **pot**, po kateri so do njih prišli. S tem omogočijo presojanje o tem, ali je bila pot ustrezna ali ne.

Posredovanje informacij je kritičnega pomena za sprejem in uresničitev rešitev. To nas vodi k spoznanju, da moramo posredovanje znanj skrbno načrtovati, pripraviti in izvesti. Ta trditev velja še posebej, če to izvajamo v vzgoji in izobraževanju.

8.1.1 Oblike posredovanja informacij

Sistem za posredovanje rešitev oblikujemo v več stopnjah. Najprej se moramo odločiti, ali naj posredujemo:

– **Informacijo brez komuniciranja (pisne naloge)**

Informacije lahko posredujemo brez komuniciranja samo v izjemnih primerih, npr.

- če gre za vnaprej zagotovljeno uresničevanje,
- če je vnaprej zagotovljeno, da bo prejemnik rešitve pravilno razumel,
- če ni drugih možnosti.

– **Posredovanje informacij s komuniciranjem (ustno preverjanje)**

Pri posredovanju informacij s komuniciranjem tečejo informacije v obe smeri. Najprej oblikovalec posreduje rešitve prejemniku, nato mu prejemnik posreduje svoje predloge, mnenja, pripombe itd.

Komuniciranje s prejemnikom informacij lahko poteka:

- v pisni in ustni obliki - kombinirana metoda,
- v obliki individualnega razgovora,
- v obliki predstavljanja rešitev skupini udeležencev, kombinirano.

8.1.2 Osnovna vprašanja pri predstavljanju

Predstavitve nalog je oblika posredovanja informacij udeležencem pouka. Pri predstavitvi naloge je treba pri udeležencih ustvariti potrebno stopnjo zavzetosti za rešitev. Potrebna stopnja zavzetosti je odvisna od ciljev predstavljene rešitve. Udeležencem predstavimo nalogo, da:

- jih spodbudimo k iskanju rešitev, jih seznanimo s potekom dela in jim tako omogočimo, da se odločajo o predlagani rešitvi;
- lahko prevzamemo nove rešitve;
- lahko uresničimo ali spremenimo dosednji način dela itd.

8.1.3 Katere informacije posredovati udeležencem?

Udeležencem je treba posredovati tiste informacije, ki jih **želijo imeti** v času posredovanja rešitev, in tiste, za katere bodo *kasneje spoznali, da bi jih morali dobiti že pri predstavitvi*. To so tiste informacije, o katerih npr. rečemo: "Če bi to prej vedel, bi se drugače odločil!"

Prve informacije bomo imenovali **želene**, druge pa **potrebne informacije**. Obe vrsti informacij se med seboj bolj ali manj prekrivata.

8.1.4 Učna sredstva in metode

Tabela 16: Metoda dela pri pouku (Tomič, 2003).

Metoda govora	Metoda kazanja	Kombinirane metode	Metode dejanj
predavanje narek poročilo razgovor pouk, ki se razvija ob vprašanjih jezikovni laboratorij diskusija brainstorming poučevanje navodila	demonstracija predstavitev uvajanje v delo	metoda štirih stopenj kombinirane inštrukcije programiran pouk superučenje metaplan metoda vpeljevanje v delo	– metode odkrivanja – projektna metoda – metoda dela s tekstom – tehnološki eksperimenti – pouk, ki razvija raziskovalno delo – tehnična simulacija – navidezna firma – realna firma za vajo – metoda konkretnega primera – igra po načrtu – igra vlog – učna delavnica

Učna sredstva imajo v učnem procesu posredovalno vlogo. Pouk naredijo bolj nazoren, učenje postane bolj aktivno in poveča se motivacija.

Če izhajamo iz vpliva na čutne organe, dobimo naslednjo razvrstitev: vid, sluh, vonj, okus, otip in občutek za premikanje. Če pa izhajamo iz funkcije, ki jo imajo sredstva v učnem procesu, se oblikujejo naslednje skupine:

1. sredstva, ki služijo gledanju in zaznavanju (demonstracijska sredstva);
2. sredstva, ki so predvsem namenjena aktivnostim, ki jih učenci opravljajo v procesu učenja (delovna sredstva);
3. sredstva, ki naj predvsem motivirajo (motivacijska sredstva).

Seveda je taka delitev relativna, saj z enim in istim sredstvom lahko izvršimo vsako od omenjenih funkcij, odvisno do tega, kako ga uporabimo.

V preteklem obdobju je postala uporaba sodobne informacijsko komunikacijske tehnologije pri pouku vedno bolj priljubljena. *Sodobna formula v delovni pedagogiki zadnjega časa postaja:*

Sposobnost znati in izkoristiti celoten manevrski prostor za aktivnosti, oblikovanje in sodelovanje. Pri tem uporabljamo tista sredstva, ki podpirajo kompleksno delovanje in povečujejo izkoristek izobraževalnega procesa različnih čutil in pri tem večajo motivacijo.

8.2 Kako posredovati znanja?

Pri iskanju odgovora na vprašanje, kako posredovati informacije in znanja, moramo upoštevati, da je pomnjenje informacij odvisno od tega, kako jih prejemnik sprejema.

Z vidika načina posredovanja informacij pogledjmo nekaj koristnih nasvetov:

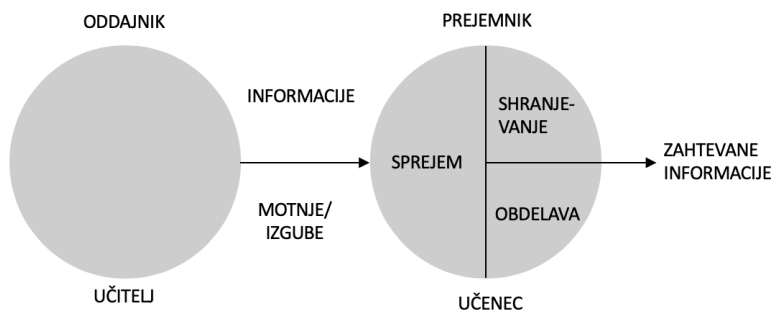
- Udeležence poskušamo čim bolj pritegniti v razmišljanje, razlaganje rešitev, spraševanje, povzemanje vsebine itd.
- informacije posredujemo z risbami, s prostim risanjem, prosojnicami, plakati ...
- grafično prikazano vsebino in besedila plakatov sproti razlagamo (poslušanje + gledanje),
- pri govorjenju uporabljamo kratke stavke,
- posamezne misli razložimo na kratko (cca. pol minute), nato misel postopoma poglobljamo po sestavinah,
- stalno spremljamo reakcije udeležencev na podane informacije.

8.2.1 Kaj lahko izboljšamo pri posredovanju znanj?

Stalno se moramo zavedati, da nobena predstavitev ni tako dobra, da ne bi bila lahko še boljša. Zato se po vsaki predstavitvi vprašajmo: **Kaj lahko še izboljšamo ?** Vprašajmo o tem tudi udeležence, naše učence!

8.2.2 Učenje z informacijsko-teoretičnega vidika

Učenje lahko z informacijsko-teoretičnega vidika razumemo kot sprejemanje, shranjevanje in obdelavo informacij.



Slika 24: Učenje kot prenos informacij

Z informacijsko-teoretičnega vidika je učenje prenos znanj-informacij med oddajnikom in prejemnikom. Oddajnik, to je oseba, ki poučuje, posreduje informacijo prejemniku, učencu. V učnem procesu ustreza informacija učni vsebini, ki naj bi jo učenec sprejel. Zato se vprašamo: *Kako mora učitelj pripraviti informacijo, preden jo posreduje, da bo lahko neokrnjena prispela do učenca? Kako mora biti učenec pripravljen, da bo lahko posredovano informacijo neokrnjeno sprejel? In kakšno mora biti učno okolje, medij (jezik, pisava, slika, simboli itd.), da pri prenosu ne bo izgub.*

VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK

1. Kako se sporazumevate? Ali imate probleme s tem, da ne razumete sogovornika, ali da sogovornik ne razume vas?
2. Kaj naredite v primeru, da vas nekdo ne razume takoj?
3. Kako spodbujate učence k boljšemu učenju?

9 MOTIVACIJA ZA UČENJE

*Motivacija je, kar vas spodbudi da pričnete.
Navada (delovna) je, kar vas spodbuja, da nadaljujete.*

J. Ryun

Na začetku lahko preskusimo sebe in poskušamo odgovoriti na spodnja vprašanja:

*Kaj vas motivira?
Kako vi motivirate druge?*

Naš osnovni problem pri poučevanju je, *kako motivirati ljudi, da se bodo lotili učenja novih stvari.*

V nadaljevanju si bomo ogledali le enega od modelov za razvijanje motivacije, s pomočjo katerega bomo spoznali nekaj predlogov za pospeševanje notranje (resnične) motivacije in lastno-uravnavanega učenja.

9.1 Viri motivacije za učenje

Odločitev, pričeti se učiti in vztrajati pri tem prav gotovo ni enostavna. **Kaj jo lahko vzpodbudi ali povečuje?** Prav tako ni enostavna odločitev pričeti se učiti in vztrajati pri tem. Kot smo videli, lahko motivacija vpliva na potrebe po uspehu ali zahtevi po kontroli (notranje proti zunanjim usmerjenostim, t. j. željam in potrebam).

Naštejmo nekaj motivacijskih tehnik:

1. RADOVEDNOST

Radovednost je, tako pri otrocih kot pri odraslih, najmočnejša motivacija za učenje. Učitelj lahko koristno uporablja dogodke, ki povzročajo radovednost, za motiviranje učencev.

2. SPREMINJAM NAČINE INŠTRUIRANJA

Da obdrži učence "budne", mora učitelj uporabiti različne strategije, kot je spreminjanje tona glasu, občasno uporabljati humor in v predavanju vključevati demonstracije in skupinske aktivnosti.

Radovednost zahteva fantazijo. Uporaba fantazije pri učenju zagotavlja učencem pomenske miselne zveze za učenje, ki se z lahkoto povečuje z njegovo domišljijo. Končno lahko globoko stopnjo radovednosti aktiviramo s kreiranjem problemske situacije, ki jo lahko razrešimo samo z obnašanjem iskanja-znanja.

3. PRIMERNOSTI UČNIH NALOG

Kako narediti učenje pomembno za učence, je zelo komplicirana naloga. Poskusimo odgovoriti na nekaj vprašanj:

1. *Kaj lahko naredi predmet zanimiv za učenca?*
2. *Kako lahko učenec vidi važnost nečesa v prihodnosti, če se mu zdi prihodnost izredno oddaljena?*
3. *Kako lahko učitelj pomaga učencem določiti in doseči važne cilje v predmetu?*
4. *Kako so lahko inštrukcije narejene tako, da bodo zadovoljile učenčeve potrebe po uspehu in potrebe po uveljavitvi?*

Zdrava pamet narekuje, da bo učenec bolj motiviran za učenje stvari, ki so mu zanimive, pomembne. Mnogokrat reče: Vem, da bi se lahko naučil ... vendar me to ne zanima.

4. DOLOČITEV CILJEV

Določanje ciljev je pomemben vir motivacije. Pri tem ločimo naslednje cilje:

- eksplicitne cilje (sposoben bom),
- splošne cilje (učil se bom o ...),
- bližnje cilje (ta teden bom dokončal ...),
- daljne cilje (v tem polletju bom naredil ...),
- izvršitvene cilje (želim dobiti odlično na testu),
- učne cilje (želim razumeti zakaj ...).

5. KATERE CILJE DOLOČUJEMO RAJE:

- določujemo več bližnjih in manj daljnih ciljev,
- določujemo raje učne kot izvršilne cilje.

6. PRILAGAJANJE MOTIVOV

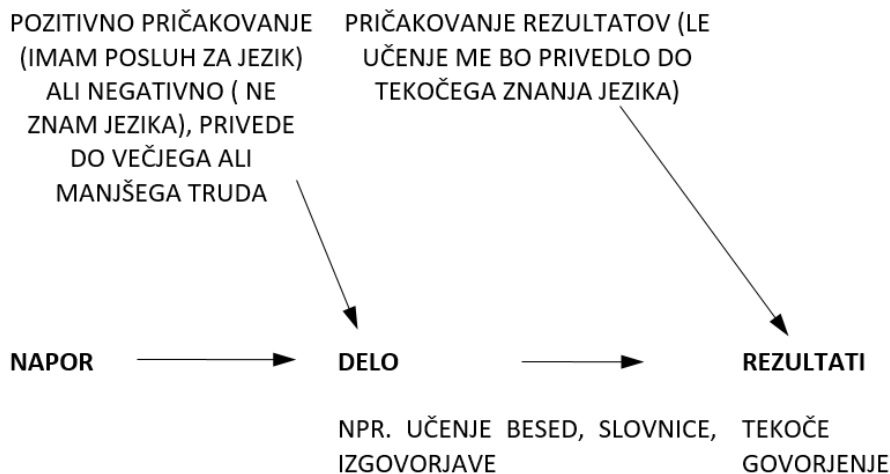
Predavanje moramo prilagoditi učenčevim potrebam.

7. SAMOZAUPANJE

je drugi močni izvor motivacije. Če bo učenec dvomil o svojih sposobnostih, se ne bo posvetil nalogi. To lahko poimenujemo *pozitivni* ali *negativni odnos do naloge*.

Vplivi na pozitivno pričakovanje (samozavest)

1. Dovršiti predstave (učencevi lastni predhodni uspehi)
2. Nadomestne izkušnje (opazovanje modela ...)
3. Verbalno prepričanje (prepričanje, da je sposoben uspešno rešiti nalogo)
4. Psihološko stanje (“dober občutek”)



Slika 25: Vpliv pričakovanj na rezultate.

9.2 Motivacijski model

Model predlaga za motivacijo učenca zadovoljitev štirim pogojem:

Tabela 17: Pogoji uspešne motivacije učencev.

- A - POZORNOST, ZBRANOST**
B - USTREZNOST
C - SAMOZAUPANJE, SAMOZAVEST
D - ZADOVOLJSTVO

9.2.1 Strategije za stimuliranje motivacije

Tabela 18: Strategije stimuliranja motivacije.

Komponente motivacije	Ustrezajoče strategije
Ustvarjanje in vzdrževanje zbranosti	<ul style="list-style-type: none"> – Pridobiti učenčevo pozornost z uporabo novih, nepričakovanih metod poučevanja – Stimulirati trajno radovednost – Vzdrževati učenčevo zbranost s spremembo učnih metod
Stopnjevanje primernosti	<ul style="list-style-type: none"> – Poudariti povezavo učnih ciljev z osebnimi cilji učenca – Zagotoviti možnost za doseg učenčevih motivov in vrednot (samoštudij, sodelava, vodenje ...) – Povečati samozavest na osnovi predhodnih izkušenj
Graditev zaupanja	<ul style="list-style-type: none"> – Kreirati pozitivno pričakovanje uspeha z jasnimi učnimi cilji – Zagotavljanje možnosti učencev za doseg zastavljenih ciljev – Zagotoviti možnost učenčeve samokontrole
Ustvarjanje zadovoljstva	<ul style="list-style-type: none"> – Kreirati naravne možnosti uporabe na novo pridobljenih veščin – Če ni naravnih možnosti, uporabiti pozitivne spodbude - ustne pohvale, simbolične nagrade ... – Zagotoviti enakost z uporabo vnaprej znanih standardov

9.2.2 Proces načrtovanja motivacije

Ogledali si bomo enega od mnogih modelov motivacije. **Motivacijo bomo načrtovali v štirih korakih.**

Korak 1: analiza občinstva in razvoj motivacijskega profila

- Kdo so vaši učenci?
- Kako močno so zainteresirani in pripravljeni, da se učijo, kar jim boste predavali?

Tabela 19: Model motivacije – 1. korak.

<p>PRIMER:</p> <p>POZORNOST: _____</p> <p>PRIMERNOST: _____</p> <p>SAMOZAVEST: _____</p> <p>ZADOVOLJSTVO: _____</p>
--

Korak 2: določitev motivacijskega profila občinstva

Iz profila občinstva lahko učitelj določi, kakšne motivacijske potrebe obstajajo - določil si bo lahko motivacijske cilje.

Tabela 20: Model motivacije – 2. korak.

<p>PRIMER:</p> <ul style="list-style-type: none">– Učenci bodo bolj pozorni če bodo sodelovali v skupinski diskusiji in pogovoru - a– Učenci bodo bolj samozavestni, če bodo določali in zasledovali svoje lastne cilje na konkretnem projektu - c
--

Korak 3: načrtovanje strategij motivacije in njihova integracija v poučevanje

Npr. "viharnišтво idej" za dopolnitev motivacijskih ciljev in nato izbira najprimernejših.

Tabela 21: Model motivacije – 3. korak.

PRIMER:

- Planirajte pogovore in diskusije, ki bodo pomešane s predavanji. Izberite medij, ki bo spremljal predavanja - a
- Nastavite strukturo za samoizobraževalne projekte - c

Korak 4: uporabite in po potrebi revidirajte strategije

Učitelj preizkusi izbrano strategijo. Te strategije moramo ločiti od drugih aspektov poučevanja. Če izbrana strategija ne doseže želenih ciljev, jo je potrebno spremeniti.

Tabela 22: Model motivacije - 4. korak.

PRIMER:

- Ni dovolj možnosti za samoizobraževanje?
- Učenci so še vedno boječi, manjka jim zaupanje in sposobnosti, da bi končali pravočasno?

Zagotoviti več projektov. Naloge deliti v podnaloge.

10 OBLIKOVANJE DELA

*Največja napaka je ta, da ne narediš nič,
kadar bi lahko naredil le nekaj. Naredi kar zmoreš!*

S. Smith

V TEM POGlavJU BOSTE SPOZNALI

- Da moramo pri oblikovanju dela določiti postopek, ki nas bo po posameznih fazah pripeljal do končnega izdelka, v našem primeru do učenca z zaključeno poklicno šolo.
- Da je oblikovanje dela celoten proces, sestavljen iz:
 - oblikovanja pogojev dela - ergonomskega oblikovanja,
 - oblikovanja metod dela: potek gibov, oz. analiza poteka teh gibov in na osnovi tega bomo temu posvetili največ pozornosti.
 - poučevalne metode; našteji bomo štiri:
 - dajanje navodil,
 - uvajanje v delo in
 - stopenjsko zasnovano pouka,
 - oblikovanje tehnologij, to je delovnih priprav in neposrednih tehnologij obdelave in izdelave.

Na podlagi analize gibov, s katerimi bomo določili posamezno delo, ki se ga želimo naučiti, bomo spoznali vrsto poučevalnih metod. Tako bomo od vprašanja:

- KAKO DELAMO (zelo veliko del izvršujemo **rutinsko** in pri tem ne razmišljamo, kako delamo) prišli do vprašanja:
- KAKO MORAMO UČITI (da nas bodo učenci razumeli).

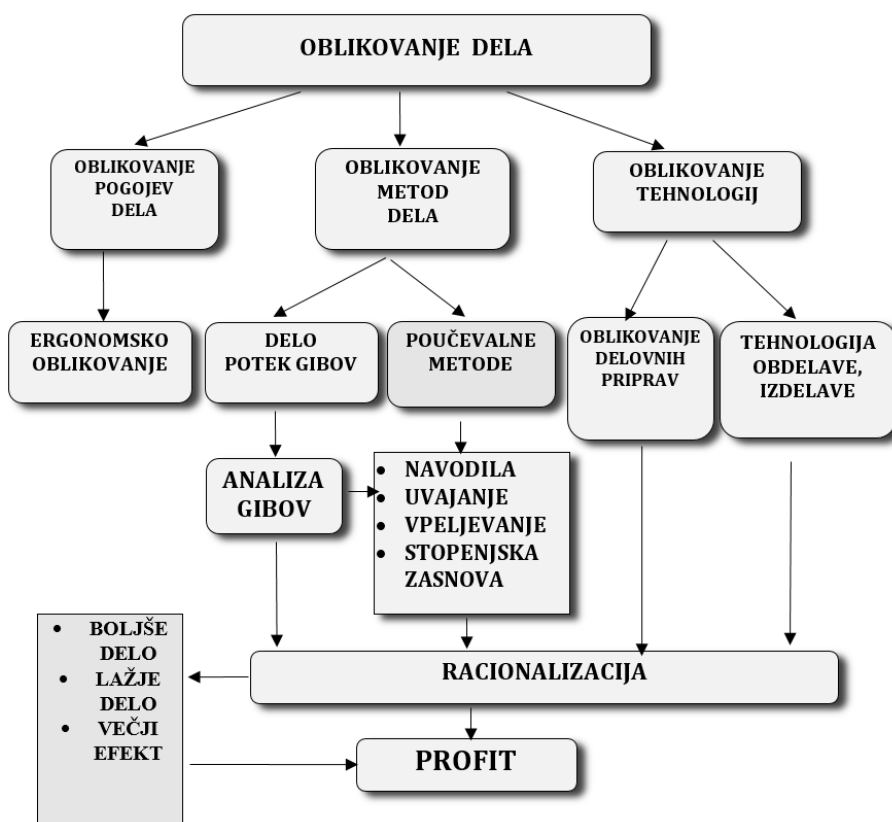
V tem poglavju bomo obravnavali postopek racionalizacije (boljše in lažje delo ob večjem učinku), ki ima za posledico dejstvo, ki nas vse najverjetneje najbolj zanima:

PROFIT!

