



Razvijanje tehnološke pismenosti s pomočjo informacijsko-komunikacijske tehnologije

Stanislav Avsec
urednik

Univerza v Ljubljani
Pedagoška fakulteta



Razvijanje tehnološke pismenosti s pomočjo informacijsko- komunikacijske tehnologije

Urednik

Stanislav Avsec

Ljubljana, 2022

**Razvijanje tehnološke pismenosti s pomočjo
informacijsko-komunikacijske tehnologije**

<i>Urednik</i>	izr. prof. dr. Stanislav Avsec
<i>Recenzenta</i>	doc. dr. David Rihtaršič in doc. dr. Andrej Flogie
<i>Slovenski jezikovni pregled</i>	Mojca Blažej Cirej, prof. slov. j.
<i>Tehnični urednici</i>	Katarina Dobravec in Brina Kurent
<i>Izdala in založila</i>	Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani
<i>Za izdajatelja</i>	prof. dr. Janez Vogrinc, dekan
<i>Oblikovanje naslovnice</i>	Katarina Dobravec
<i>Dosegljivo na (URL)</i>	http://pefprints.pef.uni-lj.si/

© Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani 2022

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

COBISS.SI-ID = 132503555

ISBN 978-961-253-303-8 (PDF)

Vse pravice pridržane, reproduciranje in razmnoževanje dela po zakonu o avtorskih pravicah ni dovoljeno.

Avtorji prispevkov po abecednem redu

Avsec Stanislav

Bizjak Patricija

Jamšek Janez

Keše Jaka

Kurent Brina

Ledinek Tjaša

Rozman Tanja

Predgovor

V središču sodobne tehnološke družbe leži nepriznan paradoks. Čeprav so številne tehnološko napredne države in tudi države v razvoju vse bolj odvisne od tehnologije in z dihamajajočo hitrostjo sprejemajo nove tehnologije, državljani še niso pripravljeni za sprejemanje premišljenih odločitev ali kritičnega razmišljanja o tehnologiji. Odrasli in otroci slabo razumejo bistvene značilnosti tehnologije, kako vpliva na družbo in kako lahko ljudje vplivajo na njen razvoj. Veliko ljudi se sploh ne zaveda popolnoma tehnologij, ki jih uporabljajo vsak dan. Že ta okoliščina nakazuje, da kot družba nismo tehnološko pismeni.

Tehnologija je postala uporabniku tako prijazna, da je večinoma »nevidna«. Veliko ljudi uporablja tehnologijo z minimalnim razumevanjem, kako deluje, posledic njene uporabe ali celo tega, od kod prihaja. Vozimo visokotehnološke avtomobile, vendar vemo le malo več, kot upravljati volan, stopalko za plin in zavore. Nakupovalne vozičke polnimo z visoko predelano hrano, vendar v veliki meri ne poznamo sestave teh izdelkov ali načina njihovega razvoja, proizvodnje, pakiranja in dostave. Kliknemo na gumb miške in prenašamo podatke na tisoče kilometrov, ne da bi razumeli, kako je to mogoče ali kdo bi lahko imel dostop do informacij. Čeprav tehnologija postaja vse pomembnejša v naših življenjih, se izmika našemu pogledu.

Če želimo v celoti izkoristiti prednosti tehnologije ter prepoznati, obravnavati ali se celo izogniti nekaterim njenim pastem, moramo postati boljši upravitelji tehnoloških sprememb. Žal je družba slabo pripravljena na doseganje tega cilja. In neskladje se še povečuje. Čeprav naša uporaba tehnologije hitro narašča, ni znakov ustreznega izboljšanja naše sposobnosti za reševanje težav, povezanih s tehnologijo. Niti izobraževalni sistem države niti njen aparat za oblikovanje politik nista dovolj prepoznala pomena tehnološke pismenosti.

