



PEDAGOŠKA PERSPEKTIVA

strokovna pedagoška revija



LETNIK 3 (2026) ŠTEVILKA 6



Drage bralke, dragi bralci,

novo šolsko leto je že dobro zaživelo. September, ki je za nami, je prinesel vrnitev v učilnice, nova srečanja, nove skupine in številne načrte za mesece, ki prihajajo. Začetek šolskega leta je vedno priložnost, da znova premislimo o svojem delu, preizkusimo nove pristope in se z novo energijo lotimo izzivov, ki jih prinaša pedagoška praksa. V tokratni številki Pedagoške perspektive predstavljamo prispevke, ki tudi tokrat povezujejo različna področja vzgoje, izobraževanja in strokovnega dela. Različne izkušnje, raziskovalni pristopi in primeri iz prakse ponujajo veliko izhodišč za razmislek ter za nadaljnje razvijanje pedagoškega dela. Naj bodo predstavljeni prispevki spodbuda za izmenjavo idej, preizkušanje novih rešitev in strokovni razmislek v mesecih, ki so pred nami.

Želim vam prijetno branje in uspešno nadaljevanje novega šolskega leta.

Mateja Dover Emeršič, prof., spec.
odgovorna urednica

Kazalo

Strokovni članki

- | | |
|----|--|
| 3 | Ko fizika postane olimpijska disciplina: zimske olimpijske igre Milano Cortina 2026 pri pouku fizike
<i>dr. Boštjan Kovačič, Borut Merčnik</i> |
| 8 | Od gibanja do algoritma: pomen telesne izkušnje pri razvijanju računalniškega mišljenja v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju
<i>Darja Zmazek</i> |
| 14 | Vizualna privlačnost didaktičnih gradiv za uporabo pri urah dodatne strokovne pomoči
<i>Dolores Štemberger</i> |
| 20 | Domače naloge pri predmetu STN2 – spodbuda ali nujno zlo?
<i>Jožica Cerovšek</i> |
| 24 | Od Paperta do kreativnega kodiranja v programu Medijski tehnik: računalniško mišljenje kot temelj ustvarjalnega programiranja
<i>Davorin Babič</i> |

Pedagoška perspektiva | ISSN 3023-9710 | LETNIK 3 (2026) ŠTEVILKA 6 (objavljeno 4. 10. 2026)
Revijo izdaja: Pedagoška perspektiva, Mateja Dover Emeršič s.p., Dupleška cesta 58 B, 2000 Maribor
Odgovorna urednica: Mateja Dover Emeršič
Kontakt: info@pedagoskaperspektiva.si | Spletna stran ter dostop do revije: www.pedagoskaperspektiva.si
Revija Pedagoška perspektiva je pod zaporedno številko 2547 vpisana v razvid medijev, ki ga vodi Ministrstvo za kulturo RS.

dr. Boštjan Kovačič
Borut Merčnik
OŠ borcev za severno mejo
Maribor
bostjan.kovacic@os-
borcev.si
borut.mercnik@os-borcev.si

Ko fizika postane olimpijska disciplina: zimske olimpijske igre Milano Cortina 2026 pri pouku fizike

Poučevanje fizike učencem omogoča razumevanje pojavov in zakonitosti, s katerimi se srečujejo v vsakdanjem življenju. Pomemben didaktični izziv je zato oblikovanje učnih situacij, v katerih učenci fizikalno znanje uporabijo v konkretnem in zanje smiselnem kontekstu. V prispevku je predstavljen primer dobre prakse »Fizika in zimske olimpijske igre – Milano Cortina 2026«, izveden v 9. razredu osnovne šole. Dejavnost je potekala dve šolski uri. Sodelovalo je 20 učencev, razdeljenih v pet skupin po štiri člane. Učenci so v tekmovalnem okviru reševali naloge, povezane z bobom, hokejem, smučarskimi skoki, smučarskim tekom in biatlonom, pri čemer so utrjevali znanje o hitrosti, pospešku, sili, kinetični energiji, delu, moči, gravitaciji in trenju. Rezultate ekip smo sproti prikazovali na tabli, kar je omogočilo transparentno spremljanje dosežkov in okrepilo tekmovalno dinamiko. Učenci so dejavnost zelo dobro sprejeli in izrazili željo po več podobnih oblikah dela. Prispevek izpostavlja tudi možnost prenosa modela na druga aktualna športna tekmovanja.

Ključne besede: fizika, zimske olimpijske igre, sodelovalno učenje

Physics education enables pupils to understand phenomena and principles encountered in everyday life. An important didactic challenge is therefore to create learning situations in which pupils apply physics knowledge in a concrete and meaningful context. This paper presents a good-practice example entitled "Physics and the Winter Olympic Games – Milano Cortina 2026", implemented in the ninth grade of primary school. The activity lasted two lessons and involved 20 pupils divided into five teams of four. Within a competitive framework, pupils solved physics tasks related to bobsleigh, ice hockey, ski jumping, cross-country skiing and biathlon, revising speed, acceleration, force, kinetic energy, work, power, gravity and friction. Team results were displayed on the classroom board throughout the activity, providing transparent progress tracking and strengthening the competitive atmosphere. Pupils responded very positively and expressed a wish for more activities of this kind. The paper also highlights the potential to adapt the model to other major sporting events.

Keywords: physics, Winter Olympic Games, cooperative learning

Uvod

Fizika je tesno povezana z dogajanjem v vsakdanjem življenju. Gibanje avtomobila, zaviranje kolesa, let žoge, drsenje po ledu ali smučanje po zasneženem pobočju so primeri pojavov, pri katerih lahko prepoznamo zakonitosti, ki jih učenci obravnavajo pri pouku. Učni načrt za fiziko poudarja sistematično

preučevanje naravnih pojavov, uporabo fizikalnega jezika in metod ter razvijanje razumevanja povezanosti naravnih pojavov. Pri pouku zato ni pomembno le poznavanje enačb, temveč tudi sposobnost njihove smiselne uporabe pri razlagi konkretnih situacij (Učni načrt. Program osnovna šola. Fizika, 2025).

Šport ponuja številne situacije, ki so za takšno povezovanje posebej primerne. Hitrost hokejskega ploščka, pospeševanje boba, let smučarskega skakalca, mehansko delo smučarskega tekača in trenje med smučmi ter snežno podlago lahko postanejo izhodišča za reševanje fizikalnih problemov. Ko nalogo umestimo v prepoznaven športni kontekst, učenec ne rešuje zgolj abstraktnega računskega primera, temveč fizikalno znanje uporablja pri razlagi dogajanja, ki ga lahko pozna iz medijev, športnih prenosov ali lastnih izkušenj.

Zimske olimpijske igre Milano Cortina 2026 smo zato uporabili kot tematsko izhodišče za utrjevanje fizikalnih vsebin v 9. razredu osnovne šole. Dejavnost smo zasnovali kot ekipno tekmovanje, v katerem so se učenci namesto v športnih dosežkih pomerili v reševanju fizikalnih nalog. V ospredju je ostalo fizikalno znanje, olimpijski okvir pa je učni dejavnosti dodal zgodbo, skupinski cilj, točkovanje in spremljanje rezultatov. Vsaka ekipa je predstavljala en kontinent.

Slika 1

Naslovna stran z navodili

Fizika in zimske olimpijske igre Milano Cortina OŠBSM 2026



Ekipa: _____ **Razred:** _____
Člani: _____

Točke: ____/60 **čas:** _____ **Uvrstitev:** _____

Medalje:
zlata 55 do 60 točk
srebrna 49 do 54 točk
bronasta 43 do 48 točk

Spodaj imaš primere nalog iz FIZIKE na temo ZIMSKIH OLIMPIJSKIH IGER, povezane z bobom, hokejem, smučarskimi skoki, smučarskim tekom in biatlonom. Naloge so zasnovane tako, da pokrivajo gibanje, hitrost, pospešek, silo, energijo in trenje – idealno za osnovno šolo. Vsaka naloga je vredna 10 točk.

Igrifikacija, sodelovanje in aktivna vloga učenca

Igrifikacija je opredeljena kot uporaba elementov oblikovanja iger v okoliščinah, ki same po sebi niso igre (Deterding idr., 2011). V izobraževanju lahko takšni elementi vključujejo točke, izzive, lestvice, časovne omejitve, simbolne nagrade, zgodbo ali tekmovanje. Pomembno pa je, da igralni elementi niso sami sebi namen. Njihova vrednost je v tem, da podpirajo učne cilje in spodbujajo učenca k dejavnosti, ki zahteva uporabo znanja.

Meta-analiza Sailerja in Homnerjeve (2020) je pokazala majhne pozitivne učinke igrifikacije na kognitivne, motivacijske in vedenjske učne izide, pri čemer avtorja opozarjata, da so učinki odvisni od načina izvedbe. Za predstavljeni primer je posebej zanimiva njuna ugotovitev, da je lahko kombinacija tekmovanja in sodelovanja učinkovitejša od zgolj tekmovalne zasnove. Prav takšno razmerje smo vzpostavili pri fizikalnih olimpijskih igrah: učenci so znotraj štiričlanske ekipe sodelovali, med ekipami pa tekmovali.

Tudi širša meta-analiza izobraževalne igrifikacije ugotavlja, da lahko igrifikacija podpira učne dosežke in učenec zagotavlja jasno povratno informacijo o napredku, hkrati pa lahko slabo načrtovano tekmovanje pri nekaterih učencih povzroča nelagodje ali pretiran poudarek na rezultatu (Bai idr., 2020). Zato je pri takšni dejavnosti pomembna učiteljeva vloga: spremljanje sodelovanja, poudarjanje pravilnosti postopkov in skrb, da hitrost ali želja po zmagi ne izrineta razumevanja.

Zimski šport kot kontekst za fizikalne probleme

Pripravljeno gradivo je povezovalo pet zimskih športov z več fizikalnimi vsebinami. Naloge niso bile omejene na en tip računanja, temveč so od učencev zahtevale pretvarjanje enot, izbiro ustrezne enačbe, računanje in konceptualno razlago. Takšna raznolikost je omogočila ponavljanje več vsebinskih sklopov znotraj enotnega tematskega okvira.

Tabela 1

Povezava zimskih športov z izbranimi fizikalnimi vsebinami.

Šport	Fizikalna vsebina	Primer dejavnosti
Bob	hitrost, pospešek, kinetična energija	izračun pospeška, pretvarjanje hitrosti, izračun kinetične energije
Hokej	hitrost, sila, pospešek	hitrost ploščka in uporaba zveze $F = m \cdot a$
Smučarski skoki	gibanje, gravitacija	izračun po poenostavljenem modelu in konceptualna vprašanja
Smučarski tek	delo, moč	izračun mehanskega dela in moči
Biatlon	kinetična energija, trenje	razlaga gibanja krogle in vpliva trenja

Pri bobu so učenci najprej obravnavali gibanje iz mirovanja do hitrosti 25 m/s v petih sekundah. Izračunali so povprečni pospešek in hitrost pretvorili v km/h. V nadaljevanju so pri podani masi boba s posadko in hitrosti izračunali kinetično energijo ter razmišljali, kaj se z energijo zgodi ob podvojitvi hitrosti. S tem je računski del dobil konceptualno nadgradnjo: učenec ni le uporabil enačbe, temveč je moral prepoznati kvadratno odvisnost kinetične energije od hitrosti.

Pri hokeju so iz poti in časa izračunali hitrost ploščka ter jo primerjali z vrednostjo 100 km/h. Druga naloga je zahtevala uporabo zveze med silo, maso in pospeškom. Smučarski skoki so bili uporabljeni kot poenostavljen šolski model za povezovanje hitrosti, časa in vodoravne razdalje, temu pa sta sledili vprašanja o gravitacijski sili in gravitacijskem pospešku. Pri smučarskem teku so učenci računali mehansko delo in moč ter pojasnili pomen večje moči v športu. Biatlonski nalogi sta bili predvsem razlagalni: učenci so razmišljali o kinetični energiji izstreljene krogle ter o vplivu trenja na gibanje smučarja.