CILJI

1. Racionalizacija dela.
2. Racionalizacija poučevanja.
3. Povečevanje efekta delo-poučevanje.
4. Večji profit!

Pri oblikovanju dela moramo določiti postopek, ki nas bo po posameznih fazah pripeljal do zastavljenega cilja. V nadaljevanju si bomo ogledali posamezne faze, pri čemer bomo težišče namenili oblikovanju metod dela, predvsem na področju vzgoje in izobraževanja.



Slika 26: Oblikovanje dela

10.1 Oblikovanje pogojev dela

Osnova organiziranja vsake proizvodnje, kamor lahko uvrstimo tudi poučevanje, je oblikovanje delovnih mest in dejavnosti, ki so vezane na delovna mesta. To na kratko imenujemo tudi *racionalizacija*¹⁵ *tehnike dela*. Pri tem se predvsem ukvarjamo z oblikovanjem posamičnega dela v delovnem sistemu, kakor tudi delovnega sistema v celoti.

Pri tem je težišče na:

1. ergonomskem oblikovanju delovnega mesta in
2. oblikovanju poteka gibov in oblikovanju delovnih priprav.

Zaradi vse večje mehanizacije, avtomatizacije in v zadnjem času tudi robotizacije, se mora študija dela poleg tega vedno bolj ukvarjati tudi:

3. s tehnološkim oblikovanjem in
4. z uporabo delovnih priprav.

Ko oblikujemo delovno mesto, sta nam osnovni vodili *gospodarnost* in *primernost za človeka*. To dosegamo če:

1. dosežemo velik količinski učinek (ali kratek izdelovalni čas po izdelku),
2. zadovoljivo kvaliteto,
3. Majhne, od časa odvisne, stroške,
4. znosno obremenjenost delavca,
5. dosežemo zahtevano varnost pri delu.

¹⁵ racionalizacija - izboljševanje, boljše izkoriščanje

10.2 Tipi delovnih mest

Tipi delovnih mest določa gibljivost elementov delovnega sistema, tako z ozirom na druge elemente kot tudi na okolje sistema. Z ozirom na način dela lahko ločimo:

- posamično in skupinsko delo,
- delo na enem mestu in delo na različnih mestih. Značilnost delovnega sistema, v katerem opravljamo delo vedno na istem mestu je, da človek in delovna priprava ostajata vedno na stalnem mestu, medtem ko se v drugem načinu oba premikata skupaj s predmetom dela (montažna dela, dela v kmetijstvu, gradbeništvu ipd.). Pri poučevanju je potrebno tipu delovnega mesta, na katerem bo učenec delal, prilagoditi tako metode kot tudi strategije poučevanja ter omogočiti ustrezno učno okolje.

10.3 Oblikovanje metode dela - razčlenitev dela

Pred uporabo ustrezne metode je treba izbrati delovni postopek, ki se bo inštruiral in ga razdeliti na dele, ki se jih je mogoče naučiti. Takšen osnutek imenujemo "rdeča nit" pri usposabljanju. Z **razčlenitvijo dela** se celotni delovni postopek razdeli na dele, razložijo se bistvene podrobnosti in utemelji izvedba.

Razčlenitev dela pomeni orodje za v fazah demonstriranja in izvajanja postavljena vprašanja KAJ, KAKO in ZAKAJ TAKO, prav tako pa tudi KJE in S ČIM. Na slednji dve vprašanji nam daje odgovore stroka, zato se tukaj z njima ne bomo posebej ukvarjali.

Razčlenitev dela služi pripravi usposabljanja. Tridelna shema vsebuje zapise, ki metodično pripravljajo delovni postopek.

V levem stolpcu se na **vprašanje KAJ** vpišejo segmenti oziroma delovni koraki.

Učni segment je naraven delni postopek, ki delo premakne za opazen korak naprej. Večinoma je na koncu naravna prekinitev (premor). Učni segment ne obsega več, kot učenec lahko naenkrat sprejme in si zapomni.

Naslednji stolpec vsebuje - glede na **vprašanje KAKO** - navodila za potek dela. Ta navajajo, kako je treba posamezne gibe in ravnanja izvesti, da bo delo uspešno. Najpomembnejša navodila za potek dela imenujemo bistvene ali oporne točke.

Na te točke mora učenec paziti in jih upoštevati med izvajanjem dela. Pomagajo mu, da se koncentrira na gibe, da:

- bo ta del dela brezhibno izvedel,
- bo delo tekoče teklo in
- ne bo škode na predmetih dela in poškodb pri ljudeh.

Tabela 23: Razčlenitev dela.

RAZČLENITEV DELA		
Učni segmenti/ delovni koraki KAJ?	Navodila za potek dela/bistvene točke KAKO?	Utemeljitev ZAKAJ TAKO?
Učni segment je naraven delni postopek, ki delo premakne za opazen korak naprej. Večinoma se zaključí s prekinitvijo.	Navodila za potek navaja-jo, na kakšen način je treba posamezne gibe in ravnanja in delo izvesti. Bistvene točke so najbolj pomembna navodila, ki jih mora učenec upoštevati, da bo delo uspelo.	Utemeljiti, zakaj mora biti neko delo izvedeno tako in ne kako drugače. Navesti je potrebno, kakšne so posledice neupoštevanja navodil ali napačnega izvajanja.

Zaporedje KAJ, KAKO in ZAKAJ TAKO naj bi učencu določilo potek dela za razumevanje načina izvajanja dela. Učenje, delo in mišljenje tvorijo tukaj celoto.

Iz delovno-pedagoškega vidika je razčlenitev dela didaktično metodična analiza dela in tako služi pripravi na inštruiranje in usposabljanje.

VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK

1. Ali znate dovolj natančno določiti potek gibov za vam specifična dela?
2. Ko razlagate učencu potek določenega dela, kolikokrat mu pozabite nekaj povedati in morate še naknadno dodajati?
3. Ali ste zadovoljni z rezultati svojega poučevanja?
4. Kolikokrat ste se zmotili pri oceni učenca? (Slabo ste ocenili njegove sposobnosti, interes ...)
5. Ali učencu poveste tudi, zakaj mora nekaj narediti, ali mu le poveste kaj in kako?
6. Ali daste učencu mnogokrat pretežke naloge, ki jih ne more, oz. jih ni sposoben izvršiti?

11 IZOBRAŽEVANJE IN USPOSABLJANJE ZA DELO

Kdor zna, naredi.

Kdor ne zna narediti, uči.

Kdor ne more učiti, administrira.

Murphyjev zakon - pravilo sposobnosti.

V TEM POGLAVJU BOMO SPOZNALI

da je pedagogika veda, ki se ukvarja z izobraževanjem in vzgajanjem ljudi. Njena posebna veja, **industrijska pedagogika**, pa se ukvarja z vzgojo in izobraževanjem ljudi za **delo in poklic**.

Cilji industrijske pedagogike

Oblikovanje Osebnosti	Spreminjanje Vedeja	Strokovna usposobljenost
--------------------------	------------------------	-----------------------------

Ker je strokovna usposobljenost domena posameznega izobraževalca-mojstra za katerega ne dvomimo, da je strokovnjak na svojem področju, se bomo posvetili predvsem oblikovanju osebnosti in spreminjanju vedenja učencev. Pri tem bomo uporabljali določena načela.

Procesi pedagogike

Nameravani ukrepi			Funkcionalni vplivi	
Usposabljanje Ljudi	Pouk	Vodneje	Stil Poučevanja	Vzdušje

Tako kot pri vsakem življenjskem početju, je tudi pri poučevanju najpomembnejša motivacija, motivacija za učenje. Kaj pa pravzaprav motivacija je?

Motivacija so vsi razlogi, ki človeka pripravijo do tega, da deluje na specifičen način. Za uspešno poučevanje mora učenec občutiti neko potrebo in nekakšno nujnost.

Ko smo spoznali pomen, se bomo v nadaljevanju učili in upam tudi naučili načrtovati motivacijo.

V nadaljevanju se bomo lotili strategij za ustvarjanje novega znanja in si pogledali ustrezne učne metode. Teh strategij in metod je veliko. Za prakso smo jih izbrali nekaj, za katere menimo, da so za specifiko dela najprimernejše.

To so:

- *Uvajanje v delo*: pomeni uvesti novega sodelavca v določeno delovno okolje.

- *Dajanje navodil:* je naročilo sodelavcu (učencu), da neko dejavnost, ki jo obvlada, izvede na njemu znan način. Primerno je za enostavne naloge.
- *Vpeljevanje v delo:* pomeni postopoma prevzeti neko novo delo, tako da zagotovimo zadostno spretnost. To metodo uporabimo za enostavna dela, ki zahtevajo malo razlage. Na koncu vpeljevanja postanejo gibi *avtomatizirani* - postanejo rutina.
- *Stopenjska zasnova:* se uporablja predvsem tedaj, kadar moramo posameznike usposobiti za pravilno in zanesljivo izvajanje. Dela so srednje zahtevna in zahtevajo določeno razumevanje.

CILJI

1. Naučili se bomo načrtovati motivacijo!
2. Naučili se bomo načrtovati učne cilje!
3. Sposobni bomo samostojno izbirati strategije in metode za pridobivanje novega znanja.
4. Razumeli bomo pomen pravilnega členjenja učne ure in se to naučili izvajati v praksi.

11.1 Industrijska pedagogika

Industrijska pedagogika je, tako kot vsaka druga pedagogika, namenjena izobraževanju in vzgajanju ljudi predvsem za delo in poklic. Ta pedagogika je, za razliko od drugih, sistematično vezana na znanja, spretnosti in izkušnje, potrebne pri delu. Industrijska pedagogika raziskuje predvsem povezavo med pogoji in rezultati pri človekovem učenju za delo. Ker bo izobraževanje, katerega se lotevamo, predvsem izobraževanje za delo, smo si kot osnovo poučevanja izbrali prav industrijsko pedagogiko (Henseler & Höpken, 1996).

Cilji vzgoje in izobraževanja

Ena od prednosti nejasno definiranih ciljev je v tem, da se na ta način izognete neprijetni dolžnosti ocene odgovarjajočih stroškov. Čim dlje se čaka z definicijo ciljev, tem težje se do te definicije pride.

Murphyjevi zakoni

11.1.1 Načela za inštruiranje¹⁶ in poučevanje

Usposabljanje, pouk in vodenje ljudi tvorijo celoto, saj je učenje za delo skoraj nemogoče izvajati brez vodenja in vodenje ljudi ne more biti uspešno brez procesov učenja.

Delovno pedagoški vplivi

Poleg osnovnih oblik izobraževanja na proces vplivajo tudi nekateri delovno pedagoški faktorji. Naštejmo le najpomembnejše.

¹⁶ Inštruiranje - usposabljanje, načrtno dajanje navodil za praktično delo

STILI POUČEVANJA so pomembni tudi za inštruiranje in poučevanje. Način, ton pogovora, človeška pozornost, angažiranje inštruktorja dajejo pečat stilu poučevanja. Pri tem je pomembno:

- kaj poučujemo in kakšne tehnike uporabljamo,
- na kakšen način to počenjamo. Možnosti:
 - prijazno,
 - vljudno,
 - vztrajno,
 - obzirno,
 - odločno/neodločno,
 - avtoritativno.

Možni stili poučevanja:

- Omejevalni (preprečuje samostojnost)
- Sodelovalni (učenec se izoblikuje in sodeluje v učnem procesu)
- Radikalno liberalni (učenec je prepuščen samemu sebi)

vzdušje pri učenju

Pod pojmom vzdušje razumemo povprečno značilno razpoloženje in počutje človeka, ki dela v nekem okolju. Vzdušje pri učenju razumemo kot neko določeno učno situacijo in občutke učencev. Če želimo uspešno delo, moramo ustvariti dobro vzdušje, poimenujemo ga tudi pozitivno vzdušje.

V prijetnem vzdušju, brez osebnih in časovnih pritiskov, so boljši pogoji za motivacijo, veselje do učenja, lastno aktivnost, samopotrjevanje in samozavest.

Kako ustvariti prijetno vzdušje?

- **Ravnati ciljno naravnano, racionalno in konkretno ter**
- **ravnati tako, da poteka znotraj spleta materialnih in osebnih odnosov** (kraj učenja, razpoložljivi učni pripomočki, učni cilji in učni predmet sam, zavest o potrebnosti učenja).

Na vzdušje vplivata tako učitelj kot tudi učenci. Oba morata izpolnjevati določene pogoje. Če naštejemo le najpomembnejše:

Inštruktor/učitelj/mojster

lahko svojo nalogo odgovorno opravlja, če:

- ima temeljito strokovno znanje,
- razpolaga z obilico variant metodičnega znanja,
- kaže partnersko vedenje,
- pozna in ima sposobnost izbiranja najprimernejših motivacijskih tehnik,
- obvlada tehnike ustnega sporazumevanja.

Sodelavec/učenec

mora prav tako izpolnjevati določene pogoje, da bo učni proces uspešen:

- primernost in potrebno predznanje, (manjkajoče predznanje posredovati individualno),
- metodična priprava,
- motivacija.

Načela za inštruiranje in poučevanje

Če želimo dosegati dobre rezultate in pri tem še dodatno povečevati izkoristek, moramo **upoštevati določene nasvete**. Naštejmo le nekatere:

- zmanjšati tempo poučevanja na račun večjega števila ponovitev - učenci sami formulirajo odgovore,
- zmanjšati obseg snovi v korist skrbno izbrane snovi in obravnave bistvenega,
- pogostejša prekinitev dolgih učnih enot, zato pa več utrjevanja in ponavljanja,
- med procesom poučevanja znanja prenašati v prakso,
- znanja stalno posploševati in sistematizirati, odkrivati povezave in pustiti da jih učenci odkrivajo,
- dovoljevati, da učenci sami kaj naredijo pri usposabljanju in pouku - samostojno zbiranje, urejevanje in obdelava informacij, lastna kontrola učnega rezultata.

11.2 Strategije in metode usposabljanja za delo

11.2.1 Uvajanje v delo

Uvajanje v delo pomeni uvesti novega sodelavca v določeno delovno okolje in ga seznaniti s temeljnimi delovnimi nalogami in opremo.

Struktura uvajanja

Tabela 24: Koraki uvajanja v delo.

UVAJANJE
ORIENTIRANJE
SEZNANJANJE

Ločiti je treba:

- splošno uvajanje - neodvisno od delovnega mesta:
 - zgodovina,
 - organizacija podjetja,

- zaščita pri delu,
 - delovna in socialna ureditev ipd.
- specialno uvajanje - nanaša se na delovno mesto:
- kaj je na vašem delovnem mestu specifičnega.

11.2.2 Dajanje navodil

Dajanje navodil je naročilo sodelavcu, da neko dejavnost, ki jo načeloma obvlada, izvede na njemu poznan in modificiran način. Tako gledano je navodilo način vodenja, ki resnično informira. Navodila so osnova inštruiranja.

Struktura dajanja navodil ima - poenostavljeno - naslednjo zgradbo:

Tabela 25: Poenostavljena struktura podajanja navodil.

NAVODILO
RAZUMEVANJE
IZVEDBA

Bistvo navodila je v tem, da ga sodelavec razume. Razumljivost zagotovimo najprej tako, da navodilo formuliramo:

1. v enostavnem jeziku - to pomeni s kratkimi stavki in brez neznanih besed itd.
2. razčlenjeno in urejeno - to pomeni doslednost in preglednost izvedenega;
3. kratko in natančno - to pomeni kratko formuliranje bistvenega;
4. nazorno - to pomeni, da če je potrebno priložite skice, preglede, formularje itd.

Navodila so lahko dana pisno ali ustno. Za obe vrsti veljajo zgoraj omenjena načela.

Pisna navodila so priporočljiva tedaj, če:

- oseba, ki ji dajemo navodila, počasi dojema in hitro pozablja,
- je treba paziti na komplicirane podrobnosti,

- se je treba držati določenega vrstnega reda,
- mora biti izključna odgovornost sodelavca za izvršitev naloge dokumentirana.

Ustna navodila so primerna tedaj, če:

- gre za kratke naloge,
- je treba izvršiti dela, ki se ponavljajo,
- je ustno izražanje učinkovitejše od pisne oblike.

Če se hočemo prepričati, ali je sodelavec navodilo razumel, je zelo koristno, da ga smiselno - ne dobesedno - ponovi. Nadalje je tudi pametno sodelavca pozvati, naj postavlja vprašanja.

Za izdelavo navodil za delo v obliki formularjev so se v zadnjem času izoblikovala enotna načela, ki zadevajo tako formalno kakor tudi vsebinsko stran navodil.

Glava takšnega formularja glede na cilj vsebuje naslednje podatke:

- oznaka "Navodilo za delo",
- ime firme,
- podatki o tem, kdo je odgovoren za izdelavo,
- če je potrebno tudi, katera navodila se lahko nadomestijo s tem navodilom,
- razdelitveni ključ za mesta v podjetju, ki morajo prejeti po en izvod,
- oznaka dela oz. predmeta, na katerega se to navodilo nanaša,
- kdo je odgovoren za izvedbo,
- navedba skupnega števila strani (zaradi kontrole popolnosti),
- navedba pripadajočih prilog, če obstajajo.

Glavni del formularja je navadno razdeljen v stolpce:

1. zaporedna številka delovne faze,
2. opis delovne faze (KAJ je treba narediti? KAKO je treba narediti?),
3. potrebne količine (KOLIKO?),
4. uporabljena pomožna in prevozna oz. delovna sredstva (S ČIM?),
5. predvidena poraba časa.

Če učni predpogoji in zmogljivosti sodelavca ne ustrezajo tehnološkim in organizacijskim pogojem dela, npr. zaradi premajhnega predznanja, navodilo ne zadostuje. V tem primeru mora predpostavljeni poskrbeti za nadaljnje delovno-pedagoške korake.

11.2.3 Vpeljevanje v delo

Vpeljevanje pomeni postopoma prevzeti neko neobičajno ali ozko omejeno dejavnost oziroma serijo dejavnosti, tako da je zagotovljena zadostna spretnost.

V delo se morajo praviloma vpeljati vsi sodelavci, ki prevzemajo drugačno nalogo ali novo delovno mesto s približno enakimi delovnimi nalogami. Vpeljevanje tukaj pogosto poteka s t. i. postopkom posnemanja. To pomeni, da se aktivnemu in izkušenemu sodelavcu dodeli nov sodelavec, ki se bo dejavnosti naučil s posnemanjem. Pri tej vrsti vpeljevanja je bistveno, da se sodelavec uči sam.

Tabela 26: Struktura vpeljevanja.

OPAZOVANJE/POSNEMANJE
VAJE/IZKUŠNJE
SAMOSTOJNO IZVAJANJE

Postopek samoučenja ima načeloma naslednje faze:

1. Novi sodelavec opazuje delo.
2. Novi sodelavec namensko opazuje (posnema) delo izkušenega sodelavca.
3. Novi sodelavec prevzame delne naloge, izkušeni sodelavec pa ga popravlja, če je to potrebno.
4. Novi sodelavec postopno prevzema nadaljnje delne naloge do celotnega dela ob delni pomoči izkušenega sodelavca.

