

Matej Urbančič

Programirani pouk in učno oziroma poučevalno okolje

Povzetek: Koncept programiranega pouka, ki je vzniknil s pojavom različnih teorij o učenju in poučevanju v šestdesetih letih prejšnjega stoletja, je v naslednjih nekaj desetletjih s tehnološkim razvojem doobra prešel v digitalno obliko. V tem obdobju je potekalo intenzivno legitimiranje tehnologizacije, hkrati pa je zaradi velikih podatkovnih zbirk in napovedovanja uporabe umetne inteligence v virtualnih okoljih tehnologija prešla tudi v ospredje pojmovanja sodobnega pouka. Tehnologija širi možnosti individualizacije pouka in personalizacije učenja, prenosne naprave s številnimi tipali premikajo pouk v vsa področja raziskovanja, mobilnost v različne situacije. Strmčnik je eden prvih, ki je v Sloveniji razčlenjeval možnosti uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije pri pouku in ugotavljal, da se mora kljub novim možnostim učiteljeva ustvarjalnost izraziti skozi njegovo načrtovanje in izvedbo pouka, skozi celotno učiteljsko delo. A po nekaterih videnjih učitelj ni nujno človek. Sodobna učna okolja lahko prevzemajo njegovo vlogo, podobnega mnenja so bili začetniki v šestdesetih. Cilj prispevka je pokazati, da je osnovna zamisel programiranega pouka vsebinsko povezljiva s konceptom sodobnega pojmovanja osebnega učnega okolja, v prispevku razvita misel, ki sledi Strmčnikovim zapisom in jih prenaša v nov čas, nova razvojna obdobja, pa sledi vprašanju, ali bi bilo treba koncept učnega okolja obrniti v smeri poučevalnega.

Ključne besede: programirani pouk, učno okolje, poučevalno in raziskovalno okolje, informacijsko-komunikacijska tehnologija

UDK: 37.091.3

Znanstveni prispevek

Programirani pouk ...

Na podlagi Skinnerjevih in Thorndikovih raziskav so v sredini prejšnjega stoletja behavioristi poskušali *pogojevanje* opredeliti kot univerzalni učni proces, naravni refleks na dražljaj, ki ga je mogoče usmerjati v uporabno *vedenje* in *védenje* (Skinner 1965). Tak programirani pouk je v grobem sestavljen iz vprašanj, ki učenca na podlagi pravilnosti odziva usmerjajo k novim vprašanjem, izvajanje pa poteka z uporabo *učnega stroja*. Povzeto po Štefanc in Kalin (2021), je programirani pouk didaktični koncept, vzpostavljen kot sinteza naprednih tehnoloških možnosti in pedagoško-psiholoških teoretskih prizadevanj, ki legitimirajo tehnologizacijo pouka.

Gagne (1965) natančneje opredeli programirani pouk kot sosledje različnih korakov poučevanja, upoštevajoč začetni in končni odziv uporabnika, ocenjen skladno z načrtom nadgrajevanja učenja. Učenje je podprto z vmesnim vrednotenjem uporabljenih strategij, ki so privedle do (učnega) cilja. Ima torej tri temeljne sestavine: (1) cilj je mogoče doseči postopno in načrtovano logično korak za korakom (na primer z vprašanji), (2) vsak korak zahteva odziv (odgovor, izvedbo naloge, dejanje), ki je sicer namenjen (3) spremljanju napredka, hkrati okrepi učenje, ker vodi do znanega rezultata. Na kratko to pomeni, da so vprašanja zastavljena tako, da učenec prepozna pravilne odgovore pri vsakem koraku, do cilja pa ga nekako sokratsko prek vprašanj z vnaprej določenim namenom privede naprava oziroma program učenja. Uspešen odziv na podobna vprašanja pomeni *okrepitev* in omogoča pojmovno razlikovanje in konceptualizacijo, neuspešen pa strogo behavioristično pomeni *oviro* pri učenju in v prvi meri kaže na neustrezno pripravo vsebine. V tem se skriva razlikovanje med linearnim modelom (vodi premočrtno postopno po vsebini) in razvejenim oziroma kibernetičnim modelom (lahko vključuje različne učne poti, namenjene preverjanju razumevanja in napredovanja) (Crowder 1963; Maheshwari 2016). Če popolnih povezav med koraki ni, potem je algoritem vsebine napačno strukturiran.

Ena plat je postopek izvajanja pouka, druga je vsebina. Pri programiranem pouku je snov natančno analizirana, urejena v logične strukture in razdeljena na

elementarne dele, a še pomembnejša od razdelitve je izbira teme oziroma problema, ki mora biti prilagojen individualizirano za ciljnega uporabnika, mora biti znan in tudi sicer prilagodljiv na način, da ne zahteva (nujno) posredovanja učitelja. Torej pisan na kožo učečemu se. Crowder (1963) opredeli to obliko pouka celo kot *individualno metodo učenja*, brez (živega) učitelja, ki omogoča avtomatizacijo klasičnega učnega procesa s povratno algoritemsko zasnovo. Stolurow in Davis (1965) sta predlagala več korakov, ki omogočajo pripravo ustrezno strukturirane učne vsebine in izvajanja dejavnosti. Postopek priprave vprašanj, gradiv, vsebine ... je po zasnovi identičen sodobnemu načrtovanju in pripravi različnih vrst digitalnih gradiv (Bregar idr. 2020, str. 50–55). Tudi sicer je tako individualiziran proces usmerjen k načrtovanim specifičnim ciljem. Programirani pouk je ciljno zasnovan za učenje posameznika (ali skupine).