Slika 2

Primeri nalog

Bob spelje iz mirovanja in v **5 sekundah** doseže hitrost **25 m/s**.

- Kolikšen je **povprečni pospešek bobov**?
- Kako hitro (v km/h) se giblje bob?

Masa bobov s posadko je **630 kg**, hitrost pa **108 km/h**.

- Izračunaj **kinetično energijo** bobov.
- Kaj se zgodi s kinetično energijo, če se hitrost podvoji?

Hokejist udari plošček, ki preleti **2000 cm** v **0,5 s**.

- Kolikšna je hitrost ploščka?
- Ali je ta hitrost večja od **100 km/h**?

Domen Prevc zapusti odskočno mizo s hitrostjo **25 m/s** in leti **4 sekunde**.

- Kolikšno **vodoravno razdaljo** preleti v tem času?
- Kaj bi se zgodilo z razdaljo, če bi bila hitrost večja?

Smučar med tekom deluje s silo **150 N** in v eni minuti preteče **120 m**.

- Koliko **mehanskega dela** opravi?
- V kateri enoti merimo delo?

Organizacija in izvedba dejavnosti

Dejavnost »Fizika in zimske olimpijske igre – Milano Cortina 2026« smo izvedli v 9. razredu osnovne šole. Sodelovalo je 20 učencev. Razdeljeni so bili v pet skupin po štiri člane, izvedbi pa smo namenili dve šolski uri. Vsaka skupina je predstavljala svojo olimpijsko ekipo in je pri reševanju nalog delovala kot skupnost, ki je zasledovala skupni rezultat.

Učenci so na začetku prejeli navodila in naloge. Gradivo je predvidevalo sistem točkovanja, uvrstitev in medalj, s čimer je bila že vizualno vzpostavljena povezava z olimpijskim tekmovanjem. Pri delu so morali člani ekipe skupaj prebrati nalogo, izločiti podatke, izbrati ustrezno fizikalno zvezo, izvesti račun in preveriti rezultat oziroma oblikovati razlago. Tekmovalni okvir je bil torej dodan običajnim postopkom reševanja fizikalnih nalog, ni pa jih nadomestil.

Poseben organizacijski element je bilo sprotno objavljane rezultate. Rezultate ekip smo lepili na tablo, kjer so bili ves čas vidni vsem učencem. Tabla je tako postala razredna olimpijska lestvica. Učenci so lahko spremljali svoj položaj in napredovanje drugih ekip, hkrati pa je javni prikaz zagotavljal transparentnost rezultatov in preprečeval naknadno spreminjanje doseženih točk.

Ta rešitev je bila zelo preprosta, vendar se je pri izvedbi izkazala za izjemno učinkovito. Za občutek tekmovanja ni bila potrebna

posebna digitalna platforma. Vidni rezultati, skupinska identiteta in jasen cilj so zadostovali, da se je med skupinami razvil močan tekmovalni naboj. Učitelj je ob tem spremljal delo skupin in skrbel, da je ostal poudarek na pravilnem fizikalnem postopku.

Slika 3

Učenci v akciji



Slika 4

Rezultati

	1	2	3	4	5	6
AFRIKA						
EVROPA						
AMERIKA						
AVSTRALIJA						
AZIJA						

Odziv učencev in refleksija

Učenci so dejavnost zelo dobro sprejeli. Že med reševanjem je bilo mogoče opaziti močno zanimanje za rezultate drugih ekip in željo po čim boljši uvrstitvi. Tekmovalni naboj je bil posebej izrazit ob sprotnem lepljenju rezultatov na tablo, saj so učenci neposredno videli, kako uspešna je njihova ekipa v primerjavi z drugimi.

Po končani dejavnosti so učenci izrazili željo po več podobnih spremembah pri pouku. Ta odziv je za učitelja pomembna povratna informacija: vsebinsko so učenci še vedno reševali fizikalne naloge, vendar so jih zaradi

drugačnega konteksta in organizacije doživljali kot drugačno učno izkušnjo.

Pri interpretaciji odziva je potrebna previdnost. Dejavnost ni bila načrtovana kot empirična raziskava; nismo uporabili vprašalnika, pred- in potestiranja ali kontrolne skupine. Zato iz izvedbe ne moremo sklepati, da je dejavnost statistično pomembno povečala motivacijo ali izboljšala znanje. Lahko pa poročamo o neposrednih učiteljevih opažanjih, da so učenci aktivnost dobro sprejeli, se intenzivno vključili v tekmovanje in izrazili željo po ponovitvi takšnega načina dela.

Ob ponovni izvedbi bi bilo smiselno še bolj načrtno poskrbeti za enakomerno sodelovanje vseh članov ekipe. V štiričlanski skupini se lahko namreč zgodi, da uspešnejši učenec prevzame večji del računanja. To lahko preprečimo z izmenjujočimi se vlogami, na primer bralec naloge, zapisovalec, računar in preverjevalec oziroma poročevalec. Po vsaki nalogi bi se vloge zamenjale. Tako bi tekmovanje poleg skupnega rezultata še izraziteje podpiralo sodelovalno učenje.

Prenos dejavnosti na druga športna tekmovanja

Ena največjih prednosti predstavljene dejavnosti je njena prenosljivost. Zimske olimpijske igre so bile v konkretnem primeru skupni tematski okvir, vendar lahko isto strukturo uporabimo ob skoraj vsakem večjem športnem dogodku. Učitelj lahko ohrani ekipe, izzive, sistem rezultatov in razredno lestvico, spremeni pa športne situacije in fizikalne vsebine.

Poletne olimpijske igre omogočajo naloge iz atletike, plavanja, kolesarstva, veslanja ali športov z žogo. Pri atletiki lahko obravnavamo hitrost, pospešek, sile in energijo; pri kolesarstvu hitrost, delo, moč in zračni upor; pri plavanju upor tekočine in vzgon; pri metih gibanje in energijo. Podoben model je mogoče povezati tudi s svetovnim ali evropskim prvenstvom v nogometu, večjimi kolesarskimi dirkami, atletskimi prvenstvi ali drugimi športnimi dogodki, ki so v določenem obdobju aktualni.

Takšna prilagodljivost učitelju omogoča, da naloge povezuje z dogajanjem zunaj učilnice in jih vsako leto posodablja. Športni dogodek tako ni le dekorativna tema, temveč kontekst, v katerem učenec prepozna uporabnost

fizikalnih pojmov. Pomembno pa je ohraniti didaktično merilo: športno situacijo izberemo zato, ker omogoča smiselno obravnavo konkretnega fizikalnega cilja, ne zgolj zato, ker je zanimiva.

Sklep

Primer »Fizika in zimske olimpijske igre – Milano Cortina 2026« kaže, kako je mogoče klasično utrjevanje fizikalnih nalog preoblikovati z razmeroma preprostimi organizacijskimi spremembami. Dvajset učencev 9. razreda je v petih štiričlanskih ekipah dve šolski uri reševalo naloge, povezane z zimskimi športi. Olimpijski okvir je povezal različne fizikalne vsebine, skupinsko sodelovanje, točkovanje in sprotno spremljanje rezultatov.

Pomembno je, da igra pri takšnem pristopu ne nadomesti fizike. Za uspeh v tekmovanju so morali učenci pravilno prepoznati fizikalne količine, uporabiti enačbe, pretvarjati merske enote, izvesti račune in pojasnjevati fizikalne pojave. Igrifikacija je bila zato predvsem način organizacije učnega dela in ustvarjanja skupnega cilja.

Pozitiven odziv učencev in njihova želja po podobnih dejavnostih spodbujata k nadaljnjemu razvijanju takšnega pristopa. Ker je model mogoče vsebinsko prilagajati različnim športom, ga lahko uporabimo ob drugih aktualnih športnih tekmovanjih in ga postopoma razvijamo v zbirko fizikalnih športnih izzivov.

Šport je poln gibanja, sil, energije, dela, moči in trenja. Prav zato lahko učencem pomaga prepoznati, da fizika ni omejena na učbenik in šolsko tablo. Ko fizikalno znanje uporabijo za razumevanje dogodka, ki ga spremljajo tudi zunaj šole, postane povezava med šolsko vsebino in resničnim svetom neposrednejša. V tem je osrednja vrednost predstavljene dejavnosti: za drugačno učno izkušnjo pogosto ne potrebujemo drugačne učne snovi, temveč premišljeno izbran kontekst, v katerem jo učenci uporabijo.

Viri in literatura

Bai, S., Hew, K. F. in Huang, B. (2020). Does gamification improve student learning outcome? Evidence from a meta-analysis and synthesis of qualitative data in educational contexts.

Educational Research Review, 30, 100322.

<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100322>

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. in Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining "gamification". Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference, 9–15. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>

Sailer, M. in Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. Educational Psychology Review, 32(1), 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>

Učni načrt. Program osnovna šola. Fizika. (2025). Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje. https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/Ucni-nacrti/2025/UN_OS/Ucni_nacrt_fizika_2025.pd

Od gibanja do algoritma: pomen telesne izkušnje pri razvijanju računalniškega mišljenja v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju

Prispevek obravnava razvoj računalniškega mišljenja pri učencih prvega in drugega razreda osnovne šole skozi telesno izkušnjo in gibanje ter postopni prehod od konkretnega k abstraktnemu mišljenju. Na primeru računalniške dejavnosti v razširjenem programu prikazuje, kako učenci skozi izvajanje ukazov, orientacijo na mreži, uporabo simbolov in delo s talnim didaktičnim robotkom Bee-Botom razvijajo algoritmično mišljenje, logično sklepanje ter sposobnosti načrtovanja in reševanja problemov. Posebna pozornost je namenjena vlogi socialne interakcije, sodelovalnega učenja ter učenca kot aktivnega konstruktorja znanja. Ugotovitve kažejo, da strukturirano zasnovane in postopno izvedene dejavnosti pomembno prispevajo k razvoju metakognitivnih spretnosti, samostojnega razmišljanja ter razumevanja osnovnih algoritmičnih konceptov že v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju.

Ključne besede: računalniško mišljenje, algoritmično mišljenje, Bee-Bot, telesna izkušnja, sodelovalno učenje, prvo vzgojno-izobraževalno obdobje

The article discusses the development of computational thinking in 1st and 2nd grade primary school pupils through physical experience, movement and a gradual transition from concrete to abstract thinking. Using the example of computer activities in the extended school programme, it demonstrates how pupils develop algorithmic thinking, logical reasoning and planning and problem-solving skills through executing commands, navigating a grid, using symbols and working with the floor-based educational robot Bee-Bot. Special attention is given to the role of social interaction, collaborative learning and the student as an active constructor of knowledge. The findings show that structured and gradually implemented activities make a significant contribution to the development of metacognitive skills, independent thinking and an understanding of basic algorithmic concepts already in the first educational period.

Keywords: computational thinking, algorithmic thinking, Bee-Bot, physical experience, collaborative learning, first educational period

Uvod

Računalniško mišljenje je v sodobnem izobraževanju prepoznano kot ena temeljnih kompetenc 21. stoletja. Wing (2006) ga opredeljuje kot način reševanja problemov, ki temelji na konceptih računalništva, kot so razgradnja problemov, prepoznavanje vzorcev, abstrakcija in oblikovanje algoritmov. Čeprav se pogosto povezuje z digitalnimi tehnologijami, se

njegovi temelji razvijajo že v zgodnjem otroštvu. V prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju je zato ključno, da se računalniško mišljenje razvija skozi konkretne, izkustvene in socialno podprte dejavnosti, saj otroci v tem obdobju razumejo abstraktne strukture šele takrat, ko jih lahko povežejo z lastnim gibanjem, zaznavanjem in interakcijo.

Prispevek predstavlja analizo pedagoškega procesa, v katerem so učenci 1. in 2. razreda postopno prehajali od telesnega izvajanja ukazov k simbolnemu razumevanju algoritmov. Namen prispevka je prikazati, kako lahko premišljeno zasnovane dejavnosti z uporabo telesne izkušnje, prostorske orientacije in izobraževalne robotike podpirajo razvoj računalniškega mišljenja pri učencih prvega vzgojno-izobraževalnega obdobja. Posebna pozornost je namenjena postopnemu prehodu od konkretnega izvajanja dejavnosti k razumevanju osnovnih algoritmičnih konceptov.