5. Vaja in utrjevanje novo prevzetega celotnega dela, učenje novega sodelavca iz lastnih izkušenj pri samo še občasnih posegih izkušenega sodelavca.
6. Samostojno delo novega sodelavca.

Predpogoji za takšno vpeljevanje so med drugim:

1. Ozko omejene delovne naloge z relativno enostavnimi izvedbami.
2. Delo, ki zahteva malo razlage.
3. Primernost novega sodelavca za določeno delo, predvsem glede količine in zdržljivosti.

Izkušeni sodelavec, ki mu je novi sodelavec dodeljen, mora imeti naslednje delovno-pedagoške sposobnosti:

1. Vzornost in pripravljenost na poučevanje.
2. Sposobnost nazorno in razumljivo predstavljati vse vrste dela.
3. Pripravljenost pomagati in potrpljenje.
4. Zadržanost do osebe, ki se vpeljuje, da bo lahko razvila zadosti lastne aktivnosti.

Cilj vpeljevanja sta kvaliteta in kvantiteta, to pomeni, da mora biti po določenem času ob zahtevani kvaliteti dosežena določena kvantiteta. Čas vpeljevanja se določi tako na podlagi vsakodnevnih izkušenj kot tudi sistematsko pridobljenih izkušenj.

Sistemske pridobljene izkušnje lahko prikažemo s t. i. učno krivuljo časov vpeljevanja. Ta temelji na miselnem vzorcu, v katerem je učni proces prikazan v odvisnosti od težavnosti dela in časa. Naučiti se delovne naloge v obliki vpeljevanja, je kompleksen postopek učenja in vadbe.

Kot učenje naj tukaj razumemo zavestno razumsko dojetje delovne naloge in za njeno izvrševanje potrebnih opravil in zavestnega krmiljenja za to potrebnih gibov ter shranjevanje tega v spominu.

Pod vadbo razumemo razvoj in prilagajanje za izvajanje delovne naloge potrebnih ponovitev, da bi za zahtevano kvaliteto in kvantiteto storitev zagotovili potrebno spretnost rok in telesa ob ustrezni hitrosti gibanja.

Kdaj uporabimo metodo vpeljevanja v delo?

- Enostavne omejene delovne naloge,
- delo zahteva malo razlage,
- primernost novega sodelavca/učenca.

Inštruktor mora imeti naslednje delovno-pedagoške sposobnosti:

- vzornost in pripravljenost na poučevanje,
- sposobnost nazorno in razumljivo predstaviti različne vrste dela,
- pripravljenost pomagati,
- potrpežljivost,
- zadržanost do učenca, da bo ta lahko razvil lastne aktivnosti.

Čim bolj se približujemo koncu vpeljevanja, tem bolj postanejo gibi avtomatizirani – delo postane rutina.

Stopnje vedenja pri avtomatiziranju gibov:

1. posnemanje (znati posnemati gibe),
2. usmerjati, voditi (usmerjanje izvajata učitelj in učenec),
3. izboljšati (gibe natančneje voditi),
4. kombinirati (gibe medsebojno usklajevati),
5. avtomatizacija (gibe izvajati nezavedajoče).

11.2.4 Stopenjska zasnova pouka

Za tradicionalne postopke usposabljanja so predvsem značilne njihove formalne stopnje. Kot teorija učenja in poučevanja segajo nazaj na začetek prejšnjega stoletja. J. F. Herbartu (1806) pomeni učenje skupno in izmenično učinkovanje poglobljanja in razmišljanja. Poglobljanje pomeni vživeti se v neko stvar. Razmišljanje pomeni v zavesti tvoriti enote. Po Herbartovem nauku pridemo skozi "mirujočo" poglobitev do jasnosti, to pomeni do čistih konkretnih

predstav. "Napredujoče" poglobljanje vodi do asociacij, to pomeni do povezave predstav, ki smo jih prej razvili v svoji čisti obliki. "Mirujoče" razmišljanje tvori sistem, to pomeni razčlenjeno stopnjo predstav. "Mirujoče" razmišljanje omogoča metodo, to pomeni logično uporabo. Ta osnovni vzorec jasnosti - asociacije - sistema - metode sta kasneje obdelala nemška pedagog Ziller in Rein in praktično razčlenila pouk na stopnje.

Tabela 27: Stopnje pouka.

PRIPRAVA
PREDSTAVITEV
POVEZAVA
POVZETEK
UPORABA

Ameriški pedagog C. R. Allen je leta 1919 te stopnje, razčlenjene za šolski pouk, spremenil in iz njih razvil naslednje stopnje za usposabljanje za delo:

1. Priprava/temelj
2. Predstavitev/razlaga
3. Uporaba/pregled
4. Kontrola/zaključni izpit

To je bila ena od osnov, na kateri so ameriški delovni pedagogi v II. svetovni vojni izdelali program za priučitev delavcev oziroma delavk v oborožitveni industriji, ki je bil pod imenom TWI (Training Within Industry) po vojni poznan tudi v Evropi. Temeljlil je na naslednjih stopnjah:

1. priprava, ki vzbuja zanimanje,
2. poučna predstavitev učitelja,
3. aktivno izvajanje učenca,
4. zaključek usposabljanja in prehod na samostojno delo, ki ga je treba občasno še kontrolirati.

Tako so za učenje za delo našli metodo, ki je nadomestila približno in nerazčlenjeno metodo posnemanja s postopno oziroma stopenjsko načrtovanim učnim postopkom.

11.2.5 Štiristopenjska metoda usposabljanja za delo

Uporablja se predvsem tedaj, ko je potrebno ljudi usposobiti tako, da določene naloge pravilno in zanesljivo izvajajo.

faze metode:

Tabela 28: Faze metode usposabljanja.

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. Priprava: | Inštruktor pripravlja učenca nusposabljanje |
| 2. Demonstriranje: | Inštruktor demonstrira delovni postopek |
| 3. Izvedba: | Učenec ponovi učni postopek |
| 4. Zaključek: | Učenec vadi, dokler ni samostojen |

Iz ZDA po II. svetovni vojni razvitega "TWI", se je v Nemčijo po vojni zlasti razširil tečaj "Job Instrucion Training" (usposabljanje sodelavca). Bistvo tečaja je v klasični štiristopenjski metodi usposabljanja, ki jo je leta 1951 začela uporabljati tudi REFA.

Pri posredovanju obsežnejšega, še ne naučenega zaporedja dejavnosti, je potrebno metodično, to pomeni načrtno in postopno inštruiranje za delo, kot ga predstavlja štiri- stopenjska metoda usposabljanja.

Predpostavke v zvezi z delom

Štiristopenjska metoda usposabljanja je vedno primerna tedaj, ko je treba v obrtni ali trgovinski dejavnosti sodelavce usposobiti, da določeno delovno nalogo pravilno in zanesljivo izvedejo. To so predvsem dela, za katera so med drugim značilne naslednje osnovne predpostavke:

1. Delo, ki se ga je treba naučiti, mora biti **v območju ročnih dejavnosti**, kot so montaža oziroma dela po določenih navodilih.
2. Pri delu, ki se ga je treba naučiti, mora biti dana **neposredna povezava med roko - orodjem - materialom**.
3. Delo, ki se ga je treba naučiti, mora **kazati relativno kratka ciklična in enostavno konstruirana delovna zaporedja**.

4. Delo, ki se ga je treba naučiti, mora biti **v vseh delih definirano**. To pomeni, da mora biti delo izvršeno v vseh delih v določenem zaporedju, mora se ponoviti in mora pomeniti določeno avtomatiziranje gibov.

Štiristopenjska metoda se uporablja vedno tedaj, ko so dela ročna, relativno konstantna in reproduktivna. Pri duševnem diferenciranju in občasno variabilnem delu je štiristopenjska metoda inštruiranja manj primerna. To pomeni: štiristopenjska metoda usposabljanja za delo ni univerzalna metoda! Po zgradbi je enostavna, toda - kot bomo še pokazali - nezahtevna.

Tabela 29: Vsebina in struktura stopenj.

STOPNJE	AKTIVNOSTI
<p data-bbox="165 248 303 275">1. stopnja -</p> <p data-bbox="165 324 316 351">PRIPRAVA</p>	<p data-bbox="354 248 929 275">Inštruktor pripravlja učenca na usposabljanje.</p> <p data-bbox="354 324 1050 430">Na prvi stopnji usposabljanja za delo morajo biti ustvarjeni pogoji, ki na znotraj in navzven omogočajo sproščeno učno situacijo. Sem spadajo naslednje točke:</p> <p data-bbox="354 479 786 506">1. Učenec se mora znebiti zadrege</p> <p data-bbox="354 555 1050 747">Kdor se znajde v situaciji, ko še ne ve, kaj se od njega zahteva, se počuti negotov. Negotovost pa znižuje zmogljivost. Zato se je zadrege treba znebiti: preprečiti negotovost. Inštruktor to lahko stori na začetku, tako da se učencu približa prijazno in pozitivno. Sem spada med drugim:</p> <ul data-bbox="354 797 1050 1148" style="list-style-type: none"> – vzpostavitev osnovnega kontakta oziroma medsebojna predstavitev, pri čemer je treba izmenjati več besed kot samo izmenjati imena, npr. vprašanje glede počutja v podjetju; – spodbujanje dejanskega kontakta s kazanjem namena inštruiranja. Inštruiranje za delo postaviti v zvezo s celotno proizvodnjo. Določiti mesto novega dela v proizvodnji. Orientirati glede funkcije drugih sodelavcev. <p data-bbox="354 1197 643 1224">2. Imenovati učne cilje</p> <p data-bbox="354 1273 1050 1421">Učni cilji so orientacija učitelju in učencu. Oba morata vedeti, kaj želita doseči. To je nujno potreben pogoj za smotrno učenje. Zato mora učitelj med drugim dati učencu naslednje podatke:</p> <ul data-bbox="354 1471 1050 1629" style="list-style-type: none"> – natančen opis delovne naloge, ki jo mora učenec po usposabljanju obvladati, oziroma učnega rezultata, ki ga mora doseči; – razložitev strokovnih izrazov, uvod v strokovni jezik;

- pogoji, v katerih poteka učenje in delo, to pomeni sredstva in čas, ki je na razpolago;
- podatki o tem, kdaj je učni cilj dosežen: kvalitativne in kvantitativne norme.

3. Ugotavljanje predznanja

Ugotavljanje predznanja služi v prvi vrsti ekonomičnemu učenju. Po eni strani ni treba usposablјati, kar učenec že zna. Po drugi strani je treba nepričakovane vrzeli v znanju dopolniti še pred dejanskim usposablјanjem (osnovno znanje). Marsikaj je treba samo osvežiti, drugo pa zahteva intenziven učni proces.

- Učenca je treba vprašati, kakšno izobrazbo ima, oziroma kakšne inštrukcije je že imel.
- Vprašati učenca po dosedanjih delovnih izkušnjah.
- Učenca vprašati, kaj od specialnega dela že zna.

4. Vzбудiti zanimanje - motivirati

Zanimanje in motivacija sta motor dela in učenja. Zanimanje pomeni pozornost, spoštovanje, angažiranje, vedoželjnost, pa tudi pomembnost. Kdor hoče vzbuditi zanimanje, mora za neko stvar zbuditi radovednost, znati mora nalogo privlačno predstaviti. Motivirati pomeni prikazati nagibe (motive) nekega ravnanja, predstaviti korist neke stvari, pa tudi poudariti veselje in samopotrđitev in odgovornost. To se lahko med drugim udejani z naslednjimi ukrepi:

- učenca spodbujati, s tem da mu dajemo razumeti, da se bo dela naučil in brez napak obvladal dane naloge,
- učencu pri uspešnem učenju in delu morda obljubiti možnost nadaljnega poklicnega razvoja.

5. Omogočiti zaznavanje

	<p>Uspeh štiristopenjske metode je odvisen predvsem od tega, ali lahko učenec nemoteno zaznava učiteljeve akcije. Sem spadata vid in sluh.</p> <p>To zahteva:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>učenec mora biti postavljen tako, da lahko demonstriranje nemoteno opazuje;</i> – <i>učna situacija mora biti pripravljena tako, da lahko učenec ustna izvajanja inštruktorja jasno sliši.</i>
<p>2. Stopnja - DEMON- STRACIJA</p>	<p>Inštruktor pokaže delovno nalogo. Na tej stopnji naj bi učenec delo:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>spoznal,</i> – <i>razumel,</i> – <i>se z njim dobro seznanil.</i> <p>Temu zaporedju faz ustrezajo tri različne vrste demonstracij:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prvi način demonstriranja: pokazati in razložiti, KAJ se godi. Da bi učencu posredoval prvi vtis, predstavo o tem, kaj naj bi kasneje delal sam, pokaže inštruktor celotno delovno nalogo. Pri tem opiše svoje lastne gibe in ravnanje z orodji in poudari, KAJ dela. Da učenca ne bi preobremenjeval, se ne spusti v razlaganje podrobnosti in natančnejše utemeljevanje. 2. Drugi način demonstriranja: pokazati in razložiti KAJ in KAKO se dogaja in ZAKAJ se TAKO dogaja. Potem ko je učenec delo v osnovnih potezah spoznal, inštruktor delo še enkrat pokaže, vendar tokrat vsak gib izrazito in v danem primeru počasneje. Pri tem usposabljanju razloži KAJ dela, KAKO dela in ZAKAJ TAKO dela in ne drugače. S tem naj bi pridobil razumevanje za izvajanje dela in posredoval vpogled v bistveni potek dela.

	<p>3. Tretji način demonstriranja: pokazati in poudariti samo najpomembnejše točke. Potem ko je učenec delo razumel, se mu še enkrat pokaže, da se z njim seznanil v povezavi. Inštruktor sedaj demonstrira tekoče in ne govori dosti. Od časa do časa si daje ukaze za posebno pozornost (bistvene točke), ki naj si jih tudi učenec daje pri svojem poskušanju. S tem naj se ustvari tako optična kot tudi akustična spominska slika.</p> <p><i>Ključno vprašanje: Ali bočete sedaj sami poskusiti?</i></p>
<p>3. stopnja - IZVEDBA</p>	<p>Na tej stopnji izvedbe naj učenec delo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>poskusi,</i> - <i>obvlada,</i> - <i>tekoče izvede.</i> <p>Temu zaporedju faz ustrezajo tri različne vrste izvedbe:</p> <p>1. Prvi način izvedbe: posnemanje kot poskus Potem ko učenec privoli, da poskusi izvesti demonstrirano delo sam, ga inštruktor povabi, da to stori. Pri tem poskusu je popolnoma svoboden, ni mu treba ponavljati ali razlagati. - Pri prvem poskusu naj bo inštruktor velikodušen in naj ga čim manj popravlja. Le če je uspeh vprašljiv, naj poseže vmes. - Opozoriti je treba na sicer uspele, toda neekonomične gibe pri delu. - Če učencu prvič ne uspe, je treba postopek inštruiranja, predvsem na kritičnih mestih za učenca, ponoviti ali razčleniti na dele.</p> <p>2. Drugi način izvedbe: Posnemanje in razlaganje ob tem KAJ, KAKO in ZAKAJ se tako dogaja.</p> <p>Če učencu poskus prve izvedbe uspe, ga inštruktor povabi, da ponovi še enkrat in pri tem razloži KAJ dela, KAKO dela in ZAKAJ TAKO dela. Povezava med delom in govorom</p>

	<p>utrjuje naučeno in ustvarja pogoje za smotrno delo. Inštruktor mora paziti na paralelnost med delom in govorom.</p> <p>3. Tretji način izvedbe: Posnemanje in poudarjanje samo najpomembnejših točk.</p> <p>Ko se učenec nauči izvesti delo, je pomembno, ali ga izvaja ritmično, tekoče in z eno potezo. Sedaj ga inštruktor povabi, da delo še enkrat v celoti ponovi in pri tem imenuje glavne točke, ki so nujne za uspeh dela, vendar mu še ne gredo od rok.</p> <p><i>Ključno vprašanje: Ali sedaj znate vaditi dalje?</i></p>
<p>4. stopnja - ZAKLJUČEK</p>	<p><i>Učenec vadi, dokler ni samostojen. Na tej stopnji učenec zaključí svoj proces učenja. Ta stopnja povezuje učenje z vadbo in prebodom na samostojno delo. Inštruktor postopoma preneha učenca voditi.</i></p> <p>1. Inštruktorjevo priznanje za doseženi rezultat - psihološko gledano - povečuje pozitivno vedenje učenca (žal pre pogosto gledamo tudi na majhne dosežke kot na nekaj samoumevnega in jih izrecno ne priznavamo).</p> <p>2. Samostojno delo oziroma vadbo najaviti Obvladanje dela na podlagi dosedanjega učnega procesa še ne pomeni toliko kot obvladanje dela v zahtevanem času. Čeprav je dejanski učni proces zaključen in je inštruktor najavil samostojno delo, je potrebna še nadaljnja vadba do avtomatiziranja ravnanja oziroma delov. V tej fazi vadi in dela učenec sam. Sedaj ima možnost, da najde svoj ritem, svojo spretnost pospeši in si sam postavi termin, ko bo postavljeni učni cilj popolnoma dosegel.</p> <p>3. Določitev oseb za pomoč Samostojno delo ne pomeni, da bo učenec prepuščen sam sebi. Če inštruktor pri vprašanjih, ki se pojavijo, sam ni vedno</p>

na razpolago, določi osebe, na katere se učenec lahko obrne za pomoč. Kljub temu v določenih presledkih kontrolira napredek vadbe, prizna napredek in - če je potrebno - nudi nadaljnjo pomoč ali nasvete. Iz izkušenj vemo, da pri vadbi lahko pride tudi do obdobja zastoja. To pomeni, da vadbena krivulja ne raste več kontinuirano, temveč je ravna. V takšnem primeru mora inštruktor učencu ta naravni pojav pojasniti in ga spodbujati, naj nadaljuje. Sicer naj bi inštruktor pouk planiral tako, da se različni delovni postopki med vajo lahko menjavajo, ali da se vadba smiselno prekine z drugimi deli ali učnimi procesi, kajti monotonija zavira napredek. Čim krajši so delovni ciklusi, ki jih učenec vadi in čim bolj enolična je vsebina delovne naloge, tem bolj potrebuje učenec spremembo, ki pospešuje njegov učni napredek. Za dejavnost, s katero prekinemo vadbo, velja, da mora razbremeniti med vadbo obremenjene skupine mišic in koncentracijo. Znanstvene raziskave so dokazale, da prekinitve pozitivno vplivajo na učenje senzomotoričnih spretnosti.

Učni uspeh se izboljša, če učencu ni treba vaditi brez prestanka, to pomeni brez planiranih prekinitvev vadbe z drugačnim delom ("koncentrirana vadba"). Učenca gibi, ki jih ni navajen, utrujajo bolj in hitreje, kot nekoga, ki jih je navajen. Zato se lahko njegovo zanimanje za to, da bi se naučil, zmanjša. Vadbo je treba prekiniti z drugimi delovnimi nalogami in opravili, ki razbremenijo med vadbo obremenjene skupine mišic in duševne sposobnosti. Takšna oblika vadbe, imenovana "poraz- deljena vadba", daje po izkušnjah boljše rezultate od "koncentrirane vadbe". Inštruktor mora seveda pripraviti ustrezne dejavnosti za čas prekinitve vadbe.