Na splošno ima tehnološka pismenost (TP) tri soodvisne razsežnosti: znanje, način razmišljanja in delovanja ter sposobnosti praktične uporabe/izrabe tehnike in tehnologije. TP je definirana tudi kot sposobnost uporabe, upravljanja, razumevanja in ocenjevanja tehnologije. Čeprav ne obstaja arhetip tehnološko pismene osebe, bo taka oseba imela številne splošne značilnosti. Med temi lastnostmi bi morali tehnološko pismeni ljudje v današnji družbi:

- Prepoznati tehnologijo v njenih številnih oblikah in razumeti, da je meja med znanostjo in tehnologijo pogosto zabrisana.
- Razumeti osnovne koncepte in izraze, kot so sistemi, omejitve in kompromisi, ki so pomembni za tehnologijo.
- Vedeti nekaj o naravi in omejitvah procesa inženirskega snovanja.
- Spoznati, da tehnologija vpliva na spremembe v družbi in je vplivala tudi v zgodovini.
- Zavedati se, da družba oblikuje tehnologijo, tako kot tehnologija oblikuje družbo.
- Zavedati se, da vse tehnologije prinašajo tveganje.
- Zavedati se, da razvoj in uporaba tehnologije vključujeta kompromise in ravnovesje stroškov in koristi.
- Znati uporabiti osnovne veščine kvantitativnega sklepanja za informirano presojo o tehnoloških tveganjih in koristih.
- Obvladati vrsto praktičnih veščin pri uporabi vsakodnevnih tehnologij.

- Poiskati informacije o določenih novih tehnologijah, ki lahko vplivajo na njihova življenja.
- Odgovorno sodelovati v razpravah ali razpravah o tehnoloških zadevah.

Širok pogled na tehnologijo, ki ga implicira tehnološka pismenost, bi bil enako dragocen tako za inženirje in druge tehnične strokovnjake kot za ljudi brez neposrednega sodelovanja pri razvoju ali proizvodnji tehnologije kot tudi razvijanju veščin 21. stoletja. Rezultat je niz praks, osredotočenih na učečega, ki odražajo znanje, spretnosti in nagnjenosti, ki jih učenci potrebujejo, da bi uspešno uporabili predmetno specifične standarde na različnih kontekstnih področjih, in sicer: (1) Sistemsko razmišljanje, (2) Ustvarjalnost, (3) Praktično delo, (4) Kritično mišljenje, (5) Optimizem, (6) Sodelovanje, (7) Komunikacija in (8) Etični vidiki.

Avtorja Keše in Avsec ugotavljata, da je raven tehnološke pismenosti, ki temelji le na znanju, veščinah nižjega miselnega reda in odnosu do stroke, nezadostna za informirano odločanje o znanstvenih in tehnoloških vprašanjih v družbenogospodarskem kontekstu za trajnostni razvoj družbe. Po navedbah Organizacije za ekonomsko sodelovanje in razvoj je ključno obdobje informirane odločitve za nadaljevanja šolanja kot tudi poklicne kariere na področju naravoslovja in tehnike ravno obdobje na koncu druge in v začetku tretje triade osnovnošolskega izobraževanja. V slovenskem izobraževalnem sistemu je to značilen prehod artikulacijsko integrirane domene naravoslovja in tehnike v samostojno predmetno področje tehnike in tehnologije, kar zahteva še posebno izostritev metod in pristopov pouka za umestitev in izboljšanje tehnološke pismenosti. Ob primerjanju nivoja tehnološke pismenosti učencev 5. in 6. razreda sta avtorja ugotovila majhen do zmeren učinek pri razlikah v celotni tehnološki pismenosti in zmeren učinek razlike pri komponenti kritično razmišljanje in odločanje v korist učencev 6. razreda. Avtorja razkrijeta tudi soodvisnost med zaznano željo učencev po šolanju/poklicu v tehniki in inženirstvu in tehnološko pismenostjo komponente kritično razmišljanje in odločanje.

Kljub različnim možnostim uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) v izobraževalnem procesu jo tako učitelji kot učenci pogosto uporabljajo intuitivno, zato učni dosežki učencev, povezani s takšno z uporabo IKT, ne dosegajo pričakovanj. Pri razmislekih glede didaktične uporabe IKT pri pouku je pogosto uporabljen SAMR model, ki lahko učitelja usmerja pri izbiri aplikacij in pri načrtovanju učnih dejavnosti za dosego zvišanje ravni TP. Bizjak in Avsec določita model ciljne rabe IKT za dvig ravni TP prek komponente kritičnega razmišljanja in sposobnosti odločanja ter eksperimentalno dokazeta napredek učencev.