Teoretični okvir

Pedagoška in razvojno-psihološka izhodišča razvoja računalniškega mišljenja

Razvoj računalniškega mišljenja v zgodnjem vzgojno-izobraževalnem obdobju temelji na spoznanjih razvojne psihologije ter sodobnih teorijah učenja, ki poudarjajo pomen aktivnega izkustva, socialne interakcije in postopnega prehajanja od konkretnega k abstraktnemu mišljenju.

Piaget (1970) poudarja, da otroci v prvih letih osnovnošolskega šolanja razmišljajo na konkretno-operativni ravni. Nove pojme in odnose razumejo predvsem prek neposrednih izkušenj, manipulacije s predmeti in aktivnega delovanja v okolju. Ker abstraktno mišljenje še ni v celoti razvito, otroci lažje usvajajo zahtevnejše koncepte, kadar so povezani s konkretnimi dejavnostmi in zaznavnimi izkušnjami. Razvoj algoritmičnega mišljenja zato v tem obdobju temelji predvsem na raziskovanju prostora, gibanju in preizkušanju zaporedij dejanj v resničnih situacijah.

Na Piagetovih spoznanjih temelji tudi konstrukcionistična teorija Seymourja Paperta (1980), ki učenje razume kot aktivni proces konstrukcije znanja. Učenci znanje gradijo z ustvarjanjem, raziskovanjem in preizkušanjem lastnih zamisli. Programiranje pri tem ni zgolj tehnična spretnost, temveč način razmišljanja, ki spodbuja logično sklepanje, načrtovanje in reševanje problemov. Poseben pomen imajo dejavnosti, pri katerih učenci samostojno oblikujejo rešitve, jih preverjajo in izboljšujejo na podlagi pridobljenih izkušenj.

Pomembno vlogo pri učenju ima tudi socialno okolje. Vygotsky (1978) izpostavlja, da

se kognitivni razvoj odvija v interakciji z drugimi ljudmi. Sodelovanje z vrstniki in ustreznega podpora učitelja učencem omogočata napredovanje znotraj območja bližnjega razvoja ter razvijanje zahtevnejših miselnih procesov. Sodelovalno učenje spodbuja izmenjavo idej, strategij in skupno reševanje problemov, kar prispeva k boljšemu razumevanju ter razvoju metakognitivnih spretnosti.

Sodobni avtorji (Wing, 2006; Bers, 2018) poudarjajo, da računalniško mišljenje vključuje razgradnjo problemov, načrtovanje zaporedij in odpravljanje napak (angl. debugging). V zgodnjem obdobju se te sposobnosti razvijajo predvsem skozi igro in telesno izkušnjo. Uporaba talnih robotov, kot je Bee-Bot, omogoča prav takšno povezovanje telesne izkušnje z razvijanjem algoritmičnega mišljenja, saj učenci ukaze najprej izvajajo sami, nato pa jih postopoma prenašajo v simbolni in digitalni zapis.

Iz navedenih teoretičnih izhodišč izhaja, da je razvoj računalniškega mišljenja v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju najučinkovitejši, kadar temelji na konkretni izkušnji, aktivnem raziskovanju, sodelovanju in postopnem prehodu k abstraktnemu mišljenju. Takšne dejavnosti omogočajo razvoj algoritmičnega mišljenja, logičnega sklepanja, načrtovanja ter samostojnega reševanja problemov, kar predstavlja pomembno podlago za nadaljnje učenje na področju računalništva in drugih disciplin.

Metodološki pristop

Raziskava temelji na opazovanju pedagoškega procesa tekom računalniške dejavnosti v sklopu razširjenega programa osnovne šole. Vključenih je bilo 19 učencev 1. razreda in 21 učencev iz 2. razreda. Vsak razred je bil razdeljen v dve skupini, ki sta se pri dejavnosti izmenjevali. Vsaka skupina razreda je dejavnost obiskovala eno šolsko uro na štirinajst dni v obdobju dveh mesecev.

Prispevek predstavlja kvalitativno študijo primera. Podatki so bili zbrani z neposrednim opazovanjem učencev med dejavnostmi, sprotnimi zapisi opazanj ter refleksivnimi zapisi učiteljice izvajalke. Analiza je potekala z identifikacijo ponavljajočih se vzorcev

vedenja, strategij reševanja problemov in oblik sodelovanja med učenci.

Analiza pedagoškega procesa: Od telesne izkušnje do algoritma

Telo kot izhodišče algoritmičnega mišljenja

Proces razvijanja računalniškega mišljenja se je začel brez uporabe tehnologije. Učenci so v parih prevzeli vlogi »programerja« in »izvajalca«. Programer je podajal navodila za gibanje, izvajalec pa jih je izvedel (Slika 1). Navodila so bila sprva preprosta (»korak naprej«, »obrnj se levo«, »tri korake naprej«), kasneje pa so postajala vse bolj zapletena in so zahtevala natančno načrtovanje zaporedja korakov.

Slika 1

Vodenje sošolca



Opazili smo, da so učenci sprva ukaze podajali impulzivno in brez načrtovanja celotne poti. Pogosto so se osredotočili zgolj na naslednji korak, ne da bi razmišljali o končnem cilju. Sčasoma pa so začeli razvijati razumevanje, da je za uspešno izvedbo naloge potrebno predvideti celoten postopek. Največ težav so imeli z orientacijo levo–desno. Programer je občasno podal napačno navodilo, kar je ugotovil takoj, ko se je izvajalec obrnil v stran od cilja. Zgodilo se je tudi, da je izvajalec zamenjal smer obrata.

Ta faza se je pokazala kot ključna za razumevanje zaporedja ukazov, njihove natančnosti in posledic posameznih odločitev. Učenci so hitro ugotovili, da nejasna ali nenatančna navodila vodijo do napačnega rezultata. Pri tem so se srečali z eno izmed temeljnih značilnosti algoritmov – vsak korak

vpliva na naslednjega, zato mora biti zaporedje premišljeno in logično.

Opisane dejavnosti potrjujejo Piagetovo ugotovitev, da otroci abstraktne pojme najlažje usvajajo skozi konkretno izkušnjo. Gibanje in neposredno izvajanje ukazov sta predstavljala pomembno podlago za kasnejše razumevanje simbolnega programiranja.

Prostorska mreža kot model razmišljanja

V naslednji fazi so učenci uporabljali mrežo, po kateri so načrtovali gibanje do izbrane točke oziroma slike. Mreža je predstavljala vizualni model prostora in je omogočila prehod od neposrednega telesnega gibanja k simbolni predstavitvi gibanja (Slika 2). Učenci so morali predvideti, koliko korakov je potrebnih do cilja, kdaj je treba spremeniti smer in kako posamezni ukazi vplivajo na končni rezultat. Pomagali so si s kartončki, ki so ponazarjali navodila za premikanje.

Slika 2

Načrtovanje poti na mreži



Sprva so se učenci zanašali predvsem na metodo poskusov in napak. Pot do cilja so pogosto načrtovali sproti, brez vnaprejšnjega razmisleka. Ob ponavljajočih se dejavnostih pa so začeli uporabljati različne strategije načrtovanja. Pred programiranjem so šteli polja, preverjali smer gibanja in razmišljali o potrebnih obratih. Nekateri so si pot najprej načrtovali s prstom po mreži, drugi so si pomagali s kartončki, na katerih so bila navodila za pot.

Mreža je tako predstavljala pomembno orodje za razvijanje abstraktnega mišljenja. Učenci niso več razmišljali zgolj o posameznih gibih, temveč o odnosih med položaji, smermi in zaporedji ukazov. Ta faza predstavlja pomemben korak od konkretne izkušnje k

oblikovanju mentalnih modelov prostora in gibanja.

Bee-Bot kot prehod v simbolno raven

Uporaba robotka Bee-Bot je predstavljala naslednjo stopnjo razvoja računalniškega mišljenja. Bee-Bot je predstavljal vmesni člen med konkretno izkušnjo in abstraktnim razmišljanjem. Medtem ko so učenci v prejšnjih dejavnostih sami izvajali gibanje, so morali zdaj svoje zamisli pretvoriti v simbolni zapis ukazov in ga vnesti v robotka (Slika 3). Gumbi na robotku so predstavljali simbolni sistem ukazov, s katerim so učenci načrtovali njegovo gibanje.

Slika 3

Vodenje Bee-Bota po mreži



Učenci so postopoma začeli razumeti, da program ni zgolj zaporedje pritiskov na gumb, temveč načrt delovanja. Pred vnosom ukazov so vse pogostejše razmišljali o celotni poti, preverjali pravilnost zaporedja in napovedovali rezultat. Opaziti je bilo manj impulzivnega delovanja in več načrtovanja.

Pomemben del učnega procesa je predstavljalo odpravljanje napak. Kadar robotek ni dosegel zelenega cilja, učenci praviloma niso začeli znova naključno pritiskati gumbov, temveč so skušali ugotoviti vzrok napake. Analizirali so svoje zaporedje ukazov, iskali napačen korak in predlagali izboljšave. Eden izmed učencev je ob napačnem obratu Bee-Bota kasneje komentiral: »Aha, prej se mora obrniti, šele potem gre naprej.« Takšne ugotovitve kažejo na postopno razumevanje logike zaporednosti ukazov in posledic posameznih dejanj. Učenci so začeli prepoznavati vzročno-posledične povezave med ukazom in rezultatom ter samostojno popravljati svoje napake.

Posebej zanimivo je bilo opazovati razvoj prostorske orientacije. Učenci so začeli razlikovati med lastno perspektivo in perspektivo robotka, kar je zahtevalo višjo raven prostorskega predstavljanja. Pogoste začetne napake pri določanju smeri so se postopoma zmanjševale, saj so učenci začeli razmišljati z vidika položaja robotka na mreži.

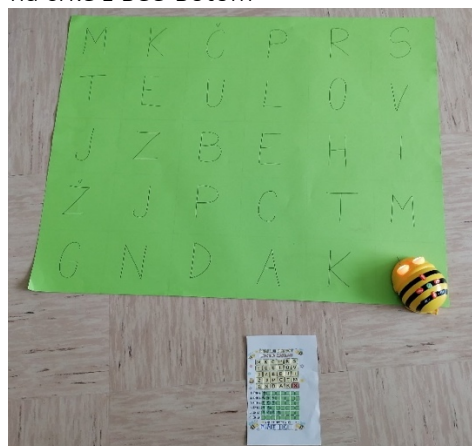
Opisani proces je skladen z ugotovitvami Bers (2018), da fizično programiranje robotov otrokom omogoča postopno prehajanje od konkretne izkušnje k simbolnemu razumevanju algoritmov.

Jezikovna integracija: črkovna mreža

Poseben izziv je predstavljala črkovna mreža, v kateri so učenci sledili zapisanim puščicam in odkrivali posamezne črke. Vsaka uspešno rešena pot je vodila do nove črke, iz vseh pridobljenih črk pa so na koncu sestavili skrito besedo, ki so jo zapisali tudi na tablo (Slika 4).

Slika 4

Lov na črke z Bee-Botom



Dejavnost je zahtevala povezovanje različnih področij znanja. Učenci so morali hkrati uporabljati prostorsko orientacijo, razumevanje simbolov in jezikovne spretnosti. Tako se je računalniško mišljenje povezovalo z opismenjevanjem in razvijanjem besedišča.