4. Usposabljanje za delo zaključiti in poudariti učni uspeh

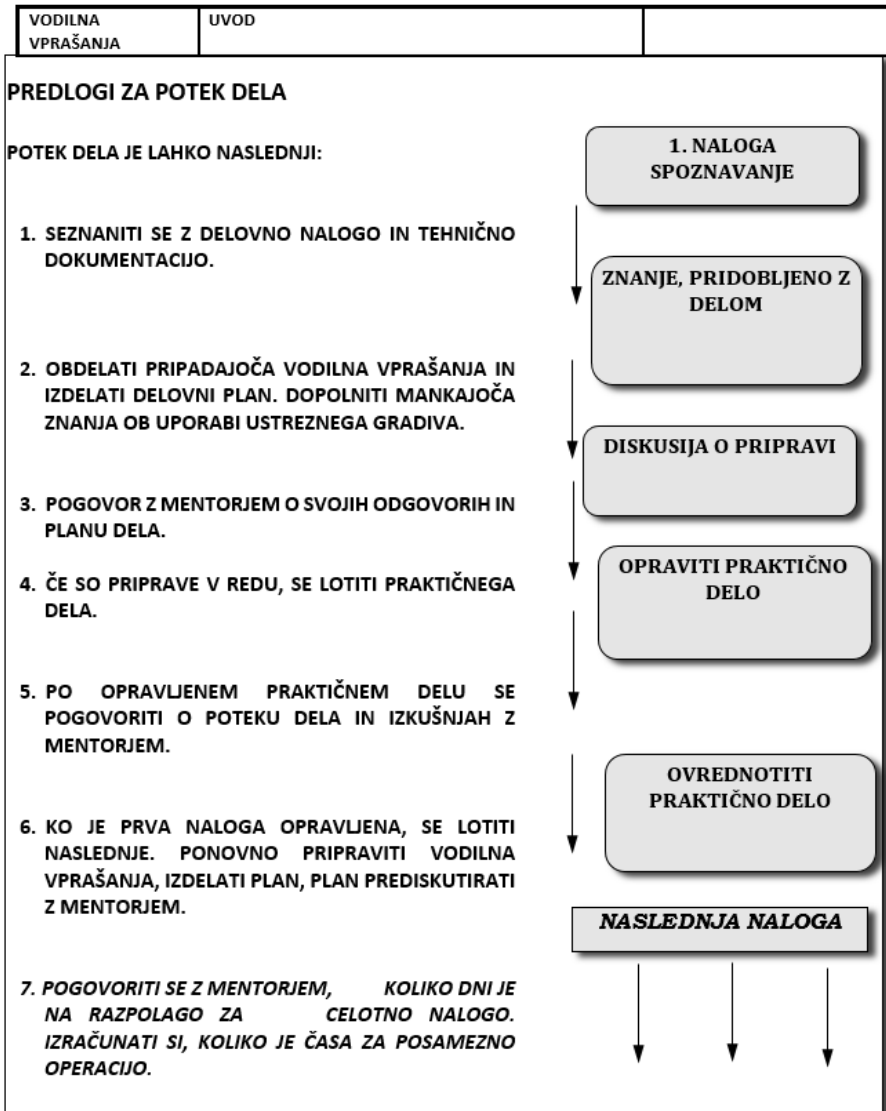
Inštruktor naj bi izrecno poudaril doseženo zahtevano kvaliteto in kvantiteto, oziroma predpisani čas kot rezultat

	usposabljanja za delo. To poveča sodelavčevu samozavest in ga motivira za nadaljnje učenje.
--	---

Za ta metodo so značilne naslednje predpostavke:

- *delo, ki se ga je potrebno naučiti, je večinoma ročno,*
- *pri tem delu je dana neposredna povezava med roko - orodjem – materialom,*
- *delo izkazuje relativno kratka ciklična enostavna zaporedja,*
- *delo mora biti dobro definirano.*

11.2.6 Primer



Slika 27: Primer štiristopenjske metode uvajanja (Aberšek, 2012)

DELOVNI ZVEZEK	NALOGA	
<p>NALOGA 1</p> <p>NAVODILO ZA DELO UČENCA</p> <p>NAJPREJ SE POGOVORITE O SVOJEM OPRAVLJENEM DELU Z MENTORJEM, ŠELE NATO SE LOTITE PRAKTIČNEGA DELA!</p> <p>KVALIFIKACIJSKI CILJI</p> <ul style="list-style-type: none"> • PLANIRAJTE POTEK DELA • PRIPRAVITE DELOVNO MESTO, VKLJUČNO Z IZBIRO ORODJA • NAREDITE PREPROSTO ZIDARSKO DELO IN PRI TEM PAZITE NA OSNOVNA DELA, VARNOSTNE PREDPISE IN NA MERE OPEK IN FUG. <p>POMOŽNI MATERIAL/VIRI ZNANJA</p> <ul style="list-style-type: none"> • STROKOVNA KNJIGA - OSNOVE ZIDARSTVA • DELOVNI ZVEZEK - ZIDANJE 		
DELOVNI ZVEZEK	NALOGA	
<p>TEHNIČNA DOKUMENTACIJA</p>		

Slika 28: Primer štiristopenjske metode uvajanja (Aberšek, 2012)

12 PREVERJANJE UČNEGA USPEHA

*Modro si je zapomniti,
da niti uspeh niti poraz nikoli nista dokončna.*

V TEM POGlavJU BOMO SPOZNALI

Na koncu nekega obdobja, na koncu vsakega dela po navadi naredimo analizo opravljenega.

Naredimo primerjavo med:



Če so naši:

CILJI ≈ REZULTATI,

potem smo zadovoljni, lahko rečemo, da smo uspeli. Če temu ni tako, se sprašujemo, kje smo naredili napako, kaj moramo narediti, da v prihodnje te napake ne bomo ponovili.

V tem poglavju si bomo na kratko ogledali, kako lahko naredimo analizo opravljenega pri poučevanju - preverjanja učnega uspeha.

Glede na časovno razporeditev razlikujemo:

- kratkoročno preverjanje (sprotna kontrola),
- srednjeročno preverjanje (po nekih zaključenih fazah),
- dolgoročno preverjanje (zasledovanje uspešnosti pri delu in nadaljnjo poklicno izobraževanje).

Pri preverjanju moramo izpolniti predvsem naslednje kriterije:

- objektivnost (jasnost in preverljivost meril),
- veljavnost (kontrolni postopki so učencu znani),
- humanost (negativni in pozitivni elementi).

Pri poučevanju in usposabljanju veljata naslednji načeli:

1. Vedno, kadar učiš, takoj preveri uspešnost!
2. Nikoli ne preverjaj, ne da bi imel v mislih zelenih ciljev!

Pri preverjanju dela, ki je pretežno povezano z ročnimi ali strojno ročnimi elementi, moramo upoštevati:

- prizadevnost in
- učinek pri delu

ter na podlagi obeh določiti oceno uspešnosti. Pri tem se moramo zavedati, da je prizadevnost odvisna od:

- hitrosti gibov pri delu,
- preciznosti-natančnosti izvajanja gibov in
- spoštovanja predpisanih metod dela.

Pri ocenjevanju učinka pri delu moramo le-tega primerjati z **normalnim učinkom** - učinkom, ki ga dosega povprečen, fizično in umsko primerno izurjen in v delo uveden učenec, ki dela po predpisani metodi trajno v času ene delovne izmene brez škodljivih posledic za zdravje in ob upoštevanju predpisanih časov za počitek. Kot pa je razvidno iz definicije za normalni učinek, je **normalnost** zelo težko določiti. To je po navadi prepuščeno vsakemu izobraževalcu-mojstru posebej.

CILJI
<ol style="list-style-type: none"> 1. Naučimo se pravilno preverjati učni uspeh! 2. Spoznamo, kaj in kje so glavni problemi pri preverjanju in ocenjevanju! 3. Razumemo pozitivne in negativne posledice ocenjevanja! 4. Naučimo se samopreverjanja - kontrole ocenjevalca! 5. Spoznamo, da mora biti ocena odraz znanja in ne drugih odnosov!

Rezultate pouka ugotavljamo s preverjanjem. Glede na časovno razporeditev razlikujemo:

- **Kratkoročno preverjanje** (če so bili vsakokratni vnaprej podani učni cilji doseženi - neformalna kontrola).
- **Srednjeročno preverjanje** (med in/ali na koncu poteka izobraževanja; takšni izpiti imajo formalen značaj).
- **Dolgoročno preverjanje** (med delovno dobo v razmikih po več let ⇒ potrebe po nadaljnjem poklicnem izobraževanju).

12.1 Kriteriji za preverjanje

Pri preverjanju moramo izpolniti nekatere kriterije. Najpomembnejši so:

- **Objektivnost** (merila za ocenjevanje so natančno formulirana in vsakomur jasna in preverljiva)
- **Veljavnost** (kontrolni postopki so sodelavcu/učencu znani)
- **Humanost** (nezadostna ocena vsebuje negativne in pozitivne elemente; ti elementi se morajo pojaviti ločeno)

Preverjanje naučenega

Pri poučevanju in usposabljanju veljajo naslednja načela:

1. Vedno, kadar učiš, takoj preveri uspešnost!
2. Nikoli ne preverjaj, ne da bi imel v mislih zaželeni cilj!

Učni cilj in preverjanje sta med seboj močno povezana. To povezanost lahko zagotovimo če že takrat, ko postavljamo cilje, hkrati formuliramo metodo kontrole. S tem preprečimo, da se ne bi po zahtevnosti razlikovali cilji in metode preverjanja. Če bi, na primer, pri preverjanju zahtevali več, kot smo s ciljem hoteli doseči, bi rezultati dali napačne zaključke.

Pomembno je ločiti med lastnim samopreverjanjem in preverjanjem, ki ga opravi druga oseba. Besedna kontrola oziroma preverjanje da misliti, da gre vedno za zunanje preverjanje. V delovni pedagogiki pa je lastna kontrola oz. samopreverjanje enako pomembno. S tem so dane večje možnosti, da učenec sam vodi svoje učenje.

Odločilno preverjanje so izpiti, v tem primeru znanje preverja druga oseba. Izpiti so bolj obremenjujoči kot samokontrola. Učitelj naj poskrbi, da med izpitom ne bo prisoten strah. Tako bomo postopali humano in tudi rezultati bodo boljši. Učitelj, ki z izpiti grozi in ustvarja strah, ravna nepedagoško in nehumano. V nadaljevanju si bomo ogledali primer preverjanja in ocenjevanja za izobraževanje in usposabljanje, ki je bolj ali manj vezano na ročne in strojno ročne elemente dela.

12.2 Ocena prizadevnosti in učinka pri delu

Prizadevanje učenca pri izvajanju ročnih (strojno ročnih) elementov dela bi morali imeti velik pomen pri ocenjevanju tega dela. Poglejmo si predlog za ocenjevanje prizadevnosti in učinka pri delu.

Normalno prizadevanje ocenimo npr. s 100. Takšno oceno naj ima povprečno izurjen učenec. Spodnja meja prizadevanja je 70 (za najslabše) zgornja meja pa 130 (za najboljše) učence. Torej naj bo razpon $\pm 30\%$.

Pod pojmom normalno prizadevanje razumemo tisto prizadevanje, ki ga učenec pri izvajanju svojih nalog lahko obdrži v času celotnega pouka (delovnega dneva) brez bojazni za zdravje, upoštevajoč odmore.

Po dogovoru razumemo normalno prizadevanje, če npr.:

- normalno grajen človek (povprečne višine 168 cm) neobremenjeno hodi po ravni poti s hitrostjo 5 km/uro, s korakom dolžine 75 cm pri temperaturi 15° C,
- človek z obema rokama vstavi 30 palčk v izluknjano ploščo v 0,41 minute.

Prizadevnost je odvisna od:

- hitrosti gibov pri delu,
- preciznosti-natančnosti izvajanja gibov in
- spoštovanja predpisanih metod dela.

Na osnovi izkušenj in opazovanj velikega števila ljudi je dokazano, da je razmerje prizadevnosti najboljših in najslabših učencev približno enako razmerju 2:1, kot je prikazano na sliki 25, diagramu, ki vsebuje razporeditve ocene prizadevnosti, ki se giblje v mejah od 70 % do 130 %.

Za ocenjevanje se je potrebno primerno usposobiti. Ocenjujemo na primer prizadevnost in ga primerjamo z dejanskimi ocenami prizadevnosti. Na osnovi primerjav se izdelajo diagrami, kot je prikazan na sliki 26. V nadaljevanju je potrebno iz tega izračunati korekcijski faktor r . **Izurjeni ocenjevalec mora imeti odstopanje rezultatov (absolutni odstotek) v mejah $\pm 5\%$.**

Ocenjevalec mora pri ocenjevanju prizadevnosti delati z določeno *zanesljivostjo* (Z), ki je *funkcija točnosti* (K), *občutljivosti* (Q) in *preciznosti* (η).

$$Z = f(K, Q, \eta)$$

1. *Točnost* je funkcija korelacijskega koeficienta, oz. razlike teh koeficientov in razlike zanesljivosti.
2. *Občutljivost* je predstavljena s kotom, ki ga sestavlja smer poprečne ocene prizadevnosti in teoretične smeri po sliki 22. Ocenjevalec dobro ocenjuje, če je kot Q majhen ($Q \approx 6^\circ$).
3. *Preciznost* nam izraža natančnost oziroma odstopke ocen prizadevnosti.

12.3 Ocenjevanje učinka pri delu

Ker je dejanski čas, ki ga človek porabi za izvajanje predpisane naloge, odvisen od delovnega učinka, moramo meriti čas in ugotavljati tudi učinek učenca, da bi tako določili količino opravljenega dela. Ugotavljanje učenčevega učinka je smiselno samo za tiste dele proizvodnega procesa, na trajanje katerih učenec lahko med izvajanjem vpliva (kot npr. ročna dela), nikakor pa ne za dela, katerih trajanje je določeno z delovnim sredstvom. Učinek opazovanega učenca primerjamo z učinkom učenca, ki dela z normalnim učinkom.

Normalni učinek dosega povprečen, fizično in umsko primerno izurjen in v delo uveden učenec, ki dela po predpisani metodi trajno v času ene delovne izmene brez škodljivih posledic za zdravje, izkoriščajoč predpisane počivalne in dodatne čase.

Učinek pri delu, ki privede do predvidenega časa, imenujemo *primerjalni učinek*. Običajno pripada primerjalnemu učinku stopnja učinka 100 %.

Koeficient učenčevega učinka (K_{DU}) je razmerje učinka opazovanega učenca in normalnega učinka po enačbi:

Enačba 1: Koeficient učinka učenca

$$\text{koeficient učinka} = \frac{\text{opazovani doseženi učinek}}{\text{normalni učinek}}$$

Stopnja učenčevega učinka (S_{DU}) je procentualno razmerje učinka opazovanega učenca in normalnega učinka po enačbi:

Enačba 2: Stopnja učenčevega učinka

$$\text{stopnja učinka} = \frac{\text{opazovani doseženi učinek}}{\text{normalni učinek}} \cdot 100\%$$

VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK
<ol style="list-style-type: none">1. Kakšen ocenjevalec ste?2. Ali mnogokrat komu pri ocenjevanju naredite krivico? Kako jo poskušate popraviti?3. Kakšna je vaša metoda ocenjevanja?

13 NEKATERE SODOBNE METODE POUČEVANJA TEHNIKE

13.1 Uvod

Pri pouku tehnike se učenci učijo spoznavati in razumeti tehniko v njenih socialnih, ekonomskih in ekoloških kontekstih. Pri tem so posebej pomembni tako zgodovinski aspekti tehnike kot tudi najnovejši dosežki njenega razvoja. Takšno diferencirano razumevanje tehnike je nemogoče doseči tako, da bi učenci poslušali učiteljeva predavanja. Učenci morajo biti pri pouku motivirani za samostojno in aktivno učenje pretežno learning by doing.

Učenci lahko npr.:

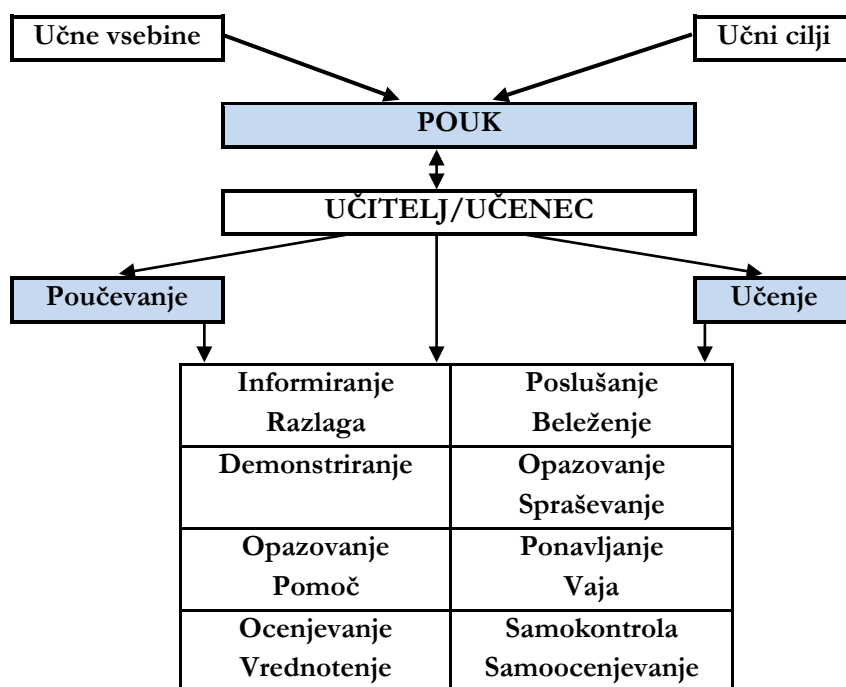
- izvajajo tehniške eksperimente,
- rešujejo konstrukcijske naloge,
- izdelujejo izdelke,
- izvajajo projekte,
- proučujejo primere,
- rešujejo probleme,
- sodelujejo v igri vlog.

Da bi pouk tehnike lahko realiziral v kurikulumu zastavljene cilje, je treba premakniti njegovo težišče od **pouka** k aktivnemu učenju. Pomembne naloge, ki zaznamujejo poučevanje, kot npr. posredovanje, informiranje, motiviranje, korigiranje, pomoč idr., premikajo svoje težišče od učitelja k samim učencem. Interakcija učenja se premika od učitelja k učencu.

Da bi učenci lahko rešili zastavljeno nalogo, morajo poznati različne metode učenja in znati med njimi izbirati. Poznavanje poti (metod) učenja omogoča tako samostojno kot tudi sodelovalno učenje. Metodika govori v okviru takega pouka o tako imenovanih **metodah** in tako imenovanih **postopkih pri pouku**.

13.2 Klasični pouk

Na spodnji sliki 26 so na kratko povzete povezave med učnimi in poučevalnimi postopki za metodo štirih stopenj.



Slika 29: Shematični prikaz vezanosti posameznih faz tradicionalnega pouka tehnike

13.3 Projektno delo

POVZETEK

Projekti, ki jih rešujejo učenci v okviru pouka tehnike, so praviloma zaporedje nalog, za katere velja, da so:

- po svoji osnovni strukturi omejeni, imajo svoj začetek in svoj konec,
- povezani prakso,
- v vsakem trenutku pregledni,
- za učence sicer problem, a je ta v okviru njihovega znanja in kompetenc rešljiv.

Učenci se pri projektne delu učijo tako, da rešujejo naloge in probleme ter tako, da praktično delajo, pri čemer mora biti to praktično delo teoretično utemeljeno. Učenci se v procesu dela morajo tudi učiti. Pri tem je v ospredju partnersko učenje ter timsko učenje. Uspešno sodelovanje v projektni skupini zahteva od njenih članov vrsto kompetenc:

- strokovne kompetence,
- socialne kompetence,
- metodološke kompetence.

Pa tudi splošne kvalifikacije:

- sposobnost dela v timu,
- disciplino,
- ambicioznost,
- kreativnost in
- medsebojna toleranca.

Projektno delo pri pouku omogoča celovito delovanje učencev v delno odprti ali popolnoma odprti učni obliki. Delovni proces v okviru projektne tima zahteva od učencev samostojno načrtovanje, izvedbo, kontrolo in vrednotenje. Na ta način usvajajo učenci stopnje celovitega delovnega procesa. V procesu projektne dela pri pouku tehnike se učenci učijo v pogojih, ki so zelo podobni, kot jih bodo srečali v svoji poklicnem življenju.