... in učno okolje

Mehanske naprave, programirane z učnim gradivom, vzpostavljajo za učenca svojevrstno okolje. Poudarjanje strukturiranosti in postopnosti v programiranem pouku potegne vez vse do sodobnega koncepta učnega okolja (ang. Learning Environment, LE), ki se je s skoraj stoletnim metodološkim in tehnološkim razvojem ter razvojem psihologije in didaktike oblikovalo v prostore z natančno strukturirano vsebino, dejavnostmi in vsemi sestavinami, v katerih oziroma s katerimi poteka učenje. Okolje v tem kontekstu ni opredeljeno tehnično/tehnološko, ampak predvsem didaktično/konceptualno. Prostor je tako lahko fizičen, lahko zaslonski, virtualen (Barker in Gossman 2013), a se tehnično sodobno pojmovanje učnega okolja opira na računalniško podprte (spletne) sisteme in različne izobraževalne tehnologije (Bregar idr. 2020, str. 37–44). Pri vseh se lahko upoštevajo individualne značilnosti uporabnikov, torej osebnostne značilnosti, predhodno znanje, starost, zmožnosti, spretnosti, zanimanja, učni slog, časovne potrebe, tudi pestrost skupine v krogu sodelujočih ..., ter primerna in ustrezna vsebina, oprema, orodja, materiali in pripomočki, okolje je tudi kulturno in socialno prilagodljivo (Bates 2019, str. 263–275, Casanova idr. 2020), še posebej je izpostavljeno preverjanje znanja z vprašanji z več možnimi odgovori (Babo in Suhonen 2018; Rothe idr. 2021). Tudi tu imamo opraviti s podobnimi temeljnimi sestavinami: (1) načrtovati je mogoče postopnost (prilagajanje zahtevnosti nalog na podlagi odzivov), (2) za nadaljevanje na nove naloge je treba opraviti predhodne (samodejna potrditev), (3) spremljanje napredka je avtomatično (značke, ocene, odzivi, točke) in kumulativno (rangiranje, primerjave z drugimi), (4) omogoča izjemno pestrost orodij, storitev ... Tak prostor je ciljno zasnovan za delo posameznika ali skupine, in sicer na podlagi obsežnih podatkov, pridobljenih od (predhodnih, trenutnih in bodočih) uporabnikov.

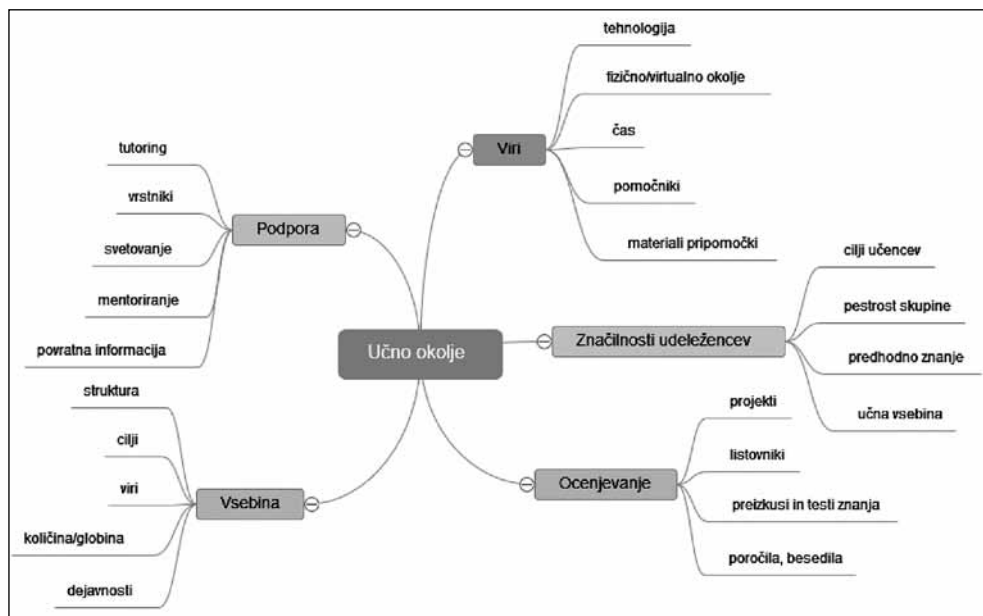


Diagram 1: Sestavine učnega okolja, prirejeno po Batesu (2019): v središču je učno okolje, ki omogoča spremljanje in vodenje učencev in učnega procesa ter hkrati s sprotno analizo usmerjanje nadaljnjega dela

V primeru personalizirane (s strani načrtovalcev in uporabnikov) zasnove učnega okolja, sploh v digitalnem (ali virtualnem (Vivitsou 2019)) okolju, lahko govorimo o *osebnem učnem okolju* (ang. Personal Learning Environment, PLE), ki je prilagojen po meri uporabnika, a ne samo z obliko vmesnika in možnostjo preoblikovanja po meri. To okolje sestavljajo prilagojena orodja, programi in storitve, uporabljene za učenje (Chatti idr. 2010). Lahko omogoča vrstniško, strokovno, družbeno ... delovanje in povezovanje, pri čemer se programska oprema, viri in različne storitve prilagajajo uporabniku in okolju, in ne obratno. Ustvarjanje in izmenjava gradiv v tem okolju zabriše vrzel med pripravljavci vsebine in uporabniki, ker z možnostjo osebne souporabe sistem vsebinsko decentraliziramo in ga s prenosom z nadzor-nikov (učiteljev) na uporabnike naredimo bolj vrstniškega in bolj odprtega, tudi bolj homogenega. Hkrati to ustvari odgovornost za ustvarjeno vsebino in s tem prevesi tehtnico med institucionalnim učenjem in učenjem v širšem družbenem kontekstu. V takem okolju, ki je še vedno lahko programirano, je koračni sistem razširjen, prilagojen način dela z možnostjo uporabe številnih metod dela in sode-lovanja pa omogoča tudi ustvarjalnost. Johnson in Liber (2008) opozarjata tudi na možnost, da učenci sami upravljajo svoje učno okolje (ga vedno bolj poseblyajo), kar zahteva opredelitev različnih regulativnih mehanizmov, vsaj evalvacije, s katero je mogoče spremljati potek in uspešnost učenja. Razvoj IKT sicer ustvarja napetost med tehnologijo ter vlogo ustanove, zainteresiranih deležnikov in udeležencev. Ker tehnološke spremembe povzročajo nenehen pritisk na uporabnike in zahte-vajo uravnoteževanje ponujenih storitev v obliko, ki spodbuja samoregulativno

delovanje, pomeni, da pritisk na uporabo programske opreme določajo uporabniki (prav tam).