Pomemben vidik dejavnosti je bilo tudi sodelovanje. Učenci so si med seboj pomagali pri preverjanju poti, primerjali rešitve in skupaj iskali pravilne odgovore. Ko so posamezne besede zapisovali na tablo, so postopoma ugotavljali, da vse vodijo do skupne besede, v našem primeru je bila to beseda POMLAD (Slika 5). Ta trenutek skupnega odkritja je bil za učence

Slika 5
Učni listi

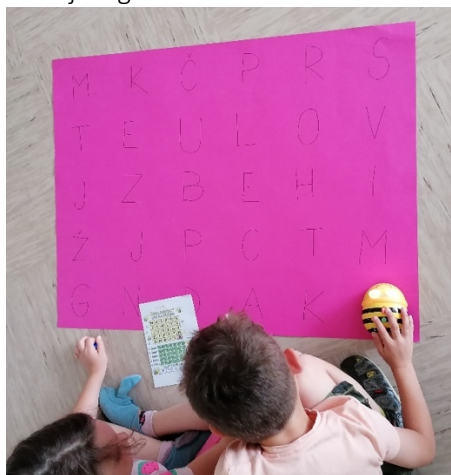


Učenec kot konstruktor znanja

Eden ključnih premikov v procesu je bil prehod od izvajanja nalog k njihovu ustvarjanju, saj so učenci začeli sami oblikovati algoritmične izzive za druge.

Slika 6

Načrtovanie algoritmov



Metakognitivni razvoj

Pedagoške implikacije

Analiza procesa kaže, da gibanje predstavlja pomemben temelj za razumevanje algoritmov in da konkretne izkušnje pomembno podpirajo razvoj abstraktnega mišljenja. Ugotovitve potrjujejo tudi pomen socialne interakcije in sodelovalnega učenja, saj so učenci ob skupnem reševanju problemov razvijali učinkovitejše strategije. Posebej pomembno se je izkazalo ustvarjanje lastnih nalog, ki je prispevalo k poglobljenemu razumevanju algoritmičnih struktur. Tehnologija se pri tem pokaže predvsem kot sredstvo za učenje in ne kot njegov cilj.

Zaključek

Ugotovitve nakazujejo, da lahko premišljeno načrtovane dejavnosti z izobraževalno robotiko, kot je Bee-Bot, pomembno prispevajo k razvoju temeljnih kognitivnih spretnosti že v zgodnjem šolskem obdobju. Pri tem je ključnega pomena, da tehnologija ni cilj sama po sebi, temveč sredstvo za spodbujanje aktivnega, raziskovalnega in problemsko usmerjenega učenja.

Razvoj računalniškega mišljenja v zgodnjem šolskem obdobju je posebej učinkovit, kadar temelji na postopnem prehodu od konkretne izkušnje k abstraktnemu razmišljanju.

Opisan primer kaže, da lahko učenci že v 1. in 2. razredu uspešno razvijajo osnovne elemente algoritmičnega mišljenja, če so učne situacije ustrezno strukturirane.

Posebej pomembna je vloga učenca kot aktivnega konstruktorja znanja, saj prav ustvarjanje nalog omogoča najgloblje razumevanje algoritmičnih struktur. Najpomembnejši rezultat procesa ni bila uporaba tehnologije, temveč sprememba v načinu mišljenja učencev – od izvajanja ukazov k razumevanju in ustvarjanju algoritmov.

Opisani pristop kaže, da je mogoče elemente računalniškega mišljenja smiselno vključevati tudi v druga predmetna področja ter jih povezovati z jezikovnim, gibalnim in socialnim učenjem.

Ker gre za študijo primera ene osnovne šole, ugotovitev ni mogoče neposredno posploševati na širšo populacijo učencev. Kljub temu prispevek ponuja vpogled v možnosti sistematičnega razvijanja računalniškega mišljenja v zgodnjem osnovnošolskem obdobju ter predstavlja primer dobre pedagoške prakse.

Viri in literatura

- Bers, M. U. (2018). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom*. Routledge.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Piaget, J. (1970). *Science of Education and the Psychology of the Child*. Orion Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>

Vizualna privlačnost didaktičnih gradiv za uporabo pri urah dodatne strokovne pomoči

Pedagoški delavci se pri delu večkrat srečamo z (ne)motiviranostjo učencev. Učence obdaja svet z veliko vizualnimi dražljaji in posledično jih je težko pritegniti, če v šoli uporabljamo gradiva, kjer prevladuje besedilo. V prispevku predstavljamo vizualno privlačne pripomočke s katerimi smo v okviru različnih šolskih dejavnosti zasledovali cilje na področju motivacije, pa tudi bilateralne koordinacije, pozornosti, spomina. Izhajali smo iz želje po ohranjanju motivacije učencev s pomočjo pripravljenih gradiv, da bi učenci lahko lažje začeli tudi reševanje drugih šolskih nalog. Učence so vaje pritegnile zato smo izdelali tematske sklope vaj (npr. glede na letne čase). S tovrstno pripravo vaj smo omogočili, da gradiva lahko tekom leta zamenjujemo in se jih učenci ne naveličajo. Tako lahko ostanejo motivirani za nadaljnjo uporabo pripomočkov in šolsko delo. Trenuten nabor pripomočkov omogoča, da ga nadgradimo z izdelavo variacij vaj in z vključevanjem različnih vizualnih tem glede na trenutne potrebe ali glede na interese učencev.

Ključne besede: bilateralna koordinacija, pozornost, spomin

In our teaching work we often encounter (un)motivated students. They are surrounded by a world full of visual stimulation and as a result, it is difficult to engage them if we use mainly text-based materials. In this article, we present tools that we have used to pursue goals in the areas of motivation, bilateral coordination, attention. We started from the premise that these teaching aids would help us maintain students motivation. Since the exercises attracted them, we created several thematic sets. We left some exercises without a visual thematic background. This approach allows us to change the material throughout the year so that the students do not get bored. This help them stay motivated to continue using the tools and doing their schoolwork. The current set of tools allows us to upgrade it by creating variations exercises and incorporating different visual themes according to current needs or student interests.

Keywords: bilateral coordination, attention, memory

Uvod

V današnjem času smo ljudje obkroženi z množico vizualnih dražljajev na vsakem koraku našega življenja. Vizualna sporočila nas obkrožajo kjerkoli se znajdemo. Največkrat nas tovrstna sporočila iz okolja na nekaj nagovarjajo. V vzgoji in izobraževanju običajno želimo pripraviti in uporabiti takšne didaktične pripomočke, kjer lahko dodamo tudi različne vizualne elemente, predvsem zaradi lažje predstavljalivosti katerih snovi oziroma vsebin. Pri

pedagoškem procesu lahko uporabljamo pripomočke, kjer je vizualni element glavno sredstvo za učenje novih znanj. Pogosto je vizualni element tisti, ki učencu pomaga izluščiti bistvo obravnavane teme, snovi. Če želimo kot učitelji z vizualnimi elementi učence pritegniti k usvajanju snovi se nam poraja vprašanje, kako pripraviti ustrezne didaktične materiale in kaj vse je potrebno pri tem upoštevati. Sprašujemo se katere elementi in v kakšni meri uporabljeni

bodo služili kot ustrezna podpora pri usvajanju novih znanj učencev.

Vizualni elementi v učnih gradivih

Na kaj je potrebno biti pozoren pri oblikovanju učnih gradiv?

Kot pomembno obliko za pomnjenje izkušenj in nujni del izobraževalne procesa Panić (1997) omenja vizualne prikaze.

V vzgoji in izobraževanju lahko vizualni elementi pomembno prispevajo k temu, da učenci bolje razumejo kompleksne informacije, so bolj motivirani za učenje, pri učencih razvijamo kritično mišljenje. Vizualni elementi, kot so fotografije, diagrami, grafi, ilustracije in videi lahko pripomorejo k razvoju globljega razumevanja učnih vsebin pri učencih (Felten, 2008).

Jedrinović (2024) piše o Meyerjevih načelih za oblikovanje večpredstavnostnih gradiv. Najprej navaja načelo koherence pri katerem govorimo o tem, da se ljudje bolje učimo, če večpredstavnostna učna gradiva ne vsebujejo odvečnih informacij. Po Mayerjevih ugotovitvah lažja opazimo informacije, če poleg ni prisotnih še odvečnih drugih. Le te namreč lahko motijo našo pozornost. Ko pripravljamo učna gradiva se je smiselno vprašati ali je nek vizualni element res potreben za doseganje naših ciljev. Paziti moramo, da ne postanejo le moteči elementi v vsebini. Učinek tega načela je bolj opazen pri posameznikih, ki imajo težave na področju delovnega spomina. Naslednje Mayerjevo načelo, ki ga avtorica omenja je načelo poudarjanja, ki pravi, da se bolje učimo, če vsebuje besedilo pomembne stvari poudarjene. Poudarki namreč usmerijo našo pozornost na bistvene stvari. Uporaba poudarkov je koristna, ko posameznik dela s kompleksnejšim ali obsežnejšim gradivom.

V dokumentu Kriteriji kakovostih učnih gradiv (2026) je poleg ostalega omenjena tudi vizualna privlačnost gradiv. Gradiva naj bi bila oblikovana vizualno privlačno, da nagovorijo in pritegnejo učenca. Poleg tega gradivo ne sme zmanjševati preglednosti, berljivosti. Izogibati se je potrebno stereotipnih in standardiziranih podob. Gradivo mora biti čim bolj izvirno in v visoki ločljivosti. Grafični elementi ne smejo odvrnati pozornosti od vsebine. Razne ikone, ločilne črte in podobno je potrebno uporabljati

preudarno, z jasnim namenom. Tako npr. neka barva označuje, da gre za povzetek ali pa ikona svinčnika pove, da gre za nalogo. Avtorji navajajo, da je potrebno uporabljati berljivo vrsto pisave. Tako velikost kot vrsta pisave morata biti prilagojeni razvojni stopnji učencev, ki bodo gradivo uporabljali. Svetujejo uporabo nesisrifne tipografije in ustrezen razmik med črkami (Mulec in drugi, 2026).

Priprava vizualnih pripomočkov za uporabo pri urah dodatne strokovne pomoči

Didaktični pripomočki za urjenje različnih veščin so ena od mnogih stvari, ki jih otroku, ki je usmerjen v program osnovne šole s prilagojenim izvajanjem in dodatno strokovno pomočjo pripravimo in po potrebi prilagajamo. Gradiva morajo biti glede na učenčeve potrebe seveda oblikovno ustrezna. Glede na posamezne primanjkljaje je potrebno izbrati ustrezno pisavo, velikost črk in razmike med vrsticami. Pozorni moramo biti tudi na razporeditev slikovnega gradiva in zapisov. Gradiva morajo biti za učence pregledna in v njim razumljivi obliki (Navodila za prilagojeno izvajanje izobraževalnega programa osnovne šole z dodatno strokovno pomočjo za delo z učenci s posebnimi vzgojno-izobraževalnimi potrebami, 2025).

Večina avtorjev se, kot smo zasledili v literaturi, glede vizualne priprave gradiv osredotoča na ustreznost vizualnih elementov v učbenikih in delovnih zvezkih, nekaj pa se jih osredotoča na smiselno uporabo vizualnih elementov pri digitalnih učnih gradivih. Pri urah dodatne strokovne pomoči smo želeli uporabljati gradiva, ki bi učence motivirala za dejavnost in jih vizualno pritegnila, da bi v dejavnosti vztrajali. Pri izdelavi smo imeli omenjena načela v mislih. Pripravili smo nekaj pripomočkov za urjenje bilateralne koordinacije, spomina ter urjenja pozornosti, vzdrževanja koncentracije, ki jih podrobneje predstavljamo v nadaljevanju prispevka. Ne gre za gradiva, ki bi podpirala jasnot učnih gradiv posameznih predmetov. Njihov glavni namen je torej motiviranje učencev za začenjanje dejavnosti ter urjenje njihove pozornosti, koncentracije, bilateralne koordinacije in spomina. Vizualno podobno in namembnost posameznih

Slika 3

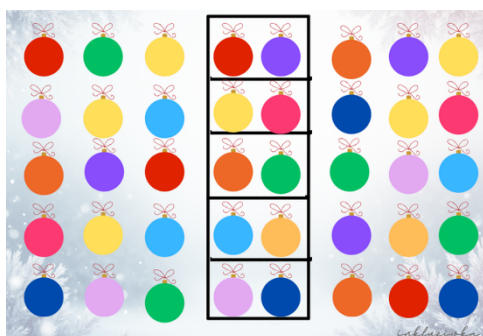
Vaje – bilateralna koordinacija, tretja varianta



Za primere, ko bi bela podlaga lahko preveč bleščala učencem pri izvedbi vaje, smo pri vodoravni verziji vaje za urjenje bilateralne koordinacije uporabili nevpadljivo ozadje v sivih tonih (Slika 4). Tako razširimo možnost uporabe kompleta predlog na različne potrebe učencev s katerimi se lahko srečamo pri svojem delu v okviru izvajanja ur dodatne strokovne pomoči za pomoč pri premagovanju primanjkljajev, ovir ali motenj. Tudi pri tej vaji otrok sledi slikovnemu navodilu na sredini, v okvirjih. Tako roki v primeru prve vrstice hkrati pokažeta leva na rdeč okrasek in desna na vijoličnega. Nato Učenec sledi slikovnemu navodilu še v naslednjih vrsticah, po vrsti navzdol. Okvirji so namenjeni boljši preglednosti didaktičnega gradiva. Tako je manj možnosti, da bi otrok npr. izbral element v eni vrstici za levo roko in drugega za desno roko v naslednji vrstici pripomočka.