Projekt je način pouka, pri katerem učenci rešujejo kompleksne (tehnološke) naloge, ki se pojavijo v realnem življenju. Projekt obsega vse korake od načrtovanja do praktične izvedbe. Karakteristične značilnosti projekta - projektne delo so:

- osredotočenost na proces izdelave in izdelek,
- interdisciplinarnost,
- osredotočenost na učence,
- osredotočenost na situacijske in družbene vplive,
- samostojno organiziranje pouka.

Projektno delo (projektni pouk) praviloma zahteva medpredmetne povezave in časovno presega klasične učne ure. Učenci dobijo izkušnje v proizvodnem procesu in rešujejo probleme s timskim delom. (Henseler & Höpken, 1996, str. 112 - 116)

SISTEMATIKA CILJEV		NEODVISNO OD STROKE
		INTERDISCIPLINERNI
		STROKOVNO SPECIFIČNI
TEHNOLOŠKI POSTOPKI		DEFINIRANJE POTREB
		KONSTRUIRANJE
		IZVEDBA - PROIZVODNJA
		RAZDELITEV - PORAZDELITEV
		UPORABA
TEHNIČNE METODE		RAZVRŠČANJE IN VREDNOTENJE
		METODE PREDVIDEVANJA
		METODE IZVEDBE
		POENOSTAVLJANJE - SISTEMATSKE METODE
		METODE ANALIZE

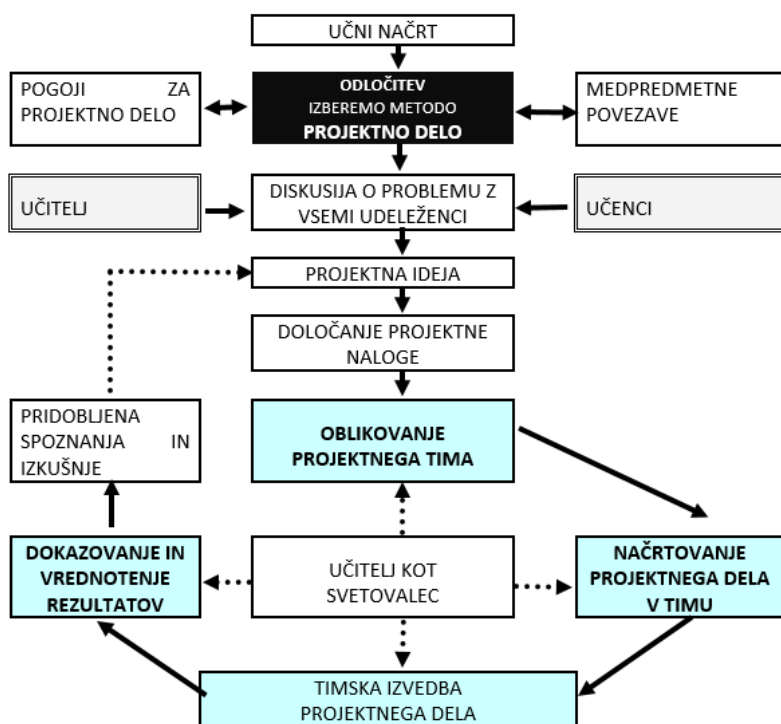
manjši vpliv
 delni vpliv
 velik vpliv

Slika 30: Metodološka ureditev projekta (Henseler & Höpken, 1996, str. 112 - 116)

13.3.1 Opis didaktičnega postopka projektnega dela

Definicija projektov

Projekt je načrt aktivnosti, ki jih je potrebno izvesti. V središču vsakega projekta je konkretna, pogosto **kompleksna** teoretična ali praktična **naloga**. Naloga je istočasno predmet projekta. Projektne naloge je mogoče realizirati, rešiti z usposobljenimi posamezniki ali timi in sicer v predhodno določenem preglednem časovnem okviru.



Slika 31: Globalna strategija projektnega dela pri pouku tehnike (Aberšek, 2012)

Razlikujemo lahko med teoretičnimi in praktičnimi projektnimi nalogami.

- *Projekti s teoretičnimi nalogami* so usmerjeni k usvajanju teoretičnih znanj. Vrzeli v znanju naj se zapolnijo, poiščejo naj se odgovori na znanstvena vprašanja, razrešijo naj se strokovne dileme. Na ta način so izpolnjeni pogoji za spremembe v praksi. Projektna naloga, ki naj razvije specialni računalniški program, doseže svoj cilj predvsem s kar najhitrejšo uporabo v praksi.
- *Projekti s praktičnimi nalogami* so usmerjeni v neposredne spremembe v praksi. Takšna projektna naloga je npr. ustvarjanje nove organizacije dela v podjetju. Projekti s praktičnimi nalogami pri pouku tehnike zmeraj izhajajo iz teoretičnih spoznanj določenih v učnem načrtu.

Iz tega sledi: *projekti s teoretičnimi nalogami* ustvarjajo osnove za spremembe v praksi. *Projekti s praktičnimi nalogami* slonijo na predhodnih teoretičnih osnovah. Teorija in praksa sta tako neločljivo prepleteni.

Projekte rešujejo na skoraj vseh področjih družbe. Posebne naloge, ki jih je potrebno rešiti, so zmeraj v središču projekta, npr. projekti financiranja, gradbeni projekti, knjižni projekti ... (Hüttner, 2005, str. 122-132)

13.3.2 Raba projektnega dela pri pouku

Pričetek projekta v izobraževalnem procesu

Projektno delo v izobraževanju ima dolgo zgodovino. Najprej so jih uporabljali v Italiji pred več kot 300 leti. V 18. stoletju so začeli poučevati arhitekturo in tehniko tudi na univerzitetni ravni, to pa je odprlo pot projektnemu delu v univerzitetnih študijskih procesih. V izobraževalnem procesu so uporabljali projekt kot didaktični postopek, v katerem študentje predvsem iščejo informacije, analizirajo, načrtujejo, preračunavajo, izdelujejo koncepte in ne nazadnje realizirajo, kar so zasnovali. Pri tem je učenje tesno povezano v prvi vrsti s samim *načrtovanjem* in šele nato z izvedbo projekta. Po navadi je projektno delo sestavljeno iz naslednjih korakov:

- **načrtovanje** projektne naloge,
- **realizacija** načrta in
- **preverjanje realizacije** plana ter preverjanje ustvarjene kvalitete izdelka.

Odločilno v tem procesu je miselno in praktično delo študentov/učencev v projektu. Didaktično težišče je v maksimi - "learning by doing". V začetku 70. let 20. stoletja so didaktiki znova odkrili vlogo projekta pri pouku. V tem času je nastala vrsta znanstvenih študij, ki so znova odkrivale in dokazovale pozitivne učinke projekta v izobraževanju. Pri tem so uporabljali oznake: projektni pouk, pouk, naravnani v projekte, projektno učenje, projektna metoda, v slovenskem prostoru pa predvsem projektni pouk (Amand).

Projektno delo v okviru pouka tehnike je praviloma zasnovano medpredmetno. Na ta način omogoča, da učenci dojemajo tehniko v korelaciji z različnimi drugimi strokami, npr. fiziko, ekonomijo ipd. ter njenimi uporabniki - gospodarstvo, proizvodnja ... Pri tem didaktika tehnike poudarja pomembnost izbora nalog, ki naj jih učenci rešujejo v okviru projektnega dela. Osrednja kriterija sta:

- življenjskost nalog (rešitev naloge se mora zdeti učencu pomembna) in
- kompleksnost nalog (povezati znanje več področij, poiskati različne vire informacij ...)

Iz kompleksnega značaja projektne naloge izhaja potreba po delitvi - členjenju projekta. Na ta način so učenci izpostavljeni najrazličnejšim izzivom, saj morajo sami najti rešitev, načrtovati postopek iskanja rešitve, sami morajo rešiti zastavljene naloge, svoje delo, dosežke, izdelke morajo ves čas procesa kontrolirati in na koncu ovrednotiti rezultat. Didaktični postopek je na ta način celovit in ustreza zahtevam praktičnih, za učenca relevantnih problemov. Ključni premislek pri uporabi projektne dela v tehničnem izobraževanju je načelo, da se morajo učenci v procesu projektne naloge *učiti*, podobno kot v praksi, morajo reševati teoretične in praktične naloge. Uspehi in neuspehi v posameznih fazah projektne dela so konkretno vidni in merljivi. K rezultatom projektne naloge sodijo:

- projektne dokumente (preračuni, skice, predpisi ...),
- izdelki.

Projekti, k jih uporabljamo pri pouku, morajo biti zasnovani tako, da ustrezajo predznanju učencev, to pomeni, da jih lahko rešijo učenci sami, vendar le pod pogojem, da k svojemu obstoječemu znanju in spretnostim dodajo nekaj novega znanja in spretnosti. Pri tem mora učitelj, ki načrtuje projektne pouk, paziti, da razkorak med obstoječim in za rešitev projektne naloge potrebnim znanjem ni prevelik. Učenci naj se v okviru projekta učijo v pogojih, ki so zelo podobni, kot jih bodo srečevali kasneje v konkretnem (tudi privatnem in poklicnem) življenju. Tako zasnovan projektne pouk zagotavlja povezanost med pridobljenim znanjem in spretnostmi ter sposobnostmi (izdelati kaj).

V okviru projektne dela učenci delajo tako samostojno kot tudi v skupini. Na ta način spoznavajo tudi metode in postopke za reševanje problemov. V sodobni šoli so se izkazali za zelo uspešne projektne tedni.

Implementacija projektne dela v šolsko stvarnost je pri učiteljih naletela na različne odzive. Del učiteljev je bil nad metodo navdušen. Drugi del pa jo je na začetku odklanjal. Ti slednji so dvomili, da bi mogli učenci brez njihovih navodil samostojno rešiti naloge in realizirati cilje projektne pouka. Pogosto so ti učitelji opozarjali na organizacijske težave pri izvedbi projektne pouka v okviru realnega učno vzgojnega pouka.

Posebej veliko pozornost namenjajo projektne pouku v okviru poklicnega izobraževanja. Povezanost projektne pouka s prakso je tisti element, ki zanima

tako teoretike, didaktike poklicnega izobraževanja kot tudi učitelje praktičnih veščin na poklicnih šolah. Posebej primerne so projektne enote v poklicnem izobraževanju trgovskih in tehničnih smeri, saj so tako teoretične študije kot pedagoški eksperimenti pokazali, da klasična struktura projektnega dela za ti dve usmeritvi še posebej ustreza.

Vsak projekt, ki ga nameravamo izvajati kot učno enoto, je treba pripraviti na podlagi posebno skrbnega specialno didaktičnega razmisleka. Le ta obsega naslednje elemente:

1. določiti je treba cilje projektnega dela,
2. preučiti je treba zahtevnost učnih ciljev (predznanje učencev ne sme biti podcenjeno in ne precenjeno),
3. načrtovati je treba učne oblike - menjavanje frontalnega pouka, dela v skupini, individualnega dela, morebitno delo v dvojicah,
4. pripraviti ustrezne "pogoje za delo" (informacije - klasični viri, e-viri, znanje strokovnjakov, delovna mesta, stroji, orodja),
5. razmislek o medpredmetnih povezavah, tudi zunaj šolskega kurikula,
6. določiti časovni okvir projekta.

13.3.3 Stopnje projektnega dela pri pouku

Projektno delo pri pouku je sestavljeno iz šestih stopenj:

Najti projektno idejo

Pred začetkom vsakega projekta je treba najti idejo za projekt. To seveda ni izključno učiteljeva naloga, pravzaprav je pomembno, da razmišljajo o tem, kaj bi želeli, tudi učenci. In enako pomembno je, da imajo učenci možnost realizacije svojih idej pri pouku. Projektna ideja mora biti v razredu ustrezno promovirana, kar pomeni, da se mora zdeti izvedba projekta večini učencev zanimiva in vredna truda. V okviru pogovora o tem, ali velja izpeljati to ali ono projektno idejo, velja pomisliti tudi o pogojih, ki so potrebni za izvedbo.

Določiti projektno nalogo

Ko smo se odločili za eno od projektnih idej, se je začela odločilna faza projektnega načrtovanja pri pouku. Pomembno je, da izvedbo načrtujemo tako,

da bodo zaposleni vsi učenci. Zato je treba rešiti vrsto organizacijskih nalog. Učencem je treba pojasniti, ali bodo v okviru projekta sodelovali vsi učenci, ali se bodo zbrali v okviru več skupin, ali bodo morda v delih projekta reševali naloge kot posamezniki. Posebej kompleksen je razmislek o tem, koliko učencev bo tvorilo katero izmed skupin, ki bo zadolžena za del projektne naloge in kako bodo ti timi sestavljeni. Pri tem lahko učitelj predlaga rešitve, vendar je dobro, da upošteva preference učencev. Velja tudi obratno, če učitelj v prvi fazi prepusti oblikovanje skupin učencem, naj nujno preveri (pretekle izkušnje), ali imajo nastale skupine realne možnosti, da izvedejo nalogo. Individualno delo učencev je v okviru projektne pouka smiselno le, če so naloge enostavne in pregledne, po navadi gre tukaj za usvajanje potrebnih teoretičnih znanj - cilj, ki ga morajo realizirati vsi učenci.

Analizirati projektno nalogo in pogoje za njeno izvedbo

Analiza projekta naloge in njene izvedbe privede do bistvenih informacij o projektni nalogi. Te informacije omogočijo:

- izpeljati delne naloge,
- konkretizirati učne cilje,
- najti poti za rešitve delnih nalog projekta,
- pravočasno identificirati, predvideti težave, ki bi utegnile nastopiti pri izvedbi projektne dela,
- določiti časovne okvire za delne naloge in projekt kot celoto.

Načrtovati postopek reševanja naloge

Načrtovanje postopka reševanja naloge mora temeljiti na informacijah, ki smo jih pridobili, ter na analitični analizi teh informacij. Projekt načrtujejo učenci pod vodstvom učitelja. Pri tem naj se učiteljevo vodenje omeji bolj na usmerjanje kot na posredovanje rešitve in iskanje navideznega soglasja.

Izvedba projekta, vključno s kontrolo

Izvedba projekta in kontrola izvedbe sta ključni fazi tovrstnega odprtega pouka. Pred učenci se znajde zanje velik izziv, ki zahteva njihove sposobnosti ter njihovo pripravljenost prebroditi vse težave, ki se zelo verjetno pojavijo v procesu

izvajanja projekta. Zato je posebej pomembna motiviranost učencev. Učiteljeva pozornost naj bo zato v prvih fazah izvedbe projekta posebej usmerjena v odkrivanje aktualnih interesov njegovih učencev ter v vzbujanje radovednosti, iz katere izhajajo novi interesi. Projektni pouk lahko uspešno doseže svoje cilje, če učenci razumejo projektno nalogo in njene cilje in seveda, če razumejo, zakaj je treba ravnati tako, kot je predvideno v načrtu poteka projekta. To pa pomeni, da je treba projekt strokovno pripraviti. In to tudi pomeni, da mora učitelj v začetek projektnega dela vgraditi usvajanje, za reševanje projekta potrebnega strokovnega znanja (pri tem je treba upoštevati obstoječe znanje učencev, ga reaktivirati in v potrebni meri nadgraditi). Aktivirati je treba tudi s projektno nalogo povezano znanje, ki so ga učenci usvojili pri drugih šolskih predmetih, oz. izhaja iz zunajšolskih virov.

V procesu realizacije projektnega dela se utegne pred učenci pojaviti množica težav. V tem primeru pričakujejo učiteljevo pomoč. Taka rešitev je sicer možna, a ne nujno potrebna. Veliko bolje je, če učenci oblikujejo začasne učne-delovne skupine, ki so pripravljene pomagati tistim skupinam učencev, ki so se znašli pred problemom. Na ta način razvijajo učenci zmožnost reševanja problemov v timu, zmožnost samostojnega reševanja problemov, razvijajo pozitivno samopodobo pri reševanju problemov, poleg tega pa še celo vrsto v delovnem procesu in življenju dragocenih zmožnosti (socialne kompetence), kot so: pripravljenost pomagati, solidarnost, občutek za odgovornost, kritičnost in samokritičnost, komunikacijske kompetence ter kreativno mišljenje in ravnanje).

Proces projektnega dela mora spremljati vrsta kontrolnih aktivnosti. Te so lahko *planirane na določenih točkah* projekta in *naključne*. Posebej pomembne so *samokontrole* učencev. Istočasno in neodvisno od vsega tega pa opazuje in kontrolira samostojno delo učencev tudi učitelj.

Poročilo o poteku projekta in predstavitev rezultatov

Projektno delo se zaključi s končnim poročilom in predstavitevijo. Učenci poročajo o tem, kaj so počeli, izpostavijo, česa so se naučili in katere izkušnje so si pridobili. Razstavijo izdelke in jih predstavijo. Pri tem ima vsak učenec možnost, da svoj del poročila dopolni in rezultate primerjajo med seboj.

13.3.4 Poučevanje in učenje v procesu projektnega dela pri pouku

Projekti, ki jih rešujejo učenci v okviru projektnega dela pri pouku, morajo biti rešljivi. Izbrana projektna naloga mora sodelavce, v našem primeru učence, aktivirati, zanje mora predstavljati izziv, spodbujati mora k učenju in jih s svojo zahtevnostjo v nobenem primeru ne sme demotivirati. Izvajanje projektnega dela je mogoče le, če poteka celovito in če istočasno omogoča tudi učenje. Spekter potrebnih učnih nalog je zelo raznolik. Učenci se učijo, pri tem ko:

- analizirajo projektno nalogo in določajo delne naloge,
- odkrivajo povezanost in medsebojno odvisnost posameznih delov projekta,
- samostojno sestavljajo in formulirajo naloge,
- določajo možne poti reševanja,
- raziskujejo, katera rešitev bi bila najboljša ob upoštevanju danih pogojev,
- rešujejo naloge, ki so si jih sami zastavili, ob sprejemanju pomoči svojih sošolcev, ob razmišljanju in praktičnem delu v procesu projektnega dela, ob samostojni kontroli, ob ocenjevanju doseženih rezultatov in takrat, ko uporabljajo nova znanja in spoznanja pri predstavljanju rezultatov projekta.

Projektno delo pri pouku lahko izvajamo v dveh variantah:

- kadar zastavi nalogo učitelj, govorimo o *delno odprtem projektnem pouku*,
- kadar pa so učenci v vseh fazah projektnega pouka samostojni, govorimo o *odprtem projektnem pouku*.

Pri odprtem projektnem pouku prevzamejo učenci naslednje naloge:

- določanje projektne teme,
- zagotavljanje kadrovskih, materialnih in organizacijskih pogojev,
- načrtovanje posameznih faz projektnega dela,
- izvedba projekta,
- kontrola posameznih delovnih korakov v poteku projekta in
- ocenjevanje vmesnih rezultatov in končnega rezultata.

13.3.5 Variante projektnega dela pri pouku

Projektno delo pri pouku lahko organiziramo na različne načine. Najpogosteje uporabljamo naslednje *štiri variante*:

- **Več skupin rešuje enako nalogo, tako da delajo vzporedno, druga ob drugi**

Vse skupine delajo v enakih pogojih. Skupine lahko pridejo do različnih rešitev naloge in do različnih rezultatov. To predstavlja dobre pogoje za kasnejši razgovor o prednostih in slabostih posameznih rešitev.

- **Skupine rešujejo različne naloge, ki so del istega projekta**

Skupine delajo na istem projektu, tako da začnejo vsaka s svojo nalogo. Vsaka skupina pa nato predstavi svoj prispevek za rešitev projektne naloge drugim skupinam. Po tem se učenci odločijo, katero izmed rešitev bodo uporabili, da bi kar najbolje dosegli končni cilj projekta. Nato delajo skupine paralelno, pri čemer lahko nastanejo različni rezultati. Kot v prejšnji obliki mora tudi tukaj slediti razgovor o prednostih in slabostih posameznih rezultatov.