Ključna tehnološka komponenta osebnega učnega okolja je uporaba spletnih (mobilnih) storitev. V osebnem učnem okolju naj bi učenec uporabljal en sam sklop orodij, prilagojenih njegovim potrebam in željam v enotnem učnem okolju, da bi mu omogočala (1) učenje z drugimi (vrstniki, mentorji in neformalni stiki), (2) nadzor nad svojimi učnimi viri (ustvarjanje, izmenjava, shranjevanje), (3) upravljanje in izvajanje dejavnosti (samostojno ali skupinsko) in (4) vzpostavljanje družbenega omrežja (Milligan idr. 2006). To pomeni, da koncept podpira priložnostno učenje in formalno izobraževanje, kjer se učeči lahko učijo iz različnih virov. Johnson in Liber (2008) opozarjata na zahteve, ki jih sproža tehnologija, in potrebo po večji avtonomiji udeležencev, a to pomeni tudi vedno več in vedno novejših storitev, ki jih omogočajo in podpirajo ustanove.

Čeprav obstaja več definicij PLE, nekatere so tehnološke (platforma in infrastruktura), druge sociološke (konektivizem), tretje pedagoške (metodologija in konceptualizacija), se zdi, da je največji didaktični izziv opredeliti okolje glede na celovitost možnosti okolja in orodij, ki so na voljo za uporabo (Kompen idr. 2019). Tehnologija je v celoti odvisna od uporabnikov in jih tudi oblikuje, hkrati pa se s številom uporabnikov nekega sistema tudi posameznik prilagaja uporabi (Wilson idr. 2015). Prav zato se kot PLE pogosto ob institucionalno zapovedanih okoljih uporabljajo tudi družbena omrežja, spletniki, novičarski portali in podobno, saj uporaba presega zahteve običajnih okolij in prednostno uvaja pakete, ki združujejo pester nabor storitev. Inovativnost rabe torej lahko presega zahteve enotnega učnega okolja in terja tudi nenehno prilagajanje nabora orodij po trendih med uporabniki (Dužić in Martínez-Rivera 2014; Lee idr. 2016; Willcox in Sarma 2016).

Ali je torej orodje, ki ga želijo udeleženci uporabljati za učenje in samostojno ali sodelovalno usvajanje znanja, uporabno, so izbrali najustreznejše orodje, ali pa je uporaba odsev vrstniške uporabe, znajo orodja sploh kakovostno uporabljati in kako naj bodo spremljane različne zahteve ...? Vprašanja zahtevajo ponoven premislek.

Strmčnikova širša slika programiranega pouka

Strmčnik je v slovenskem prostoru eden izmed prvih avtorjev, ki so se ukvarjali z implementacijo informacijsko-komunikacijske tehnologije v pouk in razčlenjevali njene možnosti za učenje. Po njegovem je bilo že v začetku jasno, da brez učne tehnologije ni moderne šole in da morajo šole uporabljati vso razpoložljivo tehnologijo. Tudi sam je navajal primere programiranega pouka brez neposredne prisotnosti, stika učitelja, brez zunanje pomoči. Takratni vznik računalnikov, ki so se začeli pojavljati v izobraževalnih ustanovah, je napeljeval na možnosti za izboljšanje poučevanja in učenja, sploh organizacije in vodenja učnega dela. Že v predpoglavju *Sodobna šola v luči programiranega pouka* Strmčnik (1977, str. 8) na primer ugotovi, da se na pedagoškem področju dogajajo zaradi razvoja tehnologije precejšnje spremembe, ki didaktična spoznanja preusmerjajo v praktično preizkušanje in kažejo na številne možnosti, ki jih je treba raziskati. Pri tem seveda opozori, da

didaktika poudarja individualen stik z vsebino, jasnost, sistematičnost, postopnost, sprotno preverjanje in ugotavljanje napak, napredovanje po ciljeh, več učenja in manj neposrednega poučevanja, a tudi načrtovanje različnih pristopov, dejavnosti, sodelovanje, povezovanje, motiviranje in življenjskost. Prav tako pomembna je torej tudi didaktično-metodična komponenta. Poleg tehnološke perspektive programiranega pouka opozori tudi na pomembno značilnost, da tak pouk omogoča samoizobraževanje, torej mora biti pod nadzorom uporabnika.

Strmčnik pri obravnavi didaktičnega vidika sistematičnosti (1995a, str. 462) zapiše, da je učni proces kompleksna organizacijska, didaktična in metodična integracija dejavnosti, te morajo imeti vsaka zase določeno soodvisno mesto in morajo biti obravnavane kot enotno smiselno razdeljeni in urejeni učni koraki ter postopki, pri čemer so v žarišču postopnost in učne značilnosti učečega se. Hkrati z načrtnostjo, organiziranostjo, ustreznim vodenjem in ciljnostjo poudarja tudi komunikacijo, interakcijo in odnose med udeleženci (1999). Pravzaprav je mogoče ugotoviti, da je opisoval sodoben koncept osebnega učnega okolja. Funkcijo posredovanja in utrjevanja znanja v tem primeru prevzame naprava s posebno sestavljenimi programi ali pa programirana besedila, torej na poseben način sestavljeni *učbeniki*, ki sledijo psihološkimi, didaktičnim in tehničnim merilom, prav tako prevzame evalvacijo. Strmčnik poudari, da je treba zagotoviti logičnost vsebine, upoštevati hierarhičnost pojmov, omogočiti izbiro različnih učnih poti, delo v posamezniku prilagojenem tempu in kot najpomembnejše določi strukturiranost za povezovanje neznanega z znanim (Strmčnik 1977, str. 10–12).