Slika 4

Vaje – bilateralna koordinacija, četrta varianta



Tudi pri vajah, kjer so lahko učenci s pomočjo premikanja manjših žogic (Slika 5) hkrati premikali roki glede na puščice smo se poigrali z načeli oblikovanja privlačnih materialov, ki hkrati ne motijo preveč vsebine vaje. Za praznični čas smo sicer dodali novoletnega škrata, ki pa puščic ne prekriva toliko, da puščici ne bi bili jasno vidni. Poleg tega smo besedilno navodilo dodali na rob vaje, tudi tokrat z izbrano berljivo pisavo brez dodanih serifov.

Slika 5

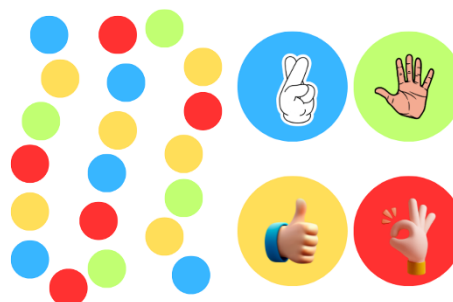
Vaje – bilateralna koordinacija, izvedba z žogico



Za urjenje bilateralne koordinacije ter pozornosti in koncentracije smo pripravili tudi didaktične predloge, s pomočjo katerih smo lahko vključili še manjše gibe rok. V primeru vaje na Sliki 6 vidimo, da leva roka v tem primeru potuje po barvnih krogcih. Desna roka pa hkrati, ko z levo roko tapnemo na enega od krogov, naredi gib, ki je na enaki barvi kroga, kot je barva kroga na levi strani. Če se torej npr. leva roka dotakne rumenega kroga na levi strani predloge, potem učenec z desno roko istočasno naredi gib kjer pokaže »palec gor«. Na isti način izvede še ustrezne gibe glede na druge barve slikovnega navodila iz vaje.

Slika 6

Vaje – bilateralna koordinacija, gibi rok



V nadaljevanju vam predstavljamo še eno od možnosti, kako je mogoče pripraviti za učence vizualno privlačno gradivo za urjenje bilateralne koordinacije, ki pa ni bilo pripravljeno v digitalni obliki in ga lahko pripravimo zelo hitro in enostavno (Slika 7). Za izdelavo smo v tem primeru uporabili nekaj nalepk z različnimi jesenskimi motivi – vsako potrebujemo v dveh izvodih, ker gre ena na levo stran predloge in druga na drugo stran. Izberemo si željeno postavitev elementov in nalepke prilepimo na izbrano podlago. Tudi pri nalepkah se možnost vizualnega izgleda lahko zelo spreminja in prilagaja. Poleg predloge, ki je prikazana na fotografiji 7 smo naredili še tako z nalepkami živali, pa z različnimi nalepkami novoletnih okraskov in podobno. Za mlajše otroke bi bile verjetno atraktivne tudi nalepke raznih junakov iz animiranih filmov in podobno. Ta možnost omogoča najhitrejšo aktualizacijo gradiv glede na otrokova trenutna zanimanja in je najbolj primerna predvsem za mlajše otroke in učence.

Slika 7

Vaje – bilateralna koordinacija, predloga z nalepkami

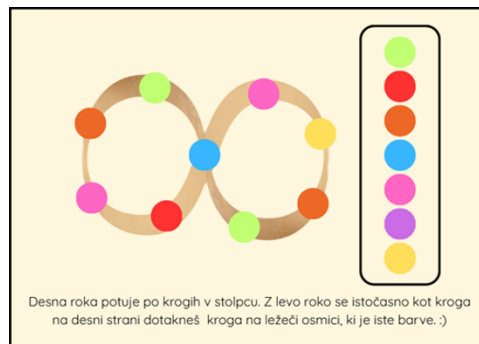


Pri postavljanju elementov, ki so še vedno pregledni, motivirajoči in nemoteči za uporabo se lahko še poigramo s postavitvijo na podlagi. Na sliki 8 imamo možnost za pripravo vaje za urjenje bilateralne koordinacije, kjer smo uporabili semafor barv na desni strani in tokrat izbrano obliko ležeče osmice. Tudi pri tej vaji je cilj, da delata obe roki hkrati in sicer, da učenec z desno roko na semaforju barv in z levo roko na ležeči osmici hkrati uspešno pokaže na krogca iste barve. Postavitev lahko zamenjamo tako, da je semafor na levi strani in ležeča osmica na desni strani. Prav tako lahko namesto ležeče osmice uporabimo praktično katerikoli vzorec, dokler bistvo oz. cilj vaje ostaja enak. Lahko bi

narisali cik-cak črto, vijugo, krog ali kakršnokoli drugo uporabno obliko.

Slika 8

Vaje – bilateralna koordinacija, različne možnosti postavitve



Če bi se pojavila situacija, da je raznolikost elementov, ki so bili uporabljeni z namenom motiviranja učencev z vizualno privlačnimi gradivi, za nekatere učence preveč težka za izvedbo vaj lahko uporabimo predloge, pri kateri naredimo nekoliko lažjo težavnost. Če smo pri prvi predstavljeni vaji uporabili veliko različnih sličic za otežitev vaje, pa smo pri naslednji (Slika 9) uporabili sicer isto postavitev vaje, le to pa naredili lažjo s tem, da mora biti učenec pri izvedbi vaje pozoren le na to, da pokaže hkrati na skodelici enake barve.

Slika 9

Vaje – bilateralna koordinacija, lažja možnost



Na vizualno privlačnost gradiv smo pomislili tudi pri izdelavi različnih tematskih variacijah igre spomina. Na Sliki 10 je praznična, novoletna različica, pripravili pa smo jo še za druge letne čase in tudi za druge teme (npr. živali, sadje, šolske potrebščine).

Slika 10

Igra spomin



Digitalna orodja nam omogočajo pripravo vizualno zanimivih iger in dokaj obilo možnost prilagajanja. V programu zamenjamo sličice na temo, ki npr. nekega otroka trenutno zanima in že imamo povsem nov komplet igre spomin.

Zaključek

Po ustnih povratnih informacijah, ki smo jih prejeli s strani naših učencev, ki so preizkusili razne pripravljene vaje za urjenje raznih veščin lahko sklepamo, da so bila gradiva učencem vizualno privlačna in so v njih zbudila motivacijo za izvajanje predvidenih dejavnosti in posledično urjenje veščin ter vztrajanje v dejavnosti do konca. To je bil tudi naš cilj, ki smo mu s preizkusi gradiv tudi uspeli slediti in ga v prihodnje še lahko nadgrajujemo. Možnost za nadaljnje izzive na tem področju ponuja ideja digitalizacije gradiv v smislu, da bi z gradivi lahko delali tudi v digitalni obliki in gradiva ne bi bila nujno tiskana, kot so bila ta, ki smo jih predstavili v tem prispevku. Prav tako iščemo možnost dopolnitve tovrstnih fizičnih gradiv z elementi fine motorike, da lahko razširimo možnosti uporabe enega gradiva za sledenju več ciljem.

Viri in literatura

Felten, P. (2008). *Visual literacy. Change: The magazine of higher learning*, 40(6), 60-64.
<http://one2oneheights.pbworks.com/f/>

Felten%2CP.(2008).Visual%20Literacy.pdf

Jedrinović, S. (2024). *Mayerjeva načela za oblikovanje vrčpredstavnostnih gradiv*.

[https://ebooks.uni-](https://ebooks.uni-lj.si/ZalozbaUL/catalog/book/673)

[lj.si/ZalozbaUL/catalog/book/673](https://ebooks.uni-lj.si/ZalozbaUL/catalog/book/673)

Mulec, B., Kaučič, K., Kužel, D., Jerko, A., Filipčič, V. in Škapin, D., (2026). *Kriteriji kakovostnih učnih gradiv (učbenikov, delovnih učbenikov, delovnih zvezkov)*.
<https://share.google/yQKY2s3jrku034x4w>

Košnik, P. in drugi. (2025). *Navodila za prilagojeno izvajanje izobraževalnega programa osnovne šole z dodatno strokovno pomočjo za delo z učenci s posebnimi vzgojno-izobraževalnimi potrebami*.

<https://www.zrss.si/novice/objava-navodil-za-prilagojeno-izvajanje-izobrazevalnega-programa-osnovne-sole-z-dodatno-strokovno-pomocjo-za-delo-z-ucenci-s-posebnimi-vzgojno-izobrazevalnimi-potrebami/>

Panić, V. (1997). *Psihologija i umetnost*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva

Jožica Cerovšek

VSŠ Grm Novo mesto -
center biotehnike in
turizma

jozica.cerovsek@gmail.com

Domače naloge pri predmetu STN2 – spodbuda ali nujno zlo?

Prispevek obravnava domače naloge študentov pri predmetu strokovna terminologija v drugem tujem jeziku – nemščina na višješolski študijski smeri Gostinstvo in turizem, ki so obvezni del študijskega procesa in postavljajo v ospredje odgovornost študentov in samodisciplino. Z rednim lastnim delom doma utrjujejo in poglobljajo naučeno snov in sočasno razvijajo čut za samostojnost. Ker je del skupne končne ocene pri tem predmetu tudi ocena iz vaj oziroma domačih nalog, bi pričakovali, da se študenti trudijo po najboljših močeh priti do dobre ocene. Vendar je v praksi tudi ravno ta del obveznosti s strani nekaterih študentov zanemaren oziroma ga ne jemljejo dovolj resno in ne opravljajo sproti svojih obveznosti. Na osnovi dolgoletne prakse namreč ugotavljam, da večina študentov in študentk, ki odgovorno pristopajo k opravljanju vaj in domačih nalog, vse svoje študijske obveznosti pri tem predmetu opravi že v prvem izpitnem roku. Zato si kot učiteljica jezika stroke oziroma predavateljica stalno zastavljam vprašanje, kako kar najbolj vzpodbuditi posameznike, da bi se zavedali svojih nalog in se odgovorneje vključili v študijski proces. V ta namen sem poleg vsakoletnega vprašalnika o ne-/zadovoljstvu študentov z izvedbo svojega predmeta izvedla s tremi generacijami slušateljev še anketo »Domače naloge pri predmetu strokovna terminologija v drugem tujem jeziku – nemščina«.

Ključne besede: strokovna terminologija v tujem jeziku, študenti, domače naloge, ocenjevanje, odgovornost, spodbuda, ocenjevanje.