Kurent in Jamšek v svojem prispevku obravnavata tehnologijo 3D-skeniranja z možnostjo vključevanja v osnovnošolsko tehniško izobraževanje. Zajet je pregled obstoječih del na področju vključevanja 3D-skeniranja na osnovnošolskem nivoju doma in po svetu. Kriterijsko ovrednotita tudi najbolj primerna gradiva, materiale in sestavljanke, kot so plastelin, glina, modelirna snov, polimerna modelirna snov, slano testo, vata s polivinilacetatnim lepilom in mivka s polivinilacetatnim lepilom. Ugotavljata, da se za namen 3D-skeniranja v osnovni šoli izkaže kot najbolj primeren material plastelin. Ta je uporabljen za predloge izdelkov za tri ključne starostne skupine, 4.–6. razred, 7.–8. razred in 8.–9. razred. Pri starejših učencih je poleg zahtevnejših oblik z vključujočimi podrobnostmi zahtevano tudi dodatno urejanje 3D-skeniranih modelov s pomočjo 3D-modeliranja.

Za izboljšanje tehnološke pismenosti je najbolj naraven in pomemben začetek v šolah, kjer se vsem učencem omogoči zgodnji in reden stik s tehnologijo. Izpostavljanje študentov

tehnološkim konceptom in praktičnim dejavnostim, povezanim z oblikovanjem, je najverjetnejši način, da jim pomagamo pridobiti vrste znanja, načine razmišljanja in delovanja ter sposobnosti, ki so skladne s tehnološko pismenostjo. Avtorja Rozman in Avsec ugotavljata, da je eden od omejevalnih dejavnikov majhno število ustrezno usposobljenih učiteljev za poučevanje vsebin tehnike in tehnologije s ciljno rabo IKT. Drugi dejavnik je neustrezna pripravljenost drugih učiteljev za poučevanje tehnologije. S pomočjo nadgrajenega modela TAM 3 izvedeta raziskavo med učitelji razrednega pouka in učitelji zadnje triade osnovne šole. Podata tudi številne smernice za zasnovo pouka v smeri optimizacije učinkovitost rabe IKT.

Dinamično okolje tehnološkega razvoja je bilo zadnja leta podvrženo stresom pandemije covida-19, kar je pustilo določene posledice tudi na pouku vsebin tehnike in tehnologije. Raba tehnologije je bila predvsem zreducirana na instrumentalno vrednost, medtem ko je humanistični del rabe IKT izostal. Ledinek in Avsec sta raziskala, kako je potekal pouk vsebin tehnike in tehnologije tudi s stališča doseganja učnih izidov. Izpostavita, da je taksonomsko najkakovostnejše pridobljena kompetenca učencev pri šolanju na daljavo po oceni učiteljev raba IKT in da se učitelji se pri doseganju taksonomskih ciljev na daljavo najbolj posvečajo taksonomski stopnji razumevanja. Pri vključevanju strategij v kakovostnejši pedagoški proces pa sta po njunem mnenju najpomembnejša človeški dejavnik in podpora vodstva organizacije. Podala sta tudi številne smernice za učinkovit pouk vsebin tehnike in tehnologije (TIT), ciljno rabo IKT, ocenjevanje izdelkov, spodbujanje učencev in sodelovanje učiteljev tega predmeta.

Argument za tehnološko pismenost temelji na enem samem temeljnem prepričanju. V svetu, prežetem s tehnologijo, lahko posameznik deluje učinkoviteje, če tehnologijo pozna in jo osnovno razume. Višja stopnja tehnološke pismenosti pri nas bi imela številne koristi za posameznike in družbo kot celoto. Tehnološka pismenost posameznike pripravlja na sprejemanje dobro ozaveščenih odločitev v njihovi vlogi potrošnikov. Svet je poln izdelkov in storitev, ki so namenjeni za lajšanje življenja ljudi, ki ga naredijo prijetnejše, učinkovitejše ali bolj zdravo, in vsako leto se pojavlja vse več teh izdelkov. Tehnološko pismena oseba ne more vedeti, kako deluje posamezna nova tehnologija, poznati njene prednosti in slabosti, kako z njo upravljati itd., lahko pa se o izdelku nauči dovolj, da ga dobro uporabi ali da se odloči, da ga ne bo uporabljala.