A kljub vsemu ni zanemarljivo, da se lahko tudi pri dobro načrtovanih gradivih in skrbno izpolnjenih ustreznih pogojih pojavijo številna odstopanja, ki posamezniku onemogočijo doseganje cilja (Marton in Pang 2006). Pomemben je razmislek, ali morda ta *enotnost* postopka in načrtovanih možnosti ne uničuje učnega procesa, inovativnosti, ustvarjalnosti in, ne nazadnje, ali ustvarjanje homogenega znanja udeležencev morda ne zavira razvoja splošnega znanja. Tudi kasneje v svojih zapisih Strmčnik pravi, da se šola spreminjala v znanstveno in racionalistično orientirano storilnostno šolo (Strmčnik 2006), s čimer posredno potrjuje to skrb. Ni nadgradnje, je le učinkovita uporaba.

Prav tako je jasno, da vsega vsebinskega kljub naporom ni mogoče teoretično natančno opredeliti. Če odstopanja, značilna za posameznika, niso ugotovljena vnaprej, jih je treba za vsak nov učni predmet in za vsakega uporabnika poiskati sproti, na novo. Najboljši vpogled v stanje ima seveda kritični učitelj, ki spremlja skupino v takem pestrem učnem okolju. In prav to kaže Strmčnikovo na učitelja osredinjeno razmišljanje. Po njem se učiteljeva ustvarjalnost mora realizirati v pripravi (1977, str. 14). Strmčnik pove, da je lahko pretirano poudarjena učna vsebina in premalo logični in miselni razvoj učencev, pri tem pa ugotovi, da ni učenja brez nihanja v učinkovitosti (posameznika, skupine), še manj brez vodenja in usmerjanja. To pomeni, da lahko za različne poti do cilja le učitelj analizira izvedeni učni korak, opravi nadzor in pravočasno intervenira, spremeni učno pot. S tega vidika je, kot pravi, upravljanje in reguliranje učnega procesa didaktično sredstvo učnega namena (prav tam, str. 92). Podcenjujoč odnos do didaktično-metodičnih vidikov učnega procesa in poudarjanje avtomatizacije po njem kažeta tudi na to,

da je šola premalo strokovno usposobljena ne glede na to, kakšno tehnologijo uporablja.

Pomemben vidik, neposredno povezan z učiteljevo pripravo, so seveda tudi vprašanja, ki se med učenci in učiteljem izmenjajo pri pouku. Strmčnik (2011) zapiše, da so učiteljeva vprašanja večnamenska, saj z njimi preverja in ocenjuje razumevanje, a lahko hkrati usmerja v problemsko-ustvarjalno razmišljanje. Zapiše celo, da *navadna informacijska vprašanja tega ne zmorejo* in se je treba usmeriti na provokativne vrste vprašanj, ki so lahko tudi namerno zavajajoča, če spodbujajo h globljemu razmišljanju. Ta so torej postavljena na višji kognitivni ravni in spodbujajo h zahtevnejšim kognitivnim procesom. Tehnologija lahko zastavlja vprašanja ter pridobiva, analizira in pripravlja enostavne odgovore, ne more pa, tako kot to lahko stori učitelj, spodbujati in izzivati, da vprašanja zastavljajo učenci (prav tam). Lahko se torej zgodi, kot to zapiše Kunst Gnamuš (1996, str. 445–446), da se enorazsežnostna binarna logika računalnika dvigne nad večpomenskost in čustvenost govornih procesov.

A če naj bodo pogoji pouka prilagojeni učnim sposobnostim učenca, spodbujanju razvoja in učencu omogočajo optimalno delo, potem je jasno, da si učnega okolja *ne personalizira* učenec, ampak to zanj lahko stori le učitelj. Individualnih razlik po Strmčniku ne upoštevamo zato, da bi te poglobljali, ampak da jih definiramo na eni strani v prid sposobnosti in na drugi strani za zmanjševanje neutemeljenih razlik med uporabniki, četudi sodelujočimi, še posebej če gre za tiste *generične, socialne in splošno človeške lastnosti*, ki so vsem skupne (Strmčnik 1977, str. 121). Opozori tudi, da se na te rado pozablja zlasti tedaj, ko v neki družbi obstaja individualistični oziroma tehnokratski interes. Programirani pouk omogoča samostojno učenje, a zahteva komplementarnost s kolektivnimi oblikami učenja, omogoča prilagajanje tempa, a mora slediti začrtanemu načrtu, lahko individualizira vsebine, a morajo biti te skladne z vsebinami skupine, enako velja za izbiro učnih oblik in metod.

Problem je tudi v tem, da spletnih učnih okolij ne oblikujejo učitelji. Okolje oblikuje *stroka*, ki deluje na različnih področjih izobraževanja, skladno s temeljnimi zahtevami različnih (vseh) področij, predmetov. Okolje torej oblikujejo (tehnološki) strokovnjaki, vsebino in metodiko v njem pedagogi in slednji oblikujejo tudi zasnovo na treh kritičnih elementih (Uden in Beaumont 2006): (1) učnih dejavnostih in nalogah, (2) učnih virih in (3) na podpori učenju. Zadnja točka pomeni učiteljev prispevek k učenju. V središču sta vsebina in tehnologija za omogočanje dostopa do te vsebine, metodika in didaktika pa sta nedorečeni.