This paper examines students' homework in the course Professional Terminology in a Second Foreign Language – German, within the higher vocational study program Hospitality and Tourism. Homework is a mandatory part of the study process and emphasizes students' responsibility and self-discipline. Through regular independent work at home, students consolidate and deepen the material they have learned while simultaneously developing a sense of autonomy. Since part of the overall final grade in this course also includes a grade for exercises or homework, one would expect students to make their best effort to achieve a good grade. In practice, however, it is precisely this part of their obligations that some students neglect, or do not take seriously enough, failing to complete their tasks in a timely manner. Based on many years of practice, I have found that most students who approach the exercises and homework responsibly, complete all their study obligations for this course as early as the first examination period. For this reason, as the lecturer teaching this specialized language course, I continually ask myself how best to encourage individuals to become aware of their tasks and to engage more responsibly in the study process. To this end, in addition to the annual questionnaire on students' (dis)satisfaction with the delivery of my course, I conducted a survey titled "Homework in the Course Professional Terminology in a Second Foreign Language – German" with three academic years of students.

Keywords: professional terminology in a foreign language, students, homework, assessment, responsibility, encouragement, evaluation.

Uvod

Pri predmetu strokovna terminologija v drugem tujem jeziku – nemščina (A1) se že vrsto let srečujem z redno in izredno vpisanim študenti višješolske študijske smeri Gostinstvo in turizem, ki se doslej bodisi niso učili nemščine ali pa so se jo učili pred mnogimi leti in so sedaj praktično čisti začetniki. Katalog znanj predpisuje kot obveznost študentov 84 kontaktnih ur (24 ur predavanj in 60 ur laboratorijskih vaj) ter 96 ur samostojnega dela študentov kot so študij literature in izdelava pisnih izdelkov. Med te pisne izdelke se uvršča tudi pisanje domačih nalog, ki jih študenti oddajo oziroma pošljejo po e-pošti v dogovorjenem terminu. Naloge, ki jih študent naredi doma, so v sklopu vaj študijskega gradiva, ki ga ima vsak študent. Namenjene so utrjevanju besed in besednih zvez ter slovničnih struktur. Pomembne pa so tudi vaje slušnega in bralnega razumevanja ter vaje ustnega in pisnega sporazumevanja.

Dolžnost predavatelja je, da vsako posamezno domačo nalogo pregleda, ustrezno označi napake oziroma pomanjkljivosti, točkuye vsako posamezno nalogo in po podanih veljavnih kriterijih oceni pisni izdelek. Na tipične, ponavljajoče se napake je potrebno študente seveda sproti opozarjati in se z njimi o njih pogovarjati tudi na kontaktnih urah ter jih na ta način spodbujati k osebni odgovornosti za dobro opravljeno domačo nalogo.

Seveda pa se kot učiteljica jezika stroke pogosto sprašujem ali v študijskem procesu tudi sama dovolj upoštevam vse dejavnike, ki so pomembni za uspešno opravljanje domačih nalog in dobre rezultate. Da bi našla odgovore, sem anketirala tri generacije študentov. Zastavila sem jim vprašanja glede obsega ter zahtevnosti domačih nalog in pomembnosti njihovega aktivnega vključevanja v končno skupno oceno pri tem predmetu. Rezultati so bili bolj ali manj pričakovani. Lahko pa pripomorejo k boljšemu načrtovanju in racionalnejši porabi časa, ki je predviden za samostojno delo študentov.

Obseg domačih nalog

Časovna opredelitev

Na začetni stopnji A1 na Višji strokovni šoli za gostinstvo in turizem naj bi študent začetnik pri predmetu strokovna terminologija v drugem

tujem jeziku 2 – nemščina usvojil osnovne vzorce in nabor besed za preproste vsakdanje situacije (po Skupnem evropskem jezikovnem okvirju) in istočasno seveda tudi besedišče ter sporazumevalne vzorce, ki so potrebni za delo v gostinstvu in turizmu. Če različne jezikovne šole svoje standardne tečaje nemščine na tej stopnji zahtevnosti izvajajo v povprečju od 60 do 80 ur, potem je jasno, da s katalogom znanj predpisan fond kontaktnih ur nikakor ni pretirano radodaren. Če pa seštejemo kontaktne ure in ure, ki so namenjene samostojnemu delu študenta pa je to število preseženo. To pa seveda pomeni, da naj bi bil študent zrela, odgovorna in samostojna oseba, ki ima jasno zastavljene cilje, ki večje načrtuje svoj čas za študij, za prosti čas in tudi za delo, saj se mnogi od njih ukvarjajo tudi s študentskim delom.

Tem dejstvom pa sledi seveda zavedanje vseh vpletenih v študijski proces, da je čas namenjen predavanjem in vajam zelo dragocen, če želimo v danih urah zadostiti katalogu znanj, realizirati letni delovni načrt in predvsem razviti jezikovne kompetence ter jih sproti preverjati ter ocenjevati.

Anketa kaže, da večina študentov v povprečju porabi do 40 minut za vsako domačo nalogo. To pomeni približno še eno šolsko uro na tri kontaktne ure. Torej lahko sklepamo, da jim domača naloga sama po sebi ne krade časa za ostale aktivnosti, saj so kontaktne ure po vsakoletnem urniku načeloma razporejene enkrat ali dvakrat tedensko.

Tudi dogovorjeni rok za oddajo vsakokratne domače naloge se zdi 80 % anketiranih primeren. 20 % jih meni, da je včasih prekratek. To pa seveda pomeni, da jih 80 % oddaja domače naloge vedno v dogovorjenem roku. 13 % jih oddaja samo včasih z zamudo in 7 % vedno z zamudo.

Večina anketiranih študentov, to je 93 %, je ocenila, da je obseg vsakokratne domače naloge primeren. Samo 7 % jih meni, da je obseg domačih nalog premajhen in nikomur se ne zdi prevelik.

Torej lahko sklepam, da domače naloge in vaje študentov časovno ne preobremenjujejo in jim njihov obseg ne krati časa, ki je namenjen drugim dejavnostim.

Vsebinska opredelitev domačih nalog

Kohler opredeljuje domače naloge z naslednjo definicijo: "Domača naloga je sestavljena iz nalog, ki jih učitelj dodeli na podlagi didaktičnih ciljev, učenci pa jih morajo običajno narediti izven pouka – bodisi ustno, pisno ali s praktičnim delom – individualno, v parih ali skupinah"(204). Naloge, ki jih študentom podam ob vsakokratnih kontaktnih urah, se običajno povezujejo z obravnavano temo in služijo ponavljanju ter utrjevanju slovničnih struktur, splošnega in strokovnega besedišča ter stalnih besednih zvez, ki jih študenti rabijo v svojem poklicu. Že sam učbenik, ki ga uporabljamo je zasnovan tako, da uvede vsakokratno osnovno in strokovno besedišče ter pogovorne situacije, ki jih študenti nato vadijo s pomočjo spletnih zvočnih gradiv oziroma posnetkov (poslušanje, ponavljanje). Na ta način vadijo vsakdanje splošne kot tudi tipične pogovorne situacije v vlogah hotelskega osebja na recepciji in v restavraciji.

Običajno na kontaktnih urah po uvodni razlagi in predvajanih slušnih primerih naredimo v parih ali skupini več primerov določene pogovorne situacije. Za vajo doma pa študenti napišejo in vadijo v paru ali skupini svoje primere tipične vsakdanje ali specifične strokovne pogovorne situacije, kjer so v vlogah hotelskega osebja in gostov oni in njihovi sošolci.

V sklopu samega učbenika je tudi delovni zvezek z vajami in nalogami, ki jih deloma naredimo na kontaktnih urah, preostali del pa študenti rešijo za domačo nalogo, ki mi jo pošljejo po e-pošti v določenem roku. Naloge in njihova vsebina so torej študentom bolj ali manj znane in naj bi služile prvenstveno ponavljanju že znane tematike.

Na vprašanje ali je stopnja težavnosti domačih nalog primerna, je 73 % študentov odgovorilo pritrdilno. 27 % študentov pa meni, da je včasih previsoka. Enako razmerje odstotkov sledi potem tudi v odgovorih na vprašanje, kakšna so navodila predavateljice za pisanje domačih nalog. 73 % študentov meni, da so le ta vedno jasna in natančna in preostalih 27 % jih meni, da so včasih nejasna in nenatančna.

Kot predavateljica sem se nad tem odstotkom zamislila, kajti študentom vedno ponudim možnost, da me kontaktirajo po e-pošti, če rabijo kakršnakoli dodatna pojasnila. Hkrati pa me ta odstotek tudi pretirano ne

preseneča. Dejstvo je namreč, da vsi ne prihajajo redno na kontaktne ure in to zagotovo doprinese svoj delež k nerazumevanju študijske snovi in seveda navodil za pisanje domače naloge. Po pregledu evidenc prisotnosti študentov posamezne generacije na kontaktnih urah namreč ugotavljam, da odstotek študentov, ki se jim zdijo navodila za pisanje domačih nalog včasih nejasna in nenatančna, močno sovпада z odstotkom odsotnih študentov, ki bi morali svojo študijsko samodisciplino ter svoje študijske navade izboljšati, si bolje organizirati svoj razpoložljivi čas ter se odgovorno spopasti s študijskimi izzivi. Jaz kot predavateljica pa si želim pripraviti študente na te izzive in jih ves čas spodbujam k sprotnemu in odgovornemu opravljanju domačih nalog.

Pomoč in pripomočki pri domačih nalogah

Domače naloge naj bi študenti opravljali samostojno. Pri tem si seveda lahko pomagajo na različne načine. Na vprašanje, kaj uporabljajo kot pomoč pri domačih nalogah, jih 67 % odgovarja, da uporabljajo študijsko gradivo oz. učbenik. To je seveda razumljivo, saj se večina nalog nanaša na ponavljanje in utrjevanje predelane snovi. 27 % študentov si pomaga s spletom (spletni slovarji, leksikoni). Samo 7% jih prosi za pomoč druge osebe in nihče naj bi se ne posluževal umetne inteligence.

V to seveda močno dvomim. Ko namreč dam študentom za domačo nalogo vajo iz pisnega sporočanja, v kateri naj bi samostojno napisali od pet do deset stavkov na določeno temo (na primer »Mein Sonntagsfrühstück«) opažam, da v svojih sestavkih uporabljajo njim nepoznane stavčne konstrukcije in besedne zveze, ki jih ni v študijskem gradivu in jih nismo še obravnavali. Tudi pri pisanju krajših strokovnih sestavkov kot so na primer povpraševanje po prosti sobi, rezervacija sobe in potrditev rezervacije opažam, da se nekateri študenti kot popolni začetniki z nizko ravno znanja pisnega izražanja kljub danim osnovnim vzorcem e-sporočil, ki jih imajo v učbeniku, poslužujejo vzorcev, ki jih najdejo na spletu in posledično mnogokrat uporabljajo njim novo besedišče in nove besedne zveze. Mnogi pa se ob tem niti ne potrudijo, da bi nepoznano besedišče in besedne zveze analizirali in jih tako

skušali razumeti in usvojiti, kajti le tako bi lahko dosegali višji nivo vedenja in znanja.

Ocenjevanje domačih nalog

Domače naloge so torej namenjene utrjevanju slovničnih struktur ter slušnega, govornega in pisnega izražanja. V to pa sta vključena splošni besedni zaklad in strokovna terminologija, ki se med seboj močno prepletata. Poznavanje slovničnih pravil in splošnega besedišča sta osnova in pomoč pri pridobivanju in uporabi tujega jezika stroke. To nujnost skušam študentom skozi celotni študijski proces čim bolj približati, da bi razumeli pomembnost sprotnega in samostojnega pisanja domačih nalog.

Seznamim jih s kriteriji ocenjevanja in načinom vključevanja povprečne ocene iz domačih nalog v končno skupno oceno iz predmeta strokovna terminologija v drugem tujem jeziku. Vse pravočasno prejete domače naloge pregledam, označim napake in pomanjkljivosti, po potrebi dodam tudi opombe. Vsako nalogo ustrezno točkujem, na koncu izpišem število doseženih in skupnih točk ter oceno. Študentom naloge sproti vračam in jih spodbujam, da tudi sproti delajo poprave domačih nalog in si jih shranjujejo kot študijski pripomoček ob pripravah na pisni in ustni izpit. Zaradi nizkega števila kontaktnih ur ne morem s študenti obravnavati prav vsake domače naloge na naslednji uri predavanj in vaj, pač pa jih samo opozorim na poglobitve napake in pomanjkljivosti.