Obstaja veliko tehnologij, ki sestavljajo oblikovani svet. Čeprav ima vsaka tehnologija svoje posebne sisteme in podsisteme, je njen razvoj napredoval zaradi inovativnosti in sposobnosti reševanja problemov, za kar so si prizadevali ljudje, ki delajo na teh področjih. TP je lahko katalizator sistemskih in pedagoških sprememb, kjer učeči (1) izkoriščajo tehnologijo, da prevzamejo aktivno vlogo pri izbiri, doseganju in dokazovanju kompetenc pri svojih učnih ciljih, ki jih obveščajo učne znanosti; (2) prepoznavajo pravice, odgovornosti in priložnosti življenja, učenja in dela v medsebojno povezanem digitalnem svetu ter delujejo in modelirajo na načine, ki so varni, zakoniti in etični; (2) kritično izkoriščajo različne vire z uporabo digitalnih orodij za ustvarjanje znanja, ustvarjanje kreativnih artefaktov in ustvarjanje pomembnih učnih izkušenj zase in za druge; (3) uporabljajo različne tehnologije v procesu načrtovanja za prepoznavanje in reševanje problemov z ustvarjanjem novih, uporabnih ali domiselnih rešitev; (4) razvijajo in uporabljajo strategije za razumevanje in reševanje problemov na načine, ki izkoriščajo moč tehnoloških metod za razvoj in testiranje rešitev; (5) jasno komunicirajo in se ustvarjalno izražajo za različne namene z uporabo platform, orodij,

slogov, formatov in digitalnih medijev, ki ustrezajo njihovim ciljem; (6) uporabljajo digitalna orodja za razširitev svojih perspektiv in obogatitev svojega učenja s sodelovanjem z drugimi ter učinkovitim delom v skupinah lokalno in globalno.

Prispevki v monografiji so rezultat raziskovalnega dela, ki so nastali v okviru magistrskih del na katedri za tehniško izobraževanje oddelka za fiziko in tehniko na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani. Želimo si, da vsebine tehnike in tehnologije na vseh nivojih vzgoje in izobraževanja postanejo mednarodno bolj primerljive, cenjene in aktualne ter kot take vir motivacije in vzvod konkurenčnosti otrok/učencev/dijakov pri prehodu na višje stopnje šolanja, kot tudi posameznikov za funkcioniranje v tehnološko pogojeni družbi 21. stoletja.

Stanislav Avsec, urednik

VSEBINA

TEHNOLOŠKA PISMENOST UČENCEV 5. IN 6. RAZREDA OSNOVNE ŠOLE TECHNOLOGICAL LITERACY OF FIFTH AND SIXTH GRADE PUPILS OF PRIMARY SCHOOL

Jaka Keše in Stanislav Avsec

11

S TEHNOLOGIJO PODPRTO KRITIČNO MIŠLJENJE ZA RAZVIJANJE TEHNOLOŠKE PISMENOSTI

TECHNOLOGY-ASSISTED CRITICAL THINKING TO DEVELOP TECHNOLOGICAL LITERACY

Patricija Bizjak in Stanislav Avsec

44

VPELJEVANJE TEHNOLOGIJE 3D-SKENIRANJA V OSNOVNOŠOLSKO TEHNIŠKO IZOBRAŽEVANJE

BRINGING 3D-SCANNING TECHNOLOGY INTO PRIMARY ENGINEERING EDUCATION

Brina Kurent in Janez Jamšek

74

SPREJEMANJE SODOBNE INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE MED UČITELJI VSEBIN TEHNIKE IN TEHNOLOGIJE PO MODELU TAM3

ACCEPTANCE OF ADVANCED INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY BY TECHNOLOGY AND ENGINEERING TEACHERS USING THE TAM3 MODEL

Tanja Rozman in Stanislav Avsec

110

POUČEVANJE VSEBIN TEHNIKE IN TEHNOLOGIJE V RAZMERAH COVID-19

TEACHING OF DESIGN AND TECHNOLOGY IN THE COVID-19 ERA

Tjaša Ledinek in Stanislav Avsec

146