Uporaba tehnologije ter osebno poučevalno in raziskovalno okolje

O čem torej govorimo? Pogosta kritika uporabe informacijske tehnologije v učilnicah je, da obstajajo številne omejitve, da je ta v pouk uvedena nepremišljeno, največkrat zgolj za preverjanje znanja in ponovitev vsebine ali celo le za shranjevanje datotek. To vzbuja dvom o dodani vrednosti za učenje (Sherman in Kurshan 2005; Salehi in Salehi 2012; Ghavifekr 2016; Hashemi 2021). Pričakovati je, da je v središču didaktika, tehnologija je le podpora. Strmčnik vidi pomembno vlogo

v učitelju, ki ima dober nadzor nad izvajanjem pouka. Štefanc in Kalin (2021) povzameta srž njegovega razmišljanja, da naj bi s tehnologijo učitelj bistveno bolje opravljal svojo posredovalno in ponazoritveno vlogo, računalniška tehnologija naj bi omogočila avtomatizacijo vrste didaktičnih procesov, s tem naj bi učiteljem ostalo več časa za poglobljeno, kompleksnejše didaktično delo in bolj individualno obravnavo učencev, ki potrebujejo več neposrednega učiteljevega vodenja. Pri tem vodenja ni mogoče misliti le kot pomoč za doseganje temeljnih enotnih ciljev pouka, ampak tudi kot spodbujanje ustvarjalnosti, pestrosti razmišljanja in predvsem spodbujanje nehomogenosti skupine pri reševanju problemskih nalog.

Vendar kaže, da v spletnih učnih okoljih ni nekega konsenza v razumevanju vlog učitelja in učenca. S stališča učitelja se tehnologija pri pouku uporablja pretežno za organizacijske dejavnosti, omogočanje dostopa do virov in vsebin, pogosto je v ospredju tudi zahteva po uporabi okolja, ki ga spodbuja ali omogoča ustanova. Raziskave kažejo tudi, da imajo učenci res raje manj zapletene platforme, a imajo prednost tudi splošno uveljavljena orodja in želijo ta uporabljati pri vseh učnih obveznostih (Bartolomé in Cebrian-de-la-Serna 2017). Milligan s sodelavci (2006) opozarja na nedorečenost učiteljeve in dvoumnost učenčeve vloge v takih okoljih. Koncept je osredotočen na učenca, ki naj ima možnost uporabe različnih storitev ter širokega nabora predstavnih gradiv, podatkov in virov, možnost ustvarjanja in izmenjave, interakcije in komunikacije z drugimi, orodja za vodenje lastnega dela ..., hkrati bi morala biti orodja personalizirana za učenca, a enaka orodjem za učitelje, s čimer umanjka učiteljeva didaktična dimenzija (Uden in Beaumont 2006; Bregar idr. 2020). Omejitev učinkovitosti računalniških programov je (učno) okolje, v katerem se dejavnosti izvajajo, na to pa vplivata učiteljeva filozofija poučevanja in njegova predstava o vlogi, ki naj jo imajo računalniki v učnem procesu. To velja za običajna učna javna spletna ali mobilna okolja, ki omogočajo dostop do vsebin, sodelovanje z nešolskimi skupinami, pa tudi zbiranje podatkov, ki so na voljo za analizo in evalvacijo opravljenega dela (Kirkpatrick in Wild 1994; García-Peñalvo in Conde 2015).

Strmčnik pri razmisleku o učnih vsebinah kot teoretični refleksiji stvarnosti podpre zamisel o oblikovanju problemsko naravnanih učnih situacij in o raziskovalnem pristopu k oblikovanju učnih vsebin (1992, 2009), te lahko učenec izbere sam na podlagi osebnih preferenc, torej proces do neke mere sam individualizira. Pri tem pojmovanju je v ospredju reševanje problemov kot učna metoda in ne didaktično načelo, pri katerem so *problemske karakteristike pouka manj izrazite in fragmentarno pomešane z neproblemskimi učnimi situacijami*. Z reševanjem problemov kot metodo se ustvari samostojno in ustvarjalno okolje, v katerem potekajo *zahtevnejši procesi* (Strmčnik 1992, str. 24–36, Strmčnik 1994, 1995b, 1995c). Kot pove, je pri tem učenju težko ločiti med metodiko reševanja in metodologijo raziskovanja, upoštevajoč vse od načrtovanja do preverjanja rezultatov in oblikovanja poročila. Korak od načrtovanja raziskave do načrtovanja lastnega izobraževanja pa ni pretirano velik.

Zahteva po vključevanju učenca v proces načrtovanja ni nova, prav tako nista nova koncepta problemskega in raziskovalnega pouka, vse troje skupaj pa širi koncept osebne učnega okolja v *učno-raziskovalno*, torej ne le k upravljanju in souprabi

gradiv, ampak tudi v prostor za zbiranje in analizo raznovrstnih podatkov ter sodelovanje pri odkrivanju znanja, kar prav tako sili v pestrost razmišljanja znotraj skupine. S tem se lahko tudi vsak učenec/dijak/študent odpre širši raziskovalni *skupnosti* (Radovan in Kristl 2010), ki omogoča tudi bogato neformalno izobraževanje. Gaff in Wilson (1971) sta pred pol stoletja pri razmišljanju o alternativnih izvedbah učnih okoljih zapisala, da bi morali učitelji oblikovati svoje okolje in se ne pustiti omejevati z razpoložljivimi, če ta ne ustrezajo njihovim zahtevam. Učitelj bi si po njunem moral prizadevati preoblikovati učno okolje glede na svoj osebni pristop k poučevanju. Kaže, da sta bila v razmisleku pred časom, saj sta nekatere tradicionalne koncepte soočila z obetajočimi priložnostmi, sploh na področju spodbujanja mednarodnega sodelovanja, interdisciplinarnega dela, sprotnega prilagajanja dejavnosti in vsebine, samostojnega učenja. Poučevalno okolje olajša učitelju delo z učenci in mu omogoča učinkovit pouk v digitalnem okolju, učencem pa hkrati formalno in neformalno učenje. Če učitelji oblikujejo okolje, potem je to okolje izbrano najustreznejše, saj vključuje tudi vse zahteve do takega okolja, ki se pojavljajo med delom, ko morajo učitelji prilagajati okolje, dejavnosti, gradiva različnim učencem z različnimi učnimi slogi (Geddawy idr. 2020).