- **Del projekta izvajajo skupine skupaj, del vsaka zase in na koncu ponovno delajo skupaj**

Učitelj najprej predstavi cilj projektne naloge, in sicer tako da sproži problemski pogovor. Učenci se sami zase pozanimajo o problematiki, pridobijo informacije in poiščejo vire potrebnega znanja. V tej fazi pouka se učenci dogovorijo, kako bo tekel postopek, nanizajo potrebne delne naloge, zadolžijo posamezne učence in majhne skupine za rešitev le teh. Pri tem morajo imeti učenci priložnost, da se sami odločijo, v katerem timu želijo sodelovati. V drugi fazi učenci delajo, kar so si naložili (kar jim je bilo dodeljeno) v prvem koraku projekta. V tretji fazi učenci posameznih skupin predstavijo drug drugemu, kaj so počeli in nato še rezultate. Pri tem je potrebno poudariti učiteljevo vlogo pri usmerjanju potrebne pozornosti v delne rezultate in manj v končni izdelek.

- **Skupine delajo istočasno, vendar rešujejo različne projekte**

Pogoj, da izberemo to vrstno organizacijo projektne dela je, da imamo na voljo več projektne naloge, ki so podobno težavne in ki lahko služijo kot pot k istim kurikularnim ciljem. Učitelj predstavi naloge učencem in pojasni cilje vsake izmed njih. Nato se učenci odločijo, kateri skupini se bodo pridružili. Vsak tim rešuje prevzeto nalogo samostojno. Na koncu učenci frontalno predstavijo nalogo, potek dela in rezultate.

Po navadi poteka projektno delo tekoče in uspešno, vendar se utegne zgoditi, da učenci pri kateri izmed faz projekta niso uspešni. Pomembno je, da učitelj pravočasno opazi, da je ena izmed skupin v težavi, saj lahko tako pravočasno pristopi in skupaj z učenci te skupine ugotovi, zakaj se je zalomilo in kaj je treba narediti, popraviti, da bo projektno delo spet steklo. Analiza projektne dela ima naslednja težišča:

1. projektne naloge,
2. delo, ki so ga v okviru projekta opravili učenci,
3. ravnanje učitelja,
4. pogoji, v katerih izvajamo projektne delo.

Projektne naloge mora biti izbrana tako, da se bo zdelo učencem zanimiva, njena rešitev pa pomembna. Pri tem se praviloma izkaže kot zelo uspešno, če učitelj motivira učence, naj najdejo naloge samostojno in predlagajo nalogo. Če se bodo učenci z nalogo identificirali, bodo pri reševanju aktivnejši, njihov prispevek k reševanju problema pa bo veliko bolj kreativen. Seveda je ključna težavnostna stopnja projektne naloge. Pretežka naloga bo najbrž vodila k resignaciji (obupanemu zmigovanju z rameni), ob prelahki nalogi pa se učenci v najboljšem primeru ne bodo ničesar naučili, zelo verjetno pa je, da bodo učitelju zamerili, ker jih podcenjuje.

Analiza dela, ki so ga pri projektu opravili učenci, je ključnega pomena za doseganje ciljev projektne dela pri pouku. Vsaka uspešna rešitev mora biti podkrepljena s pozitivno povratno informacijo učitelja, vendar pod pogojem, da so zmožni učenci dokazati in opisati korake, postopke, račune, skratka vse aktivnosti, ki so jih opravili na poti do uspešne rešitve. Na drugi strani je pomembno, da učitelj skupaj z učenci ugotovi, kaj se je na poti k uspehu zgodilo, da je prišlo do neuspeha. Samo iz tega se lahko učenci učijo uspešnega reševanja

problemov in prihodnjih projektnih nalog ter tega, na kaj morajo biti pozorni, čemu se morajo izogniti, da se neuspeh ne bi ponovil. Vse to velja tudi kadar učenci rešujejo nalogo v skupini. S tem v zvezi si je treba odgovoriti na naslednja vprašanja:

- Ali je bila sestava tima smotrna?
- Ali so vsi člani tima delali enako aktivno?
- Kaj je spodbujalo in kaj oviralo izvrševanje projektne naloge?
- Kaj bi lahko naredili, da bi ta tim naslednjič delal bolje?

Ravnanje učitelja - V procesu projektne dela pri pouku potrebuje učitelj samokontrolo, dobro pa je, če učitelja kontrolira še kdo drug. Od učitelja sicer pričakujemo sposobnost kritične samoanalize in samoevalvacije, vendar pa je dobro, če sliši in premišljuje o tem, kako so njegovo vlogo doživeli učenci. Pri tem je ključno, da si zastavi naslednja vprašanja:

- Ali projektne naloge in pogoji za izvedbo le-te omogočajo samostojno učenje in samostojno delo učencev?
- Ali so učenci bili (dovolj) motivirani za reševanje projektne naloge?
- Ali so imeli učenci med izvajanjem projekta dovolj svobode za predlog in realizacijo lastnih idej (ali pa je bilo že vse vnaprej določeno v učiteljevi pripravi)?
- Ali so bili učiteljeva pomoč in njegovi posegi v delovni proces preuranjeni ali morda prepozni, ali so bila morda učiteljeva posredovanja nepotrebna in bi učenci lahko rešili probleme sami?

Zunanji pogoji za izvedbo projektne dela pri pouku nikakor ne smemo podcenjevati, saj so lahko odločilni faktor za uspeh ali neuspeh projekta. Pravzaprav zunanji pogoji bistveno sooblikujejo odločitev o tem, ali naj se neke projektne naloge sploh lotimo ali ne. Pri analizi pogojev si je treba zastaviti naslednja vprašanja:

- Je bila razporeditev miz in stolov ustrezna?
- So bila na voljo in pri roki vsa potrebna orodja, pomožne naprave in ves potreben material?
- So lahko učenci v danih pogojih delali nemoteno?
- So bili ustvarjeni pogoji za ustrezno varstvo pri delu?

13.4 Eksperiment

13.4.1 Uvod

Skorajda vse znanosti izpeljujejo nova spoznanja tudi z metodo eksperimentiranja. To- vrstna nova spoznanja so usmerjena v pridobivanje novih spoznanj o svetu in ugotavljanje možnosti uporabe teh novih spoznanj. Poenostavljene eksperimente lahko uporabljamo tudi kot vrsto didaktične strategije pri pouku. Poenostavljeni tehnični in naravoslovni eksperimenti so posebej pomembni pri pouku tehnike. S takšnim načinom dela dosegamo naslednje cilje:

- določevanje raziskovalnih tem,
- odkrivanje standardiziranih soodvisnosti,
- potrjevanje ali zavračanje hipotez,
- odkrivanje principov delovanja,
- preizkušanje novih znanj in odkritij ter njihova uporabnost v praksi,
- reševanje problemov.

Naravoslovni eksperimenti

raziskujejo naravo in njene spremembe. Raziskujejo tako mikro kot makro kozmos. Naravoslovni eksperimenti se ubadajo prvenstveno s kavzalno determiniranimi vprašanji. Gre v glavnem za eksperimente, ki naj odgovorijo na vprašanje **zakaj** in za razjasnitev principa **vzrok-posledica**. Pri tem ustvarjajo znanstveniki **idealizirane pogoje**, v katerih eliminirajo čim večje število morebitnih motenj.

Tehnični eksperimenti

Pri teh odgovarjamo na vprašanje *kako*, v ospredju pa je hotenje pojasniti uporabnost rešitve nekega problema v realnih pogojih. Možni cilji tehniških eksperimentov so:

- določevanje delovnih parametrov tehničnih sistemov,
- odkrivanje vzročno-posledičnih zvez,
- preizkušanje materialov pod različnimi pogoji,
- preizkušanje novih tehniških rešitev.

S tem lahko kvalitetneje dosegamo določene, z učnim načrtom predpisane, cilje pouka. Tehnične eksperimente uvrščamo v naslednje skupine:

- Odkrivanje
- Raziskovanje
- Preizkušanje
- Pilotska implementacija

Odkrivanje

Eksperimenti iz te skupine proizvajajo vedenje, znanje in odkrivajo vrzeli v znanstveno spoznavnih sistemih.

Raziskovalni eksperimenti

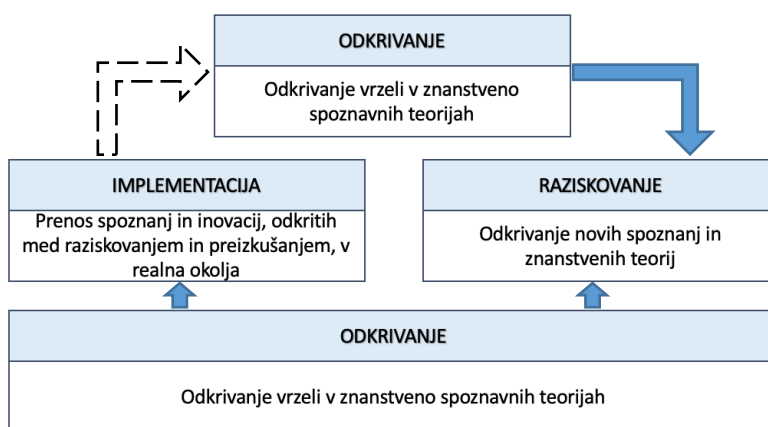
so usmerjeni v zapolnjevanje teh vrzeli. V ospredju je odkrivanje novih spoznanj in znanstvenih teorij. Eksperimentalno preverjamo teorije, jih potrjujemo ali jih širimo. Ti eksperimenti pogosto odkrivajo nove probleme in tako potrebo po novih raziskavah.

Preizkušanje

Ta vrsta eksperimentov je usmerjena v preizkušanje spoznanj, ki smo jih pridobili v laboratorijskih pogojih v pogojih pilotske raziskave. Pri tem gre za uvajanje novosti, npr. novih orodij, novih postopkov, gre torej za uvajanje novosti v pogoje realnega uporabljanja tehnike (proizvodnja, življenje).

Implementacija

Implementacijski eksperimenti se izvajajo neposredno v realnem okolju. Preden postane tehnični izdelek, ki so ga razvili v laboratorijskem eksperimentu, zrel za proizvodnjo, ga je treba preveriti kot prototip. Pri tem proizvedejo majhno serijo tega izdelka (imenujemo jo tudi »0« serija), in sicer ga poskušajo izdelati na različne načine in ob različnih pogojih, skratka z različnimi tehnološkimi postopki. Šele na podlagi evalvacije rezultatov teh eksperimentov, se odločijo za realno serijsko proizvodnjo in za to, pod katerimi pogoji bo tekla ta proizvodnja.



Slika 32: Vrste tehniških eksperimentov

13.4.2 Vrste eksperimentov pri pouku - priprava in izvedba

Pri pripravi eksperimentalnega pouka ne smemo pozabiti na to, da je naloga eksperimenta pri pouku v prvi vrsti usmerjena k vzgojno izobraževalnim ciljem (in ne k odkrivanju novega!). Posledica tega spoznanja pa je premislek o pravilih, ki veljajo za eksperimentalne postopke, iz zornega kota didaktike tehnike. Učni cilji so tudi pri eksperimentu v pedagoškem procesu usmerjeni v širjenje tehnične izobrazbe in razvijanju kompetenc učencev, ki sodelujejo pri eksperimentalnem pouku. Pogoji eksperimentiranja v šoli so omejeni z možnostmi kraja, kjer se učenci učijo. Ti pogoji so seveda drugačni, če poteka pouk v klasični učilnici in drugačni, če smo v specializirani učilnici.

Eksperimenti, ki jih uporabljamo pri pouku, po navadi sprožajo postopek učenja. Budijo radovednost, motivacijo in posledično pripravljenost učencev za aktivno delo. Za opravljanje take vloge je treba eksperimente specialno didaktično

posebej pripraviti. Eksperimentalne naloge morajo biti take, da jih bodo lahko učenci, če se bodo zares potrudili, tudi rešili. Načrtovanje eksperimenta mora potemtakem upoštevati aktualno znanje in zmožnosti učenca.

V šolski stvarnosti sta se razvili in potrdili dve vrsti eksperimentov pri pouku:

- demonstracijski eksperimenti in
- eksperimenti učencev.

Demonstracijske eksperimente izvaja pri frontalnem pouku bodisi učitelj sam, bodisi učitelj ob pomoči nekaterih učencev ali pa eden izmed učencev/skupina učencev, ki so se na to poprej pripravili. Pred izvedbo eksperimenta je treba pojasniti, zakaj gre v eksperimentu (kaj hočemo preveriti) in to, kako je eksperiment zgrajen. Zelo dobra je praksa, ko opravi ta del pojasnjevanja učenec, tisti ki sodeluje z učiteljem, oz. eden iz skupine, ki demonstrira eksperiment. Učitelj pri tem učenca podpira, lahko v pripravi predstavitve ali, redkeje med samo predstavitvijo, pri pouku. Učenci, ki eksperiment opazujejo, dobijo nalogo opazovati potek eksperimenta ter beležiti tako potek kot tudi rezultate. Za demonstracijske eksperimente velja nekaj splošnih pravil:

- Pri izvajanju eksperimenta je treba delati natančno, potrpežljivo in zanesljivo.
- Če je mogoče učno vsebino demonstrirati z različnimi eksperimenti, je treba izbrati najenostavnejšega, vsebinska preobloženost otežuje učenje.
- Izvajanje eksperimenta zahteva varne pogoje. Varnost učencev ima največjo prioriteto. Bolje je, da se eksperimentu odrečemo, kot da bi učence izpostavili nevarnosti.
- Ne uspe vsak eksperiment, kljub temu da se zmeraj skrbno pripravimo. V takih primerih moramo raziskati in najti vzroke, jih učencem pojasniti, napake odpraviti in eksperiment izvesti še enkrat.
- Priprava eksperimentov je pogosto zelo komplicirana in zahteva veliko časa. Učitelj mora pripraviti aparature in predvsem mora eksperiment preveriti (izvesti) že pred poukom. Če je načrtoval izvedbo eksperimenta pri pouku s pomočjo skupine učencev, mora v pripravo pritegniti tudi te. V primeru, ko naj bi pri pouku izvajala eksperiment skupina učencev sama, učitelj pred poukom sodeluje pri pripravi tega eksperimenta.

Ko **eksperimentirajo učenci**, lahko poteka pouk individualno, v dvojicah ali v majhnih skupinah. Izbor teh variant je odvisen od ciljev, ki jih hočemo doseči in od pogojev, v katerih izvajamo pouk: število delovnih mest v laboratoriju, število razpoložljivih aparatov. Velja generalno motivacijsko načelo: *uspeh rodi uspeh*. Učencem najprej zastavimo eksperimentalno nalogo, za katero ocenjujejo, da jo bodo zagotovo rešili. Potem zahtevnost stopnjujemo. Ne glede na to, kako temeljito smo se pripravili, vseeno lahko nastopijo težave. Po navadi ima težave samo ta ali oni od učencev, ki je napravil napako pri postopku eksperimentiranja. Učitelj in sošolci mu v tem primeru pomagajo.

Pri eksperimentiranju učencev je treba upoštevati dvoje:

- Tudi eksperimenti, ki jih izvajajo učenci, morajo biti izbrani tako, da vodijo h kurikularnim ciljem. Tudi ti eksperimenti morajo biti skrbno načrtovani. In tudi za te eksperimente velja, da je treba učence pred eksperimentom izčrpno informirati, jih motivirati in jih seznaniti z eksperimentalno metodo, ki jo bodo uporabili.
- Pomembno je, da učenci kontrolirajo potek svojega eksperimenta in da o eksperimentu in rezultatih eksperimenta zapišejo protokol.

Glede na vlogo eksperimenta v učno vzgojnem procesu ločimo:

- Eksperiment kot uvod v učno uro, oz. v zaključeno vsebinsko poglavje.
- Eksperiment v vlogi spoznavanja in usvajanja novih učnih vsebin.
- Eksperiment v vlogi vaje.
- Eksperiment v vlogi ponavljanja in utrjevanja.
- Eksperiment v vlogi preverjanja in ocenjevanja znanja.

13.4.3 Eksperimentiranje pri pouku je tristopenjski proces: priprava eksperimenta in zagotavljanje pogojev varnosti

Že v fazi razmišljanja o podrobnem letnem načrtu dela, načrtujemo eksperimente pri pouku. Na ta način nam bo uspelo:

- izbrati zmeraj pravi eksperiment,
- poskrbeti za prostorske pogoje (laboratorij bo na voljo),
- pravočasno načrtovati aktivnosti in informirati ter pripraviti učence, ki bodo sodelovali pri eksperimentu.

Pravočasno poskrbimo za osebno, prostorsko in materialno načrtovanje in pripravo eksperimentov. K pripravi udeležencev spada: dogovor z morebitnim laborantom ter dogovor in priprava učencev, ki naj bi sodelovali pri eksperimentu.

K prostorsko materialnim pripravam pa spadajo:

- priprava delovnih mest,
- priprava aparatur, orodij itd.,
- priprava navodil za eksperiment in priprava navodil za zagotavljanje varnosti.

Izvajanje eksperimenta

je seveda najpomembnejša faza eksperimentalnega dela pri pouku. Pri tem je najpomembneje, da napravimo pravo stvar v pravem trenutku. Potek eksperimenta učenci opazujejo in beležijo.

Kadar izvajajo eksperiment učenci, moramo poskrbeti, da so pred tem temeljito seznanjeni s posameznimi koraki načrtovanega eksperimenta. V ta namen morajo poznati *teoretična izhodišča* in *metodične korake* pri posameznem eksperimentu.

K teoretičnim izhodiščem spadajo:

- strokovno znanje, povezano z vsebino eksperimenta,
- vprašanja, na katera naj odgovori rezultat eksperimenta,
- hipoteze, ki jih preverjamo,
- povezavo našega eksperimenta z realnimi eksperimenti v tehniški praksi.

S tem smo izpolnili prvo predpostavko, potrebno za uspešno izvajanje eksperimenta.

Uvodne informacije za učenca o metodologiji, po katerih bo potekal tokratni eksperiment, obsegajo naslednje korake:

- seznanjanje z učnimi cilji, ki jih bomo skušali doseči s pomočjo eksperimenta,
- seznanjanje učencev z aparaturami, na katerih bomo izvajali eksperiment,
- pisno ali ustno naštevanje vrstnega reda postopkov pri opravljanju eksperimenta,
- če ima eksperiment v katerem izmed svojih delov tudi operacijo, ki zadeva posebno spretnost, to učencem demonstriramo, pri čemer uporabimo metodo štirih stopenj,
- učencem povemo, na kaj naj bodo pri opazovanju eksperimenta še posebej pozorni in kaj naj zapišejo v protokol eksperimenta,
- podpiranje učencev pri zaznavanju in razumevanju rezultatov eksperimenta, pa tudi pri ovrednotenju eksperimenta.

Vrednotenje eksperimenta

sledi neposredno potem, ko smo ga opravili. Pri tem naj se v fazi vrednotenja opravijo naslednje naloge:

- V uvodu zastavljeno hipotezo prepoznamo kot potrjeno ali zavrnjeno, pri čemer morajo učenci natančno videti povezanost med rezultati eksperimenta in odločitvijo, zakaj smo hipotezo označili kot potrjeno ali zavrnjeno.