Ob zastavljenem vprašanju v anketnem vprašalniku, ali se študenti strinjajo z načinom ocenjevanja domačih nalog, jih 80 % odgovarja, da se popolnoma strinjajo. 20 % vprašanih pa se samo delno strinja. Vzrok za to je moč najti tudi pri tistih, ki jim naloge zavrnem, ker naivno pošiljajo kopirane naloge svojih sošolcev kot svoj izdelek. Predlogov o drugačnem načinu ocenjevanja ni bilo podanih.

Zaključek

Ali so domače naloge spodbuda študentom za bolj aktivno vključevanje v študijski proces in za sprotno delo doma? Z anketo sem ugotovila, da je pri večini študentov odgovor pritrdilen. Vsekakor so motivacija in sicer za vse tiste, ki imajo jasno načrtane cilje in izoblikovane delovne navade ter si želijo v rednem času

zaključiti svoje študijske obveznosti. Seveda je odnos do individualnega dela doma odvisen od njihove stopnje zrelosti in samodiscipline.

Generacije, kjer prevladujejo izredni študenti, imajo resnejši odnos do rednega in pravočasnega oddajanja domačih nalog. Želijo si čim boljših rezultatov in veliko bolje sodelujejo med seboj pri delu v parih ali skupinskih nalogah. Na ta način krepijo svojo samozavest in zavedanje, da lahko sami v veliki meri vplivajo na oceno pri predmetu strokovna terminologija pri drugem tujem jeziku – nemščina.

»Domače naloge naj ostanejo kot so. Le tako tudi doma nekaj naredimo in vplivamo na končno oceno,« je napisala ena izmed študentk v redni letni anketi ob zaključku predavanj in vaj.

Viri in literatura

Kohler, B. (2011). Hausaufgaben und Lerngelegenheiten. *Die Deutsche Schule - Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Bildungspolitik und pädagogische Praxis*. 103 (3), 204.

Od Paperta do kreativnega kodiranja v programu Medijski tehnik: računalniško mišljenje kot temelj ustvarjalnega programiranja

Prispevek proučuje vlogo kreativnega kodiranja pri razvoju računalniškega mišljenja in njegovem povezovanju z medijsko produkcijo v programu Medijski tehnik. Namen raziskave je na podlagi konstrukcionizma, sodobnih opredelitev računalniškega mišljenja in raziskav kreativnega kodiranja oblikovati konceptualni okvir za njegovo pedagoško vključevanje v medijsko izobraževanje. Metoda temelji na konceptualni analizi in sintezi relevantne znanstvene literature s področij konstrukcionizma, računalniškega mišljenja, kreativnega kodiranja in izobraževanja za medijsko produkcijo. Rezultati analize kažejo, da kreativno kodiranje omogoča povezovanje ustvarjalnega izražanja s procesi dekompozicije, prepoznavanja vzorcev, abstrakcije, algoritmičnega mišljenja, avtomatizacije, razhroščevanja in generalizacije. Literatura hkrati opozarja, da samo vključevanje programiranja ne zagotavlja razvoja računalniškega mišljenja, zato je potrebno njegovo eksplicitno pedagoško razvijanje. Sklep izpostavlja kreativno kodiranje kot pomemben didaktični most med računalniškim mišljenjem in ustvarjalno medijsko produkcijo ter kot izhodišče za nadaljnje empirično raziskovanje v programu Medijski tehnik.

Ključne besede: računalniško mišljenje, kreativno kodiranje, konstrukcionizem, medijska produkcija, Medijski tehnik

This paper examines the role of creative coding in developing computational thinking and connecting it with media production within the Media Technician vocational programme. The aim is to develop a conceptual framework for the pedagogical integration of creative coding into media education, drawing on constructionism, contemporary definitions of computational thinking, and research on creative coding. The method is based on a conceptual analysis and synthesis of relevant scientific literature addressing constructionism, computational thinking, creative coding, and media production education. The results indicate that creative coding can connect creative expression with computational processes including decomposition, pattern recognition, abstraction, algorithmic thinking, automation, debugging, and generalisation. At the same time, the literature indicates that programming alone does not ensure the development of computational thinking and therefore requires explicit pedagogical guidance. The conclusion identifies creative coding as an important pedagogical bridge between computational thinking and creative media production and as a suitable basis for further empirical research within the Media Technician programme. *Keywords: computational thinking, creative coding, constructionism, media production, Media Technician*

Uvod

Digitalizacija medijske produkcije je pomembno spremenila kompetence, ki jih potrebujejo bodoči medijski ustvarjalci. Sodobni medijski izdelki niso več omejeni na linearno oblikovanje slike, zvoka ali videa, temveč vključujejo animacijo, interaktivnost, generativno grafiko, spletne tehnologije, podatkovne vizualizacije, računalniške igre in druge oblike digitalnega izražanja. Posledično se meja med oblikovanjem, umetnostjo in računalništvom vse bolj zabrisuje. Za izobraževanje bodočih medijskih tehnikov zato postaja pomembno vprašanje, kako učencem oziroma dijakom omogočiti ne le uporabo digitalnih orodij, temveč tudi razumevanje principov, na katerih ta orodja temeljijo.

Pomembno teoretično izhodišče za takšno razumevanje predstavlja delo Seymourja Paperta. Papert je v okviru konstrukcionizma poudarjal, da učenje ni učinkovito zgolj kot pasivno sprejemanje informacij, temveč se intenzivno razvija skozi ustvarjanje konkretnih, deljivih in reflektiranih artefaktov (Papert, 1980; Papert & Harel, 1991). Računalnik je pri tem razumel kot medij za mišljenje in ustvarjanje, ne zgolj kot napravo za posredovanje informacij.

To izhodišče je pomembno za razvoj računalniškega mišljenja. Wing (2006) ga je opredelila kot način razmišljanja, ki vključuje koncepte računalništva pri formuliranju in reševanju problemov, oblikovanju sistemov ter razumevanju procesov. Računalniško mišljenje tako ni omejeno na programiranje, temveč predstavlja širši nabor načinov strukturiranja problemov.

Operativna opredelitev Mednarodnega združenja za tehnologijo v izobraževanju (ISTE) in Združenja učiteljev računalništva (CSTA) med drugim vključuje formuliranje problemov tako, da jih je mogoče reševati z računalniškimi orodji, organiziranjem in analiziranjem podatkov, abstrakcijo, modeliranjem, algoritemskim mišljenjem, avtomatizacijo, optimizacijo ter generalizacijo rešitev. Ta opredelitev je posebej uporabna v izobraževalnem kontekstu, saj računalniško mišljenje povezuje z reševanjem problemov in prenosom znanja med različnimi področji.

V tem okviru se pojavlja koncept kreativnega kodiranja, pri katerem programska

koda ni samo sredstvo za izdelavo funkcionalnega programa, ampak postane ustvarjalni in izrazni medij. Dijak s kodo oblikuje vizualne podobe, animacije, interakcije, zvočne strukture, igre ali druge digitalne artefakte. Kreativno kodiranje tako omogoča povezavo med abstraktnim računalniškim mišljenjem in konkretnim ustvarjalnim rezultatom.

Namen prispevka je zato oblikovati konceptualni okvir, ki povezuje konstrukcionizem, računalniško mišljenje, kreativno kodiranje in medijsko produkcijo, ter opredeliti njihov pomen za izobraževanje v programu Medijski tehnik.

Metoda

Prispevek je zasnovan kot teoretično-konceptualna raziskava, ki temelji na analizi in sintezi relevantne znanstvene literature. Namen metodološkega pristopa ni merjenje učinkov konkretnega učnega programa, temveč identifikacija teoretičnih povezav in raziskovalno relevantnih konstruktov, ki lahko predstavljajo osnovo za kasnejšo empirično raziskavo.

Analiza je bila osredotočena na štiri vsebinske sklope:

- konstrukcionistično teorijo učenja in Papertovo razumevanje računalnika kot medija za ustvarjanje;
- opredelitve in pedagoške pristope k računalniškemu mišljenju;
- raziskave kreativnega kodiranja kot pristopa k učenju programiranja in oblikovanju digitalnih artefaktov;
- povezavo programiranja z vizualnim, interaktivnim in drugim oblikovanjem v kontekstu medijskega izobraževanja.

Posebej pomemben je okvir Brennan in Resnick (2012), ki računalniško mišljenje pri ustvarjanju interaktivnih medijev razčlenjuje na tri medsebojno povezane ravni: računalniške koncepte, računalniške prakse in računalniške perspektive. Med prakse sodijo eksperimentiranje, testiranje in razhroščevanje, ponovno uporabljanje in predelovanje rešitev ter abstrakcija in modularizacija.

V analizo so vključene tudi raziskave, ki kreativno kodiranje neposredno povezujejo z oblikovanjem. Benedetti, Elli in Mauri (2020) kreativno kodiranje obravnavajo v kontekstu komunikacijskega oblikovanja in poudarjajo

vizualno eksperimentiranje, praktično delo, iterativnost, prototipiranje in skupinsko projektno delo.

Pomemben del analize predstavljajo tudi raziskave, ki opozarjajo na omejitve pristopa. Woo in Falloon (2022) sta pri proučevanju reševanja problemov pri kreativnem kodiranju ugotovila, da začetniki ne uporabljajo nujno sistematičnih strategij računalniškega mišljenja, temveč lahko tehnične probleme rešujejo z obhodom problema oziroma s spreminjanjem prvotnega cilja.

Na podlagi sinteze teh virov je oblikovan konceptualni model **kreativno kodiranje → računalniško mišljenje → medijska produkcija**, ki predstavlja osrednji rezultat raziskave.

Rezultati

Od konstrukcionizma do kreativnega kodiranja

Papertov konstrukcionizem predstavlja pomembno teoretično izhodišče za razumevanje kreativnega kodiranja. Osnovna predpostavka konstrukcionizma je, da se učenje posebno učinkovito razvija takrat, ko dijak nekaj ustvari – artefakt, program, model, zgodbo ali drug izdelek, ki ga je mogoče pregledovati, spreminjati in deliti z drugimi (Papert & Harel, 1991).

V tem pogledu ima programiranje posebno izobraževalno vrednost, ker omogoča neposredno povezavo med idejo in njenim formalnim izrazom. Dijak mora ustvarjalno zamisel prevesti v pravila, strukture in postopke, ki jih lahko računalnik izvede. Pri tem se ustvarjalna ideja sreča z omejitvami formalnega sistema. Prav ta proces lahko spodbuja razvoj računalniškega mišljenja.

Sodobno kreativno kodiranje ta princip razširja na področje vizualnega in interaktivnega ustvarjanja. Berry (2020) ga opisuje kot pristop, pri katerem dijaki uporabljajo programiranje za izražanje lastnih idej, kjer imajo pomembno vlogo ustvarjanje, izvirnost, eksperimentiranje in ustvarjalna kultura.

Kreativno kodiranje zato ni zgolj »učenje programiranja na drugačen način«, ampak predstavlja drugačen epistemološki položaj: **koda postane material ustvarjanja**.

Kreativno kodiranje in računalniško mišljenje

Sinteza literature kaže, da obstaja več

neposrednih povezav med praksami kreativnega kodiranja in komponentami računalniškega mišljenja.

Pri ustvarjanju interaktivne animacije mora dijak na primer problem razdeliti na objekte, dogodke, časovne odnose in uporabniške interakcije. Pri izdelavi računalniške igre mora opredeliti pravila, stanja, pogoje, dogodke in odzive sistema. Pri generativni grafiki mora prepoznati vzorce, jih formalizirati in izraziti z algoritmom.

S tem kreativno kodiranje omogoča konkretizacijo abstraktnih konceptov:

1. dekompozicija se kaže v razdelitvi kompleksnega medijskega projekta na manjše funkcionalne dele;
2. prepoznavanje vzorcev v odkrivanju ponavljajočih se vizualnih ali programskih struktur;
3. abstrakcija v določanju bistvenih lastnosti objektov in procesov;
4. algoritmično mišljenje v oblikovanju pravil in zaporedij;
5. avtomatizacija v uporabi računalnika za izvajanje ponavljajočih se postopkov;
6. razhroščevanje v sistematičnem iskanju in odpravljanju napak;
7. generalizacija v prenosu rešitve na nov problem.