A okolju za osebno poučevanje kot osrednjemu konceptu s tehnologijo podprtega dela, ki ga izvaja učitelj, manjka še pomembnejša komponenta – učiteljevo raziskovanje. Učitelji običajnih učnih okolij ne uporabljajo kot prostor za lastno raziskovanje, ampak se zanašajo na druga okolja ali pogosto posebnega okolja sploh nimajo, ker je v raziskovanju tehnologija še vedno nepogrešljiv, a res le podporni element (Blend in Ruffin 1992; Robertson in Blackler 2006), ki olajša delo. Za raziskovanje je najpomembnejše obvladovanje metodologije raziskovanja, ki opredeljuje določanje ciljev, hipotez, raziskovalnih vprašanj, vzpostavljanje raziskovalne klime, jasno izraženo decentralizirano participativnost, pogosto komunikacijo, iskanje in analizo podatkov in virov ter drugo – sploh na visokošolski ravni. Tako zasnovano okolje je lahko za učitelja stalno delovno okolje.

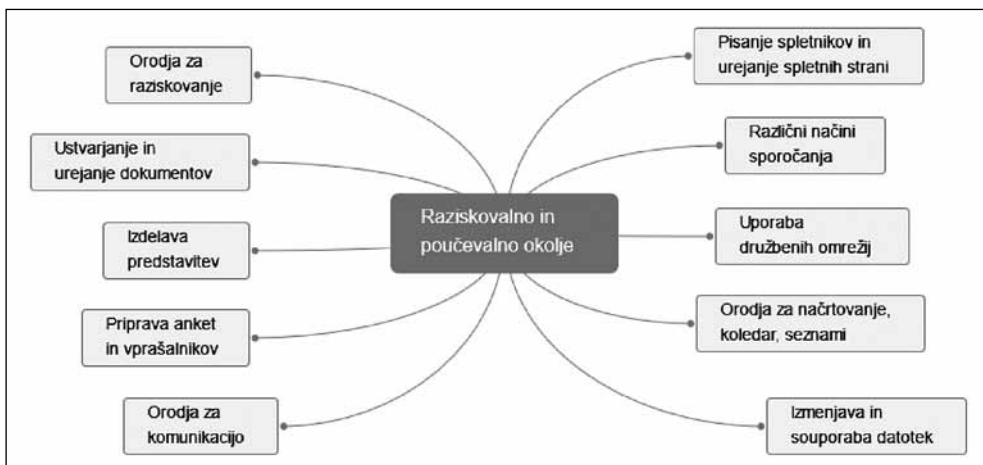


Diagram 2: Orodja, značilna za raziskovalno in poučevalno okolje (povzeto in razširjeno po Geddawy 2020)

Sklep

Po Strmčniku je treba v šoli zagotoviti didaktično odprtost, to je ustvariti bogato izbiro učnega gradiva, sredstev, medijev, na sploh učne tehnologije, s poudarkom, da mora biti šola trajno odprta za vsebinske, metodične in organizacijske inovacije ter družbena dogajanja (Strmčnik 2001, 2003). Z razmahom sodobnih informacijsko-komunikacijskih tehnologij se nedvomno spreminja družbena struktura in ustvarjajo nove oblike družbenega delovanja, z omejenim dostopom tudi družbena neenakost (Kristl 2016).

In prav koncept raziskovalnega in poučevalnega okolja poenoti prostor delovanja raziskovalcev, učiteljev in učencev, dijakov, študentov, vsak je lahko kadarkoli v katerikoli vlogi, tehnološki koncept pa zagovarja odprto, povezljivo in prosto dostopno okolje sodelovanja, ki ni ujeto med omejitve zaprtih sistemov. Spodbuja torej uspevanje v ustvarjalni heterogeni sredini, ki uporablja, karkoli že potrebuje za doseganje zastavljenih ciljev. Okolje mora omogočati vsakršno delovanje, pri čemer pa mora biti na voljo možnost zamenjave in prilagajanja orodij, če ta ne služijo namenu, izmenjava v skupnosti pa mora biti heterogena in družbeno odgovorna. Vsak mora imeti možnost upravljati okolje in izbirati orodja za namen in način raziskovanja, učenja in dela.