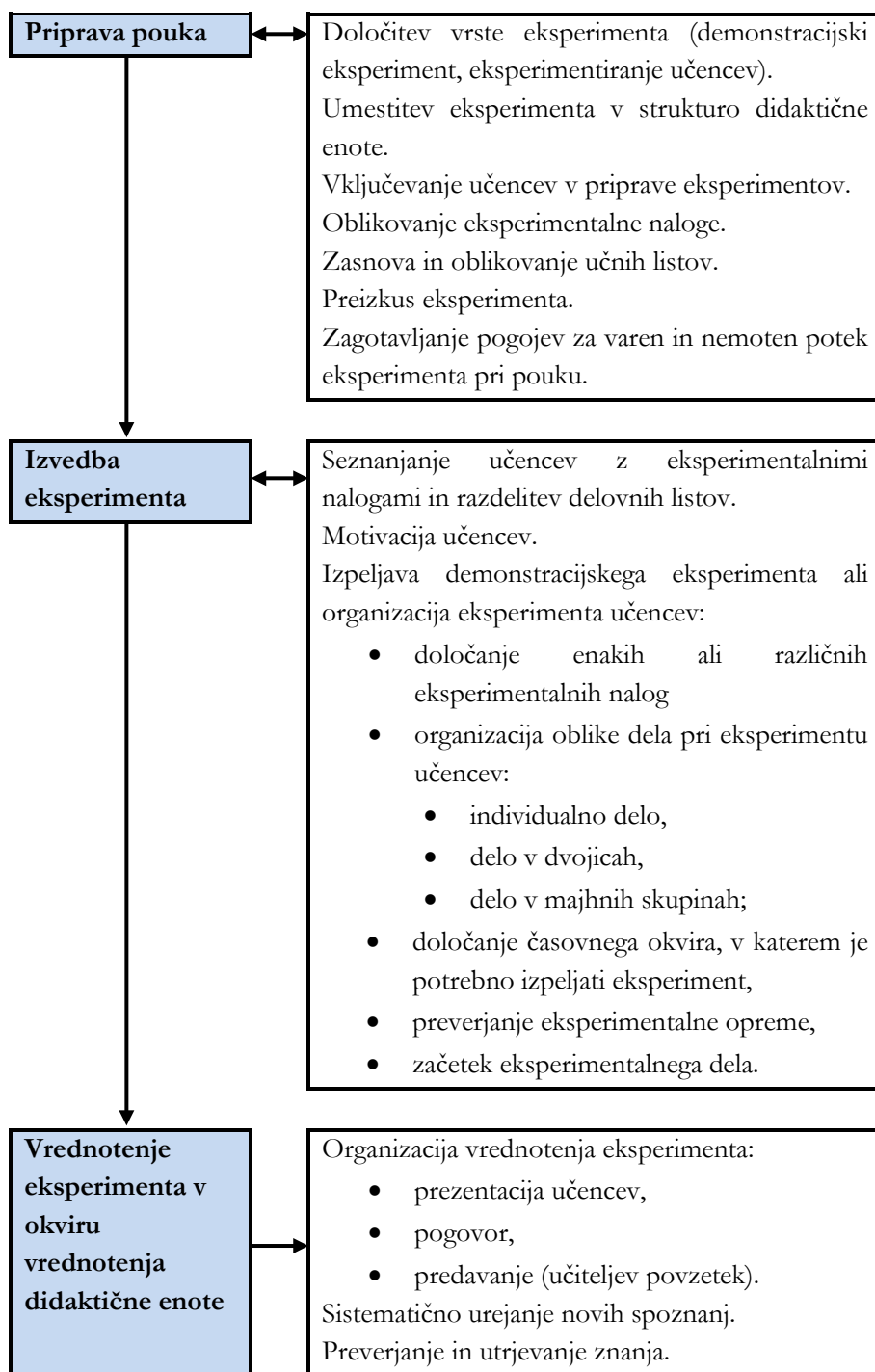
- Na morebitna vprašanja odgovorimo.
- Rezultate, ki smo jih dobili, moramo upovediti (jih izraziti v jasnem jezikovnem sporočilu) in jih posplošiti.
- Iz rezultatov eksperimenta izpeljemo še transfer med teorijo in prakso.

VRSTE EKSPERIMENTOV PRI POUKU	
DEMONSTRACIJSKI	EKSPERIMENTI UČENCEV
<ul style="list-style-type: none"> • izvaja učitelj • izvajata učitelj in učenci • izvajajo vnaprej pripravljene učenci 	<ul style="list-style-type: none"> • individualni eksperimenti • eksperimenti v dvojicah • eksperimenti, podprti z e-gradivom (individualno, delo v dvojicah)

Vrste eksperimentov glede na njihovo nalogo pri artikulaciji učne enote
<ul style="list-style-type: none"> • uvodni eksperimenti • eksperimenti kot usvajanje novih učnih vsebin • eksperimenti za vajo • eksperimenti za ponavljanje • eksperimenti za preverjanje in ocenjevanje znanja

Vrste eksperimentov glede na učinek
<ul style="list-style-type: none"> • eksperimenti presenečenja • eksperimenti za dokazovanje • eksperimenti za odkrivanje

Slika 33: Vrste in specifikacije eksperimentov pri pouku (Aberšek, 2012)



Slika 34: Naloga učitelja pri pripravi, izvedbi in vrednotenju eksperimenta pri pouku (Aberšek, 2012)

Opisane tri stopnje pri eksperimentiranju pri pouku veljajo tako za demonstracijske eksperimente kot za tiste, ki jih izvajajo učenci sami.

POVZETEK

K eksperimentom pri pouku spadata dve skupini eksperimentov: demonstracijski eksperimenti in eksperimenti učencev. Tako prvi kot drugi so didaktično oblikovani in v primerjavi z znanstvenimi eksperimenti tehnično poenostavljeni, časovno omejeni in prilagojeni zmožnostim učencev. Eksperimenti pri pouku pomembno prispevajo k nazornosti učno vzgojnega procesa pouka tehnike. Učitelj se odloča za uporabo demonstracijskega eksperimenta ali eksperimentov učencev, potem ko je preučil cilje učnega načrta, opravil analizo pogojev, v katerih se odvija pouk in presodil sposobnosti, zmožnosti in interese svojih učencev. Nato učitelj izdelava eksperimentalne naloge in pravočasno poskrbi za pogoje eksperimentalnega dela pri pouku. Pri tem mu lahko učenci pomagajo. Eksperimentalne naloge morajo biti načrtovane glede na njihovo vlogo v artikulaciji učne enote, torej glede na to, ali jih bomo uporabili za uvod oz. motivacijo (vzbujanje radovednosti), kot del usvajanja nove snovi, za vajo, za ponavljanje, ali za preverjanje in ocenjevanje.

Demonstracijske eksperimente izvaja bodisi učitelj sam, ali pa mu pri tem pomaga kateri izmed učencev ali skupina učencev. Drugi učenci v razredu opazujejo demonstracijski eksperiment ter beležijo tako potek eksperimenta kot njegove rezultate. Delovni listi, ki jih učitelj razdeli pred izvedbo eksperimenta, lahko podpirajo opazovanje eksperimenta, vprašujejo po znanju, povezanem z eksperimentom, ali zastavljajo dodatne naloge.

Eksperimenti učencev omogočajo samostojno učenje. Učitelj načrtuje take eksperimentalne naloge, da se učenci z njihovim reševanjem približujejo realizaciji kurikularnih ciljev, pri čemer morajo biti naloge načrtovane tako, da jih lahko učenci, če se potrudijo, rešijo sami. Učenci izvajajo eksperimente posamično, v dvojicah ali v manjših skupinah. Preden se učenci lotijo eksperimentalne naloge, jih praviloma učitelj na eksperiment pripravi. Potem učenci izvajajo eksperiment samostojno. Eksperimentalni pouk zmeraj zaključimo z evalvacijo, in sicer tako, da vsak učenec ovrednoti svoj eksperiment.

Eksperimentiranje pri pouku zahteva od učitelja natančno delo, skrbno pripravo in predvsem skrb za upoštevanje predpisov o varstvu pri delu. Pri tem je še

posebej pomembno, da učitelj s temi predpisi seznanj tudi učence in jim razloži, kako pomembno je, da se jih držijo.

13.5 Tehniška analiza

13.5.1 Namen analize in možnosti njene rabe

Analize spadajo k metodam, s pomočjo katerih pridobivamo informacije tako v okviru družboslovnih kot tudi naravoslovnih in tehniških ved kakor tudi v vsakdanjem življenju. Analizo uporabljajo znanstveniki za potrebe svojega raziskovanja. Analizo uporabljajo politiki in gospodarstveniki, preden pristopijo k dokončnim odločitvam, analizo uporabljajo tudi mediji, avtorji reklamnih oglasov ... Metodo analize uporabljajo tudi otroci. Na veliko žalost svojih staršev je prva stvar, ki jo napravijo z novo igračo, da jo razstavijo na sestavne dele. Motiv za tako ravnanje sta *radovednost* in *želja po novih spoznanjih*. Natanko ta dva motiva pa sta tudi izhodišče za uporabo tehniške analize pri pouku tehnike v šoli.

Metoda analize je zares zelo uporabna. Po navadi služi za teoretično in praktično razstavljanje celote (sistemov, postopkov, procesov, naprav ...) na sestavne dele. Analize na primer omogočajo:

- določanje delov neke celote,
- ugotavljanje in razumevanje strukture neke celote,
- ugotavljanje vzročno posledičnih razmerij,
- najti dokaz nekega razvoja,
- zaznavanje in spoznavanje problemov.

Uporaba metode analize zahteva znanstveno natančnost, rezultate pa je treba odgovorno ovrednotiti. V dvomljivih primerih je treba opraviti še dodatno, kontrolno analizo.

13.5.2 Uporabna metode tehnične analize

Metodo tehniške analize uporabljamo predvsem pri razvoju in tudi takrat, ko vrednotimo proces in okoliščine uporabe nekega tehniškega izdelka. Pri tem je analiza usmerjena v ugotavljanje prednosti oz. pomanjkljivosti posameznih tehniških rešitev. Tehniške analize so tudi pomembna metoda za kontrolo

kvalitete. Na področju vzdrževanja, pri motnjah oz. nesrečah uporabljamo metode tehnične analize za ugotavljanje napak-vzrokov, ki so privedli do motenj oz. nesreč.

Kadar se odločimo za metodo tehnične analize, moramo izvesti natančne priprave in uspešnost zmeraj tudi ovrednotiti.

K pripravi na tehniške analize spadajo:

- odločitev za predmet analiziranja ter odločitev merilnega območja analize,
- izdelava ciljev analize in načrtovanje postopka,
- priprava ustreznih aparaturn in pripomočkov, da bomo dobili natančne rezultate,
- priprava obrazca za beleženje rezultatov analize.

Izvedba tehniške analize postavlja pred izvajalca visoke standarde glede strokovne in metodične kompetence. Bistvene naloge so: opazovanje, raziskovanje, merjenje, beleženje in vrednotenje dobljenih informacij. Pogoji za kvalitetno izpeljavo tehnične analize so poznavanje:

- materialov in njihovih lastnosti,
- proizvodnih procesov in proizvodnih tehnologij,
- principov delovanja,
- kvalitativnih standardov,
- varnostnih predpisov.

Tehniške analize delimo v dve veliki skupini, in sicer tehniške analize na teoretični in tehniške analize na praktični ravni.

Pri tehniških analizah na teoretični ravni predmet analiziranja miselno razgradimo na njegove sestavne dele. Pri tem npr. ugotavljamo vzročno posledične soodvisnosti, razvoj nekega pojava v preglednem časovnem okviru, oziroma pridobivamo informacije za primerjave v okviru teoretičnih oz. praktičnih izračunov.

Tehnične analize na teoretično-praktični ravni zahtevajo tako teoretične kot tudi praktične ukrepe. Predmet, ki ga analiziramo, najprej miselno razgradimo na posamezne dele, nato pa to tudi naredimo v resnici. To storimo, ko:

- tehnične izdelke razstavimo na sestavne dele (**montažna analiza**),
- analiziramo materiale, ki jih je treba preveriti glede na njihove lastnosti, npr. preverjanje trdote (**analiza lastnosti**),
- moramo popraviti okvarjene tehnične sisteme (**analiza napak**).

Vzporedno z vrednotenjem tehniške analize bi moral zmeraj potekati tudi postopek vrednotenja samega postopka analize.

Ko se odločamo, kako bomo reševali probleme varovanja okolja, ekonomije surovin, področja recikliranja in cele vrste drugih za življenje pomembnih področij, potrebujemo pomembne informacije, ki jih pridobivamo ravno s postopkom tehniške analize.

13.5.3 Uporaba metode tehniške analize pri pouku tehnike

Metoda tehniške analize omogoča tako frontalno poučevanje kot tudi samostojno učenje in učenje v skupinah. Pri pouku uporabljamo tiste tehniške analize, ki so se izkazale kot koristne in uspešne v realnem okolju in jih je mogoče koristno uporabljati za doseganje ciljev pouka tehnike. To velja v enaki meri za analize na teoretični kot tudi za analize na teoretično-praktični ravni.

Pred uporabo tehnične analize pri pouku tehnike je treba zadostiti nekaterim pogojem:

- Učence moramo postopoma pripraviti na to, kako bodo izvajali tehniško analizo. Pri tem nekatere vaje potrebujejo večkratno ponovitev.
- Predmet, postopek, pojav, ki ga analiziramo, mora biti povezan oz. izbran v skladu z učnim načrtom.
- Kadar izberemo metodo tehniške analize na teoretično-praktični ravni, moramo zagotoviti dovolj veliko število preizkušancev (seveda odvisno od tega, ali bomo izbrali individualno ali skupinsko učenje).

- Pripravimo tudi medije, s pomočjo katerih bomo podprli postopek tehniške analize.
- Rezultate tehniške analize je mogoče koristno uporabiti kot izhodišče za kasnejše sinteze. Pri tehniških analizah na teoretični ravni se ponuja možnost izdelave predlogov za izboljšavo analiziranega stanja. Tehnične analize na teoretično-praktični ravni pa omogočajo nadaljnje učenje. Izdelek, ki smo ga razstavili, lahko sedaj ponovno sestavimo. K sintezi spada izdelava navodil za postopek ponovne montaže.

Kadar uporabljamo tehniško analizo pri pouku, uporabljamo naslednje korake:

Priprava

Naloge učitelja v okviru priprave:

- učitelj izroči nalogo,
- učitelj pojasni nalogo,
- učitelj pripravi medijsko podporo za izvedbo,
- vprašanja in odgovori,
- oblikovanje skupin, če je načrtovan skupinski pouk.

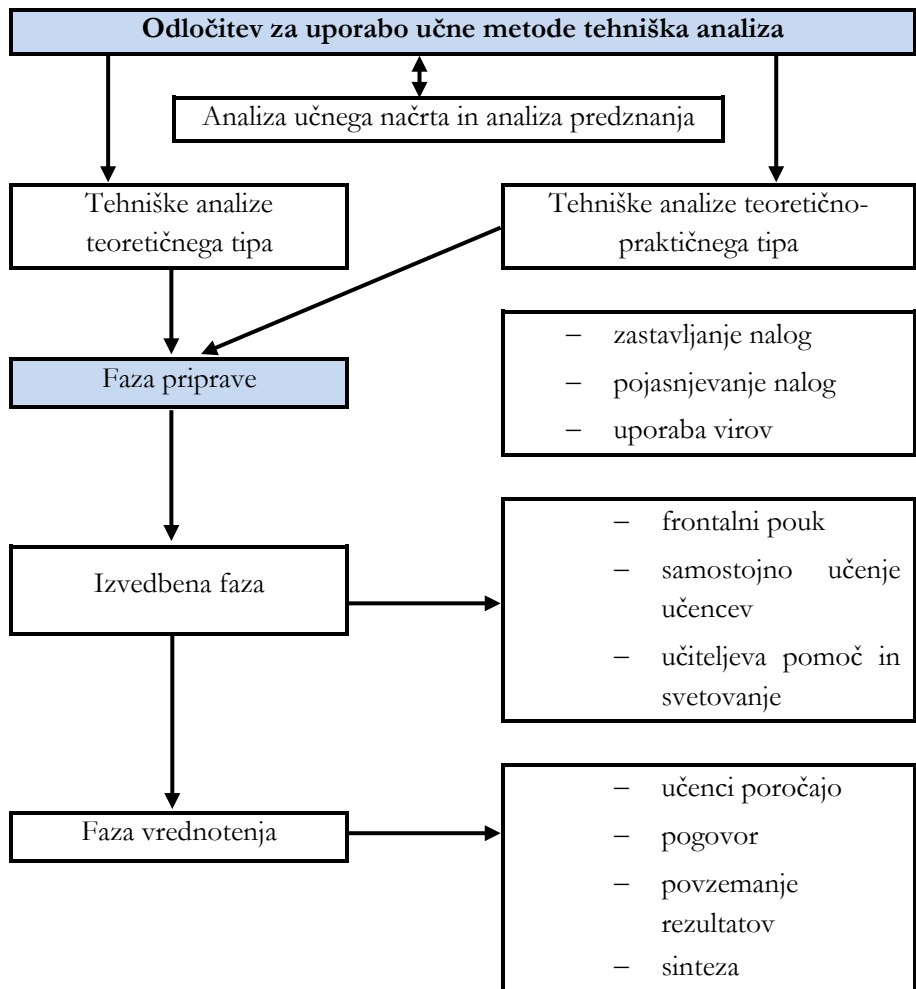
Učence v tej fazi motiviramo za raziskovanje zastavljenega problema.

Izvedba

Učenci rešujejo zastavljene naloge. Učitelj spremlja učni proces, pri čemer se skuša vanj kar se da redko vmešavati. Metodo tehniške analize lahko uporabljamo, tudi če smo se odločili za frontalni pouk. V tem primeru je tehniška analiza izhodišče za poglobljen pouk s pomočjo metode dialoga.

Vrednotenje

Pri uporabi te metode mora za vrednotenje pouka ostati dovolj časa. Pri tem je pomembno, da učenci predstavijo rezultate svoje analize in pripovedujejo o svojih izkušnjah z metodo tehniške analize. Na koncu učitelj v pogovoru z učenci generalizira rezultate analize in jih uporabi za oblikovanje sinteze.



Slika 35: Uporaba metode tehniške analize pri pouku (Aberšek, 2012)

13.6 Tehniško raziskovanje

13.6.1 Namen tehniškega raziskovanja

Raziskovanje je namenjeno pridobivanju informacij. Med ostalim se raziskujejo pojavi, odnosi, vzroki, lastnosti. K najpomembnejšim uporabnim raziskovalnim metodam spadajo opazovanje, analize, pogovori, izpraševanje in študije virov. Raziskovanje zahteva od izvajalca analitično razmišljanje, sposobnost orientiranosti in opazovanja, kot tudi vzdržljivost in vztrajnost. Znanstveno spoznanje in radovednost spremljata razvoj in raziskovanje.

Cilji raziskave se razlikujejo glede na specifikko uporabnosti.

- V znanosti se uporabljajo raziskave kot metode raziskovanja. Znanstvena raziskovanja so naravnana na raziskovanje neznanih objektov in razlago lastnosti, problemov, pojavov učinkov in njihovih vzrokov.
- V gospodarstvu omogočajo oz. podpirajo raziskovanja ekonomskih pojavov.
- Raziskovanja v privatni sferi zasledujejo v večini primerov subjektivne cilje in potrebe posameznikov ali skupine ljudi.

Tehniška raziskovanja spadajo k raziskovalnim metodam tehniških znanosti. Potrebna so, da razkrivajo probleme oz. pomanjkanje situacij pri razvoju in uporabi tehnike. Istočasno se raziskujejo odnosi in učinki med človekom in tehniko, kot tudi med tehniko in ekonomijo oz. ekologijo. Tehnika se raziskuje v svojem socio-ekonomskem sistemu, v svojem zgodovinskem razvoju in v kontekstu z njenimi dokazljivimi vplivi na ljudi in naravo.

Tehniška raziskovanja se lahko izvajajo na teoretični oz. teoretično praktični ravni:

- Tehniška raziskovanja na teoretični ravni so namenjena odkrivanju konstrukcijskih oz. tehnoloških razlik pri enakih tehniških strojih in napravah, oziroma študiju literature in dokumentov.
- Pri tehniških raziskavah na teoretično praktični ravni se analizirajo izdelki, preverja se njihovo delovanje, oz. odkrivajo vzroki napak pri

delovanju. Praktično ravnanje v raziskavi se predstavi s teoretičnim razmišljanjem. Cilji raziskave se oblikujejo in načrtuje se metodični postopek.

13.6.2 Uporaba tehniškega raziskovanja pri pouku

Potek pouka tehniške raziskave vključuje v praksi zasnovan proces raziskovanja. Pri zastavitvi nalog obstajajo možnosti:

- učenje neposredno povezati s prakso,
- učenje iz »varovanega okolja« šole prenesti v prakso,
- tipične raziskave pri pouku uporabljati, preizkusiti in vaditi.

Tehniške raziskave se lahko izvajajo s posameznimi učenci (samo za enega učenca), v majhnih (partnersko učenje), srednjih ali velikih skupinah (kooperativno učenje).

Na teoretični ravni je tehniško raziskovanje smiselno, če se v strokovni literaturi določena tehnična lastnost različno opisuje ali če se želi razložiti vpliv določene uporabe tehnike. Študij literature, problemska diskusija, brainstorming, srfanje po internetu lahko učenci uporabljajo kot raziskovalne metode.

Tehniška raziskovanja na teoretično praktični ravni se večinoma izvajajo izven šole. Na razpolago so obiski trgovin, muzejev, razstav, podjetij in inštitutov. Raziskovalne naloge se morajo naslanjati na učno snov in učenci jo morajo biti sposobni rešiti. Razdelimo lahko enake ali različne raziskovalne naloge posameznim učencem ali manjšim skupinam. Posamezna raziskovanja so smotrna, če se raziskovalna naloga zastavi kot domača naloga. Nalogo naj v tem primeru učenci rešijo v prostem času. Raziskovanja v proizvodnji se naj načrtujejo in izvedejo v skupinah oz. v celotnem razredu.

Tri faze pri uporabi poteka pouka z metodo tehniškega raziskovanja so:

- učence pripraviti na izvedbo,
- za izvedbo tehniškega raziskovanja je potrebno zagotoviti ustrezne pogoje
- tehniška raziskovanja ovrednotimo in uporabimo rezultate kot odgovore na zastavljena vprašanja.

Za pripravo učencev tehniškega raziskovanja v praksi je potrebno upoštevati:

Učenci morajo biti seznanjeni s težiščem (namenom) učne vsebine raziskovalne naloge, le tako bodo lahko raziskovali in razumeli uporabo tehnike in njen učinek v praksi. Tehniško raziskovanje se lahko naveže že na prejšnje ure pouka. Seznanimo jih z namenom raziskave, da jih spodbudimo k uporabi prej pridobljenih znanj. Neposredno pred pričetkom raziskovanja razložimo in jih seznanimo z namenom raziskovalne naloge. Koristna je dodatna uporaba delovnega lista, na katerem lahko predstavimo naloge, metodične napotke, opombe na kraju samem. Učenci morajo na koncu priprave vedeti, kaj naj opazujejo, kako se vodi raziskovalni pogovor, katere lastnosti naj opazujejo in kako lahko pridobljene informacije med pogovorom zabeležijo.

Pri raziskovanju v proizvodnjah in institucijah potrebujejo učenci informacije v zvezi s prostorom, o strokovnjakih raziskovalnega področja, ki jih bodo pri tehniških raziskavah spremljali. Zato mora učitelj pred raziskavo v praksi ustvariti potrebne predpogoje. To še zlasti velja za obiske proizvodnje. Ti vedno zahtevajo soglasje in podporo partnerjev v praksi. Žal to pogosto ni možno in dostikrat tudi ni potrebno natančno razložiti vseh organizacijskih predpostavk. Odločilnega pomena so osnovna navodila.

Učitelj mora seznaniti partnerje v praksi, kjer izvajajo tehniška raziskovanja–naloge, z določeno raziskovalno nalogo in njenimi cilji. Skupaj z njimi se lahko potem izberejo raziskovalni objekti in dogovorijo posameznosti. Za učitelja je obvezno, da se seznanijo z varnostnim načrtom na področju prostora raziskovanja. Varnost učencev pri izvedbi raziskovanja zunaj učilnice je na prvem mestu.

Za izvedbo raziskovanja v praksi se ponujajo tri različne variante:

1. Varianta

Razdelitev enakih nalog na učence.

- Naloga se dolgoročno poda za reševanje kot domača naloga.
- Prostor raziskovanja lahko izberejo učenci sami.
- Raziskovalno nalogo lahko rešuje posameznik ali skupina.
- V nadaljnjem pouku učenci poročajo o rešitvah svojih nalog in o doseženih rezultatih.

2. Varianta

Določanje različnih raziskovalnih nalog skupinam.

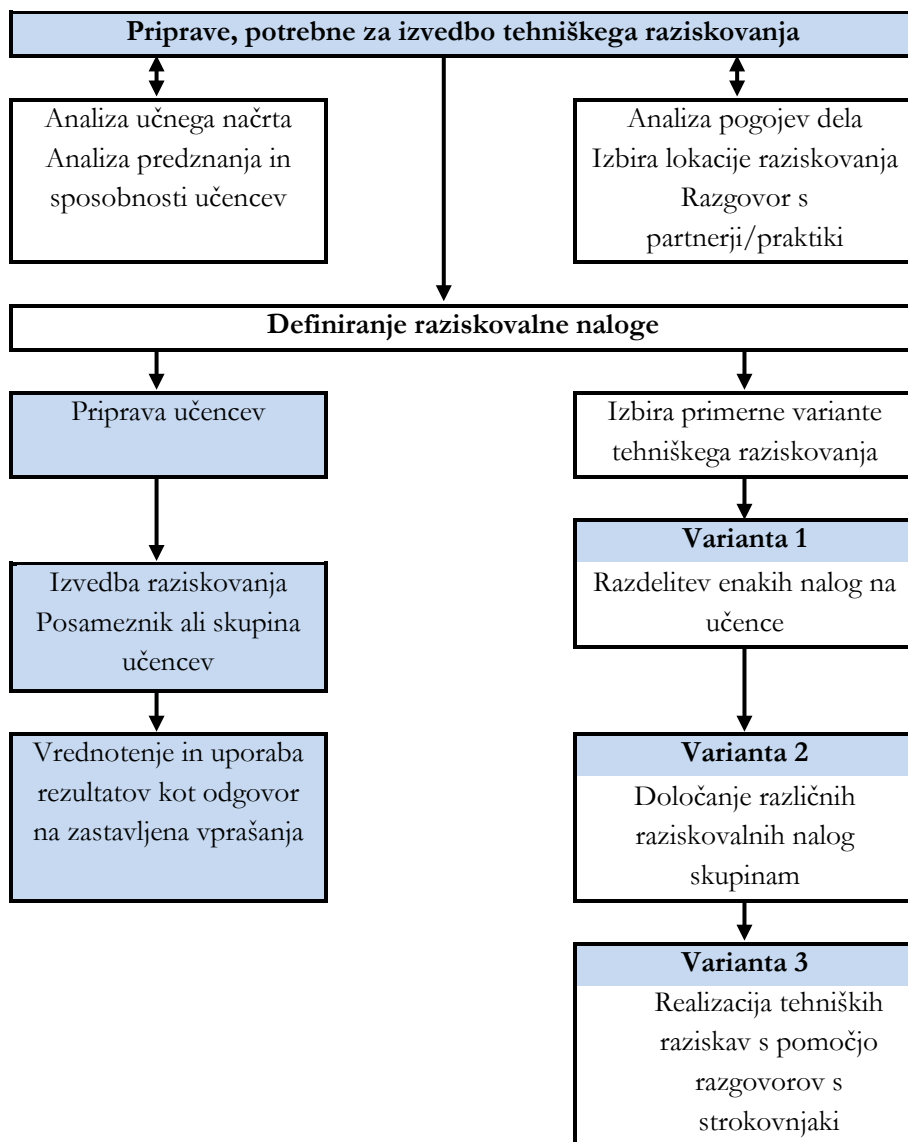
- Ta raziskava je smiselna, če nameravamo raziskovati v proizvodnji ali institutih.
- Tehniška raziskovanja moramo organizirati in se pogovoriti z drugimi strokovnimi učitelji.
- Z rešitvami različnih raziskovalnih nalog dosežejo posamezne skupine vedno le delne rešitve, ki naj predstavljajo dele celote.
- Raziskovalne naloge se rešujejo v skupinah na istih ali različnih raziskovalnih mestih.
- Na koncu pri pouku izvedemo sintezo. Delne rešitve in rezultati se združijo v transparentno celoto za vse učence.

3. Varianta

Realizacija tehniških raziskav s pomočjo razgovorov s strokovnjaki:

- Tehniška raziskava se odvija izven pouka.
- Naloga se poda kot domača naloga, zato je potrebno učencem predvideti dovolj časa.
- Pogovori s strokovnjaki se naj redkeje uporabljajo.

- Uporaba pogovora s strokovnjakom mora biti učno vsebinsko utemeljena.
- Učitelj naj učencem predlaga strokovnjake za pogovor, ali pa jih spodbudi k temu, da si izberejo strokovnjaka sami.
- Učence je treba pripraviti na pogovor.
- Koristno je izvesti uvodni pogovor (vzorec pogovora) med poukom samim.
- Skupaj (učitelj in učenec) je treba načrtovati vprašanja in metode pogovora.
- Pri pouku, ki sledi opravljenemu pogovoru, poročajo posamezni učenci ali manjše skupine o svojih rezultatih. V odprti diskusiji se strnejo in sistematizirajo zbrane informacije.



Slika 36: Naloge učitelja pri uporabi metode tehniško raziskovanje (Aberšek, 2012)

Za vrednotenje tehniškega raziskovanja in njenih rezultatov morajo učenci dobiti priložnost, da poročajo o pridobljenih spoznanjih in svojih izkušnjah. Za to so smiselna poročanja učencev. Pri pouku, ki sledi, se razjasnijo odprta vprašanja in se diskutira o rezultatih vseh učencev. Učenci dobijo možnost, da si zabeležijo zbrane informacije.

POVZETEK

Pri uporabi metode tehniško raziskovanje je v ospredju učenje v praksi, kot tudi učenje pod pogoji, ki ustrezajo praksi. Učenci posamično ali v skupinah raziskujejo tehniške izdelke, stroje, naprave, kakor tudi njihovo uporabo in delovanje v praksi. Uporabo metode tehniško raziskovanje mora učitelj pravočasno načrtovati. Pred pričetkom načrtovanja je treba analizirati učni načrt, antropogene analize in pogoje. Za izvedbo tehniške raziskave mora učitelj zagotoviti za učence določene predpostavke; pripraviti mora raziskovalne naloge, izbrati primerne lokacije raziskovanja, in se dogovoriti s partnerji v praksi. V praksi so se obnesle tri različne variante tehniškega raziskovanja. Izmed njih moramo izbrati najprimernejšo.

1. Varianta

Razdelitev enakih nalog na posamezne učence ali skupine.

2. Varianta

Določanje različnih delov raziskovalne naloge (pri istem problemu) skupinam, ki jih ločeno predelajo in povežejo v celoto.

3. Varianta

Realizacija tehniških raziskav s pomočjo razgovorov s strokovnjaki.

Učence je potrebno primerno pripraviti, motivirati in jih natanko seznaniti z nalogami, kakor tudi s pogoji za izvedbo. Pri svojem delu so učenci samostojni ali enakovredno samostojni v skupini. Rezultate morajo zabeležiti. Uporaba metode tehniško raziskovanje povezuje učenje znotraj in izven pouka.

LITERATURA

- Aberšek, B. (2003). *Tehnologija sporazumevanja za inženirje - poslovno in strokovno sporazumevanje v teoriji in praksi*. Maribor: Fakulteta za strojništvo, UM.
- Aberšek, B. (2012). *Didaktika tehniškega izobraževanja med teorijo in prakso*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.
- Aberšek, B. (2010). *Učni načrt, Strojništvo : tehniška gimnazija: izbirni strokovni predmet (210 ur)*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport: Zavod RS za šolstvo. Dostopno na: http://portal.mss.edus.si/msswww/programi2011/programi/media/pdf/u_n_gimnazija/tehniska-gimnazija/UN_Strojništvo.pdf.
- Aberšek, B. (2014). *Filozofska analiza mehanizmov naravnega mišljenja in umetne inteligence : doktorskega [i. e. doktorska] disertacija*. Maribor: Filozofska fakulteta, Univerza v Mariboru.
- Aberšek, B. (2003). *Tehnologija sporazumevanja za inženirje : poslovno in strokovno sporazumevanje v teoriji in praksi*. 1. izd. Maribor: Fakulteta za strojništvo.
- Anderson, L., & Sosniak, L. (1994). *Blooms's taxonomy*. Hampton: Old Dominion University.
- Anderson, L., Krathwol, D., & Airasian, P. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: National Society for Experiential Education.
- Behavioral, N. I. (12 2006). *Work-Learning Research website*. Pridobljeno iz Learning Pyramide: <http://www.work-learning.com>
- Berkeley University of California. (29. 11 2017). Pridobljeno 29. 11 2017 iz Berkeley University of California: <http://www.berkeley.edu>
- Blažič, M., Ivanuš Grmek, M., Kramer, M., & Strmčnik, F. (2003). *Didaktika*. Novo mesto: Visokošolsko središče, Inštitut za raziskovalno in razvojno dejavnost.
- Bloom, B. (1956). *Taxonomy of behavioral objectives: Handbook I: Cognitive domain*. New York: David McKay.
- Bonz, B. O. (2003). *Allgemeine Technikdidaktik – Theoriensätze und Praxisbezüge*. Baltmannsweiler : Schneider VerlagHohengehren GmbH.

- Brügelmann, H. (1999). Die Öffnung des Unterrichts muss radikaler gedacht, aber auch klarer strukturiert werden. *Balborn*.
- Brinkmann, E. (2010). Übereinstimmungen und Besonderheiten beim Schriftspracherwerb von Erwachsenen und Kindern. *Balborn*.
- Bruner, J. S. (1960). *The Process of Education*. London: Harvard University Press, Cambridge.
- Churches, A. (2009) *Blooms Digital Taxonomy*. Pridobljeno: 20.07.2018 iz <http://burtonslifelearning.pbworks.com/f/BloomDigitalTaxonomy2001.pdf>
- Cohn, R. (1986). *Von der Psychoanalyse zur themenzentrierten Interaktion; von der Behandlung einzelner zu einer Pädagogik für alle*. Stuttgart.
- Dewey, J. (1899). *The School and Society*. New York: Cosimo.
- EU, U. l. (2006). *EU št. patenta št. 394/10*.
- Flitner, A. (2000). *Einführung in pädagogisches Sehen und Denken*. Leipzig: Beltz-Taschenbuch.
- Glaserfeld, E. v. (1996). *Radical constructivism : a way of knowing and learning*. London: Falmer.
- Glaserfeld, E. v. (2002). *Radical Constructivism*. London: RoutledgeFalmer.
- Goetsch, D., & Davis, S. (2010). *Quality management for organizational excellence*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Higher Education.
- Gudjons, H. (2016). *Pädagogisches Grundwissen*. Stuttgart: Atelier Reichert.
- Henseler, K., & Höpken, G. (1996). *Methodik des Technikunterrichts*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Herbert Alexander, S. (1947). *Administrative behavior. A study of decision-making processes in administrative organization*. New York.
- Huschke-Rhein, R. (1998). *Systemische Erziehungswissenschaft. Pädagogik als Beratungswissenschaft*. Beltze: Weinheim.
- Huttner, A. (2005). *Technik unterrichten, Methoden und Unterrichtsverfahren im Technikunterricht*, Haan-Gruiten : Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH&Co. KG.
- Jank, W., & Meyer, H. (1991). *Didaktische modelle*. Frankfurt: Cornelsen Scriptor .
- Jank, W., & Meyer, H. (2006). *Didaktični modeli*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- Kösel, E. (1993). *Die Modellierung von Lernwelten. Ein Handbuch zur subjektiven Didaktik*. Freiburg.
- Kösel, E., & Helius, S. (2010). *Lernen in Konzeptionen der Allgemeinen Didaktik*. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kattmann, U., Duit, R., Gropenßeßer, H., & Komorek, M. (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion-Ein Rahmen für naturwis-senschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3-18.
- Kerschensteiner, G. (2013). *Der Begriff der Arbeitsschule in der Pädagogik*. Bremen: Dogma.
- Krathwohl, D., Bloom, B., & Masia, B. (1964). *Taxonomy of educational objectives, handbook ii: affective domain*. New York: David McKay Company.
- Labernik, Z., & Flere, D. (2002). *Učni načrt za tehniko in tehnologijo*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport, Zavod RS za šolstvo.
- Locke, J. (1836). *An Essay Concerning Human Understanding*. London.
- Marentič-Požarnik, B. (2000). *Psihologija učenja in pouka*. Ljubljana: DZS.
- Marentič-Požarnik, B., Sonja, P., Ferbežar, I., & Sešek, U. (2004). *Konstruktivizem v šoli in izobraževanje učiteljev*. (B. Marentič-Požarnik, Ured.) Ljubljana: Center za pedagoško izobraževanje Filozofske fakultete.
- Matura, H. R., & Varela, F. (1987). *Der Baum der Erkenntnis : die biologischen Wurzeln des Menschlichen Erkennens*. München: Scherz, cop.

- Montessori, M. (2004). *Montessori Method; The Origins of an Educational Innovation*. New York: Rowman & Littlefield Publishers.
- Noble, T. (January 2004). Integrating the Revised Bloom's Taxonomy With Multiple Intelligences: A Planning Tool for Curriculum Differentiation. *Teachers College, 106*(1).
- Papotnik, A. (2009). *Koncepti in modeli didaktike tehnike*. Maribor: Univerza v Mariboru.
- Predmetna komisija. (2010). *Učni načrt za strojništvo*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo.
- Ramseger, J. (1980). *Offener Unterricht in der Erprobung: Erfahrungen mit einem didaktischen Modell*. Klett-Cotta.
- Reich, K. (1996). *Systemisch-konstruktivistische Pädagogik : Einführung in Grundlagen einer interaktionistisch-konstruktivistischen Pädagogik*. Berlin: Luchterhand.
- Ruf, U., Frei, N., & Zimmermann, T. (2003). Leitfaden für den ICT-Einsatz in kooperativen und dialogischen Lehr-Lern-Umgebungen. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 21*, 192-2015.
- Scheller, I. (2004). *Theorie und Praxis eines handlungs- und erfahrungsbezogenen Literaturunterrichts in Sekundarstufe I und II*. /: Kallmeyer.
- Schreiner, H. (1903). *Analiza duševnega obzorja otroškega in dušeslovní proces učenja*. Bled: Slovenska šolska matica.
- Siebert, H. (1999). *Pädagogischer Konstruktivismus : eine Bilanz der Konstruktivismusdiskussion für die Bildungspraxis / Horst Siebert*. Leipzig: Neuwied ; Krefeld : Luchterhand.
- Taube, M. (1963). *Computers and Common Sense*. Annapolis: McGraw-Hill.
- Thorndike, E. L. (1911). *Animal Intelligence*. Montrose: Library of Alexandria.
- Tomič, A. (1992). Letna priprava. *Vzgoja in izobraževanje*, 4.
- Tomič, A. (1999). *Izbrana poglavja iz didaktike*. Ljubljana: Filozofska fakulteta, Center za pedagoško izobraževanje.
- Tomič, A. (2003). *Izbrana poglavja iz didaktike*. Ljubljana: Filozofska fakulteta, Center za pedagoško izobraževanje.
- Uradni list EU, 394/10 (2006).
- Uradni list RS. (1996). *št. 29-1838/1996, 6. člen Pravilnika o dokumentaciji v osnovni šoli*. Ljubljana: Uradni list RS.
- Vriest, P., & Brall, S. (2008). *Microtraining as a Support Mechanism for Informal Learning*. elearningpapers.
- Watson, J. B. (1924). *Psychology from the Standpoint of a Behaviorist*. Online publication: J. B. Lippincott Company.
- Welzel-Breuer, M., & Breuer, E. (2018). Bildungsprozesse gestalten was sagt die lehr lern forschung dazu. V M. Welzer-Breuer, & E. Breuer, *Physik (nicht nur) für Straßenkinder*. Heidelberg: Springer-Verlag.
- Wild, E. (1980). *Inneres Sprechen, äussere Sprache: psycholinguist, Aspekte einer Didaktik der schriftlichen Sprachverwendung*. Klett-Cotta.
- Wilkening, F. (1982). *Unterrichtsverfahren Lernbereich Arbeit und Technik*. Villingen-Schweinningen.
- Wittmann, E. (1998). Mathematics Education as a 'Design Science'. V A. Sierpiska, & J. Kilpatrick, *Mathematics Education as a Research Domain: A Search for Identity* (str. vol 4.). Dordrecht: Springer.
- Wyrwa, H. (1996). *Pädagogik, Konstruktivismus und kognitive Sicherheit." Zur kognitiven Autonomie in pluralistischen Gesellschaftssystemen. Entwurf einer konstruktivistischen Denkerziehung*. Aachen: Verlag Mainz.



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