Strmčnik je bil, tako kot mnogi njegovi sodobniki, pred časom oziroma morda bolje v času, ko je bila vloga učitelja še vedno vloga strokovnjaka, ki se elegantno prilagaja situacijam pouka in zna prilagajati delo nepričakovanemu, se zna ustrezno pripraviti in zna enako ustrezno evalvirati svoje delo in delo pri pouku. Zagovarjal je torej koncept poučevalnega okolja, kjer je celotno delovanje učitelja namenjeno spodbujanju vprašanj, zanimanja in raziskovanja učencev (2011). Kot pove (2007, 2009), je nujna problemska naravnost sodobnega pouka, tj. problematiziranje učne vsebine, metod in celotnega komunikacijskega sloga, pri čemer odpiramo učencem nove možnosti mišljenja, doživljanja, vrednotenja in ravnanja. Pouk mora biti diferenciran in znanje pridobljeno v procesu aktivnega učenja, v katerem imajo vidno vlogo učenčevo samostojno iskanje in obravnavanje učnih virov, njegova samostojna ustvarjalnost in zavestna učna odgovornost. Strmčnik ugotavlja tudi, da ni povsem jasno, kako organizirati trening miselnih in učnih sposobnosti, govori celo o posebnem učnem predmetu, ker učencem problemske učne zmožnosti niso dane same po sebi, ampak jih je treba nenehno in sistematično razvijati. Morda je raziskovalno-problemski pouk, ki ga učitelj izvaja v participativnem raziskovalnem in poučevalnem okolju pod nadzorom skupnosti, korak bližje do rešitve in s tem tudi obrnjen v smeri poučevalnega okolja.

Literatura in viri

Babo R. in Suhonen J. (2018). E-assessment with multiple choice questions: a qualitative study of teachers' opinions and experience regarding the new assessment strategy. *International Journal of Learning Technology (IJLT)*, 13, št. 3.

- Barker, J. in Gossman, P. (2013). The learning impact of a virtual learning environment: students' views. *Teacher Education Advancement Network Journal (TEAN)*, 5, št. 2, str. 19–38.
- Bartolomé, A. in Cebrian-de-la-Serna, M. (2017). Personal learning environments: A study among higher education students' designs. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology*, 13, št. 2, str. 21–41.
- Bates, A. W. (2019). *Building an effective learning environment. Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning* – Second Edition. Dostopno na: <https://pressbooks.bccampus.ca/teachinginadigitalagev2/> (pridobljeno 30. 9. 21).
- Bland, C. J. in Ruffin, M. T. (1992). Characteristics of a productive research environment: literature review. *Academic Medicine: Journal of the Association of American Medical Colleges*, 67, št. 6, str. 385–397.
- Bregar, L., Zgajmajster, M. in Radovan, M. (2020). *E-izobraževanje za digitalno družbo*. Ljubljana: Andragoški center Slovenije.
- Casanova, D., Huet, I., Garcia, F. in Pessoa, T. (2020). *Role of technology in the design of learning environments*. Dostopno na: <http://repository.uwl.ac.uk/id/eprint/6883/> (pridobljeno 15. 10. 21).
- Chatti, M. A., Agustawan, M. R., Jarke, M. in Specht, M. (2010). Toward a personal learning environment framework. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments (IJVPLE)*, 1, št. 4, str. 66–85.
- Crowder, N. A. (1963). On the differences between linear and intrinsic. V: A. G. Grazia in D. A. Sohn (ur.). *Programs, teachers, and machines*. Quebec: Bantam Books, str. 77–85.
- Duță, N. in Martínez-Rivera, O. (2015). Between theory and practice: the importance of ICT in higher education as a tool for collaborative learning. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 180, str. 1466–1473.
- Gaff, J. G. in Wilson, R. C. (1971). The teaching environment. *AAUP Bulletin*, 57, št. 4, str. 475.
- Gagne, R. M. (1965). The learning of concepts. *The School Review*, 73, št. 3, str. 187–196.
- García-Peñalvo, F. J. in Conde, M. Á. (2015). The impact of a mobile personal learning environment in different educational contexts. *Universal Access in the Information Society*, 14, št. 3, str. 375–387.
- Geddawy, Y. E., Mikic-Fonte, F., Llamas-Nistal, M. in Caeiro-Rodríguez, M. (2020). A review of personal teaching environments to support teaching activities. V: *2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, str. 255–263.
- Ghavifekr, S., Kunjappan, T., Ramasamy, L. in Anthony, A. (2016). Teaching and learning with ICT tools: Issues and challenges from teachers' perceptions. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 4, št. 2, str. 38–57.
- Hashemi, A. (2021). The barriers to the use of ICT in English language teaching: A systematic literature review. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 3, št. 1, str. 77–88.
- Johnson, M. in Liber, O. (2008). The personal learning environment and the human condition: from theory to teaching practice. *Interactive Learning Environments*, 16, št. 1, str. 3–15.
- Kirkpatrick, D. in Wild, M. (1994). But he's wearing no clothes! *Computer education: New perspectives*. Mathematics, Science & Technology Education Centre, Edith Cowan University, Perth, str. 13–18.
- Kompen, R. T., Edirisingha, P., Canaleta, X., Alsina, M. in Monguet, J. M. (2019). Personal learning environments based on Web 2.0 services in higher education. *Telematics and Informatics*, 38, št. 2, str. 194–206.

- Kristl, N. (2016). Sprejemanje informacijsko-komunikacijske tehnologije – dejavniki in modeli. *Andragoška spoznanja*, 22, št. 4, str. 7–28.
- Kunst-Gnamuš, O. (1990). Opismenjevanje na pragu 21. stoletja. *Sodobna pedagogika*, 39, št. 9/10, str. 439–452.
- Sangwon L., Yoonjae N., Seonmi L., Hyunjung S. (2016). Determinants of ICT innovations: A cross-country empirical study. *Technological Forecasting and Social Change*, 110, št. 3, str. 71–77.
- Maheshwari, V. K. (2016). *Types of programmed instruction, Programmed Instruction – A Research-based system*. Dostopno na: <http://www.vkmaheshwari.com/WP/?p=2323> (pridobljeno 16. 3. 19).
- Marton, F. in Pang, M. F. (2006). On some necessary conditions of learning. *The Journal of the Learning Sciences*, 15, št. 2, str. 193–220.
- Milligan, C. D., Beauvoir, P., Johnson, M. W., Sharples, P., Wilson, S. in Liber, O. (2006). Developing a reference model to describe the personal learning environment. V: *European Conference on Technology Enhanced Learning*. Berlin, Heidelberg: Springer, str. 506–511.
- Radovan, M. in Kristl, N. (2020). Učenje in poučevanje v virtualnem učnem okolju – pomen oblikovanja skupnosti in sodelovanja. *Sodobna pedagogika*, 71, št. 2, str. 10–23.
- Robertson, J. in Blackler, G. (2006). Students' experiences of learning in a research environment. *Higher Education Research & Development*, 25, št. 3, str. 215–229.
- Rothe, I., Pustowalow, W. in Winzker, M. (2021). Multipurpose use of quizzes in teaching. V: *2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, str. 63–67.
- Salehi, H. in Salehi, Z. (2012). Challenges for using ICT in education: teachers' insights. *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 2, št. 1, str. 40.
- Sherman, T. M. in Kurshan, B. L. (2005). Constructing learning: Using technology to support teaching for understanding. *Learning & leading with technology*, 32, št. 5, str. 10.
- Skinner, F. B. (1964). The technology of teaching. *Proceedings of the Royal Society*, 162, št. 2, str. 427–443.
- Stolurów, L. M. in Davis, D. (1963). *Teaching machines and computer-based systems*. Illinois university at Urbana training research lab.
- Strmčnik, F. (1977). *Sodobna šola v luči programiranega pouka*. Ljubljana: DDU Univerzum.
- Strmčnik, F. (1992). *Problemski pouk v teoriji in praksi*. Ljubljana: Didakta.
- Strmčnik, F. (1994). Problemska učna inovacija in hevristični pouk. *Pedagoška obzorja*, 5, št. 2, str. 29–33.
- Strmčnik, F. (1995a). Strukturiranost in sistematičnost pouka. *Sodobna pedagogika*, 46, št. 9/10, str. 452–466.
- Strmčnik, F. (1995b). Problemsko orientiran pouk kot didaktično načelo. *Pedagoška obzorja*, 10, št. 3/4, str. 3–15.
- Strmčnik, F. (1995c). Reševanje problemov kot posebna učna metoda. *Pedagoška obzorja*, 10, št. 5/6, str. 3–12.
- Strmčnik, F. (1999). Značilnosti pouka. *Sodobna pedagogika*, 50, št. 3, str. 126–138.
- Strmčnik, F. (2001). *Osrednje teoretične teme*. Ljubljana: Znanstveni inštitut Filozofske fakultete.
- Strmčnik, F. (2003). Didaktične paradigme, koncepti in strategije. *Sodobna pedagogika*, 54, št. 3, str. 80–93.

- Strmčnik, F. (2006). Znanstvenostorilnostna ali učencu prilagojena šola. *Sodobna pedagogika*, 52, št. 1, str. 56–74.
- Strmčnik, F. (2007). Problemska usmerjenost, nujnost sodobnega pouka. *Sodobna pedagogika*, 58, št. 3, str. 188–206.
- Strmčnik, F. (2009). Učna vsebina v funkciji problemsko orientiranega pouka. *Pedagoška obzorja*, 24, št. 1, str. 3–15.
- Strmčnik, F. (2011). Vprašanja v funkciji problemskega pouka in razvijanje problemske senzibilnosti. *Pedagoška obzorja*, 26, št. 3, str. 3–22.
- Štefanc, D. in Kalin, J. (2021). Poslovil se je prof. dr. France Strmčnik. *Sodobna pedagogika*, 72, št. 1, str. 108–111.
- Uden, L. in Beaumont, C. (2006). Technology and problem-based learning. *IGI Global*. Dostopno na: <http://doi:10.4018/978-1-59140-744-7> (pridobljeno 6. 8. 2015).
- Vivitsou, M. (2019). Digitalisation in education, allusions and references. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 9, št. 3, str. 118–131.
- Willcox, K., Sanjay S. in Lippel, P. (2016). *Online education: a catalyst for higher education reforms*. Dostopno na: <https://oepi.mit.edu/files/2016/09/MIT-Online-Education-Policy-Initiative-April-2016.pdf>. (pridobljeno 20. 8. 2021)
- Wilson, M., Scalise K. in Gochyev P. (2015). Rethinking ICT literacy: From computer skills to social network settings. *Thinking Skills and Creativity*, 18, št. 1, str. 65–80.

Matej URBANČIČ (University of Ljubljana, Faculty of Arts, Slovenia)

PROGRAMMED INSTRUCTION, LEARNING AND TEACHING ENVIRONMENT

Abstract: The concept of programmed instruction, which emerged alongside various theories of learning and teaching in the '60s, has been over the next few decades transformed into a digital due to technological developments. During this period, there was an intense legitimization of technologisation, but at the same time, thanks to big data and the anticipation of the use of artificial intelligence in virtual environments, technology moved to the forefront of the conception of contemporary teaching. Technology is expanding the possibilities of individualisation and personalisation of instruction, portable devices with multiple sensors are moving instruction into all areas of exploration, mobility into different situations. Strmčnik was one of the first to analyse the possibilities of using information and communication technology in the classroom, noting that, despite the new possibilities, the teacher's creativity must be expressed through his planning and execution of the instruction, through the whole of the teacher's work. But in some views, the teacher is not necessarily a human. Modern learning environments can take over his role, a view shared by pioneers in the 1960s. The aim of the paper is to show that the basic idea of programmed instruction is conceptually related to the modern notion of a personal learning environment, and the thought developed in the paper, which follows Strmčnik's writings and translates them into a new time, new periods of development, follows the question whether the concept of the learning environment should be turned in the direction of the instructional one.

Keywords: programmed instruction, learning environment, teaching and research environment, information and communication technology

E-mail for correspondence: matej.urbancic@ff.uni-lj.si