Pri tem je pomembna iterativnost. Dijak kodo spremeni, opazuje rezultat, oblikuje novo hipotezo in ponovno preizkusi rešitev. Gre za povratno zanko med idejo, kodo in rezultatom, ki je značilna za kreativno kodiranje in oblikovalsko delo.

Kreativno kodiranje v medijski produkciji

Medijska produkcija predstavlja posebej primeren kontekst za kreativno kodiranje, ker združuje tehnične, estetske, komunikacijske in ustvarjalne zahteve.

V animaciji lahko programiranje omogoči proceduralno ustvarjanje gibanja, generiranje vzorcev, interaktivne animacije ali odzivanje objektov na uporabnikove dejavnosti. Pri interaktivnih medijih omogoča ustvarjanje uporabniških vmesnikov, dogodkov in dinamičnega vedenja. Pri računalniških igrah povezuje grafiko, zvok, interakcijo, logiko, fiziko in pravila igre.

Raziskave na področju izobraževanja oblikovalcev kažejo, da kreativno kodiranje omogoča povezovanje vizualnega mišljenja s programiranjem. Hansen (2019) je pri proučevanju kreativnega kodiranja v grafičnem oblikovanju izpostavil potrebo po učnih načrtih, ki programerske koncepte povezujejo s potrebami vizualnega oblikovanja. Podobno Terroso in Pinto (2022) poročata o uporabi kreativnega kodiranja in interaktivnih animacij pri poučevanju programiranja dijakov različnih strokovnih ozadij.

Kreativno kodiranje je zato posebno relevantno za program Medijski tehnik, kjer se tehnično znanje prepleta z oblikovanjem, vizualnim komuniciranjem in ustvarjanjem digitalnih vsebin.

Kritična ugotovitev: kreativno kodiranje samo po sebi ni dovolj

Pomemben rezultat sinteze literature je ugotovitev, da povezave med kreativnim kodiranjem in računalniškim mišljenjem ne smemo razumeti kot avtomatične.

Woo in Falloon (2022) sta pokazala, da lahko dijaki pri kreativnih programerskih nalogah razvijejo delujoče izdelke, ne da bi pri reševanju problemov sistematično uporabljali računalniško mišljenje. Namesto odpravljanja tehničnega problema lahko na primer spremenijo prvotno oblikovalsko zamisel tako, da problem izgine.

Ta ugotovitev ima pomembne pedagoške posledice. Učitelj ne sme predpostaviti, da bo dijak računalniško mišljenje razvil zgolj zato, ker programira. Potrebno je eksplicitno usmerjanje k vprašanjem:

1. Kako lahko problem razčlenimo?
2. Kateri deli problema se ponavljajo?
3. Kaj je bistveno in kaj lahko abstrahiramo?
4. Kako lahko rešitev izrazimo kot algoritem?
5. Kaj lahko avtomatiziramo?
6. Kako bomo preverili pravilnost rešitve?
7. Kaj je povzročilo napako?
8. Ali lahko rešitev uporabimo še pri drugem problemu?

Kreativno kodiranje mora biti zato povezano z eksplicitnim poučevanjem strategij računalniškega mišljenja.

Predlagani raziskovalni model

Na podlagi analize je mogoče oblikovati naslednji konceptualni model:

KREATIVNO KODIRANJE → RAČUNALNIŠKO MIŠLJENJE → MEDIJSKA PRODUKCIJA

Kreativno kodiranje predstavlja vhodni oziroma pedagoški konstrukt. Računalniško mišljenje predstavlja mediatorski kognitivni konstrukt, medijska produkcija pa predstavlja končni ustvarjalni in funkcionalni izid.

Model predvideva tudi neposredno povezavo:

KREATIVNO KODIRANJE → MEDIJSKA PRODUKCIJA.

Ta neposredni učinek je mogoč zato, ker kreativno kodiranje omogoča hitrejše prototipiranje, eksperimentiranje in iterativno oblikovanje. Osrednje raziskovalno vprašanje pa je, ali je del tega učinka mogoče pojasniti prav z razvojem računalniškega mišljenja.

Razprava

Predlagani model povezuje tri področja, ki se v izobraževanju pogosto obravnavajo ločeno: računalništvo, ustvarjalnost in medijsko produkcijo. Njegova teoretična vrednost izhaja iz konstrukcionistične predpostavke, da se znanje razvija skozi aktivno ustvarjanje artefaktov, ter iz sodobnega razumevanja računalniškega mišljenja kot širšega načina reševanja problemov.

V programu Medijski tehnik je takšno povezovanje posebno relevantno. Dijak lahko pri ustvarjanju animacije, igre ali interaktivne aplikacije hkrati razvija oblikovalsko in računalniško razmišljanje. Pri tem ne pridobiva le znanja uporabe konkretnega programskega jezika ali orodja, temveč razvija načine razmišljanja, ki so prenosljivi na druge problemske situacije.

To je pomembno tudi z vidika sprememb sodobnega medijskega okolja. Digitalni ustvarjalec prihodnosti mora biti sposoben sodelovati z algoritmičnimi sistemi, razumeti logiko digitalnih orodij in po potrebi ustvariti lastne rešitve. Premik od uporabnika digitalnih orodij k ustvarjalcu digitalnih sistemov predstavlja zato pomemben cilj sodobnega strokovnega izobraževanja.

Pri tem je treba posebno pozornost nameniti ravnotežju med odprtostjo in strukturo. Raziskava Grace idr. (2022) kaže, da lahko odprto, usmerjeno učenje programiranja spodbuja ustvarjalnost in občutek avtonomije, vendar lahko pri dijaki hkrati poveča negotovost in strah pred programiranjem.

To pomeni, da mora biti učni proces dovolj odprt, da omogoča ustvarjalnost, vendar dovolj strukturiran, da dijakom zagotovi kognitivne opore. Ena od možnosti je postopno strukturiranje projektnega dela: od problemskega scenarija prek dekompozicije in modeliranja do prototipa, testiranja in končnega izdelka.

Pomembno je tudi ocenjevanje. Če ocenjujemo samo končni medijski izdelek, lahko spregledamo računalniške procese, ki so privedli do njegovega nastanka. Dva dijaka lahko izdelata vizualno podobna izdelka, vendar je eden uporabil sistematično dekompozicijo, abstrakcijo, modularizacijo in razhroščevanje, drugi pa je izdelek sestavil predvsem s kopiranjem in prilagajanjem obstoječih rešitev.

Zato bi morale vrednotenje vključevati:

1. končni medijski izdelek;
2. izvirno programsko kodo;
3. vmesne različice;
4. projektno dokumentacijo;
5. načrt oziroma zgodboris;
6. refleksijo;
7. razlago uporabljenih strategij reševanja problemov.

Takšna kombinacija je skladna z Brennan in Resnickovim pristopom, ki pri ocenjevanju računalniškega mišljenja poudarja analizo artefaktov, oblikovalske scenarije, intervjuje in dokumentacijo ustvarjalnega procesa.

Na podlagi ugotovitev je mogoče oblikovati šest raziskovalnih vprašanj (RV):

RV1: Kako kreativno kodiranje vpliva na razvoj računalniškega mišljenja dijakov programa Medijski tehnik?

RV2: Katere veščine računalniškega mišljenja se pri kreativnem kodiranju razvijejo najbolj izrazito?

RV3: Kako je raven računalniškega mišljenja povezana s kakovostjo medijskih izdelkov?

RV4: Ali računalniško mišljenje medijira odnos med kreativnim kodiranjem in kakovostjo

medijskih izdelkov v procesu medijske produkcije?

RV5: Kako se veščine računalniškega mišljenja kažejo v procesu načrtovanja, programiranja, testiranja in izboljševanja medijskih izdelkov?

RV6: Ali se razvite strategije računalniškega mišljenja prenesejo na nove, drugačne medijske problemske situacije?

Za empirično preverjanje je mogoče oblikovati tudi hipotezo, da bo vključevanje kreativnega kodiranja pozitivno vplivalo na raven računalniškega mišljenja ter da bo to pozitivno povezano s kakovostjo medijskih izdelkov. Osrednja medijska hipoteza bi predvidevala, da računalniško mišljenje deloma pojasnjuje povezavo med kreativnim kodiranjem in kakovostjo medijske produkcije. Takšno raziskavo bi bilo mogoče izvesti s kvaziekperimentalnim načrtom predtest–intervencija–potest, pri katerem bi primerjali skupino, vključeno v sistematično zasnovano kreativno kodiranje, s primerjalno skupino. Merjenje bi moralo vključevati standardizirane oziroma validirane naloge iz računalniškega mišljenja, analizo programske kode in medijskih artefaktov ter ekspertno ocenjevanje izdelkov.

Zaključek

Razvoj od Papertovega konstrukcionizma do sodobnega kreativnega kodiranja kaže, da lahko računalnik razumemo ne le kot orodje za uporabo informacij, temveč kot medij za mišljenje, ustvarjanje in izražanje. Ta premik je posebej pomemben za medijsko izobraževanje, kjer digitalna tehnologija predstavlja hkrati produkcijsko orodje in ustvarjalni prostor.

Kreativno kodiranje omogoča, da se abstraktni koncepti računalništva povežejo s konkretnimi ustvarjalnimi nalogami. Pri oblikovanju animacije, igre, interaktivnega medija ali generativne grafike dijak ne uporablja samo programskega jezika, temveč mora problem strukturirati, prepoznati vzorce, abstrahirati bistvene lastnosti, oblikovati algoritem, avtomatizirati postopke, testirati rešitev, odpraviti napake in svoje znanje prenesti na nove situacije.

Sinteza literature hkrati kaže, da kreativno kodiranje samo po sebi še ne zagotavlja razvoja računalniškega mišljenja.

Ključnega pomena je eksplicitno pedagoško usmerjanje, ki dijaka spodbuja k razumevanju procesov, ki stojijo za končnim izdelkom. Prav zato je treba v programu Medijski tehnik kreativno kodiranje povezati s problemskim in projektnim učenjem, refleksijo, iterativnim oblikovanjem in sistematičnim razvijanjem računalniškega mišljenja.

Predlagani model kreativno kodiranje → računalniško mišljenje → medijska produkcija zato predstavlja teoretično osnovo za nadaljnje empirično raziskovanje. Njegova ključna predpostavka ni, da programiranje avtomatično izboljša ustvarjalnost ali računalniško mišljenje, temveč da lahko ustrezno pedagoško zasnovano kreativno kodiranje ustvari okolje, v katerem se ustvarjalni in računalniški načini mišljenja medsebojno krepijo. Za program Medijski tehnik je to pomembno zlasti zato, ker omogoča premik od tradicionalnega razumevanja digitalnih orodij kot produkcijskih pripomočkov k njihovem razumevanju kot medijev za ustvarjalno, problemsko in računalniško mišljenje. Takšna usmeritev lahko prispeva k razvoju kompetenc, ki presegajo obvladovanje posameznega orodja in so prenosljive v različna področja sodobne digitalne ustvarjalnosti.

Viri in literatura

- Benedetti, A., Elli, T., & Mauri, M. (2020). *"Drawing with code": The experience of teaching creative coding as a skill for communication designers*. EDULEARN20 Proceedings, 3478–3488. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2020.0982>.
- Berry, M. (2020). *Creative coding*. In Computer Science in K-12: An A to Z handbook on teaching programming (pp. 22–27).
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). *New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking*. American Educational Research Association.
- Computational Thinking Competencies. (2024). ISTE. <https://iste.org/standards/computational-thinking-competencies>
- Fellows, C. E. (2025, May). Computational Thinking: Building Executive Function Skills for Success - Computer Science Teachers Association. Computer Science Teachers Association. <https://csteachers.org/computational-thinking-building-executive-function-skills-for-success/>
- Forbes, A. (2017). *Pedagogical experiments in creative coding*. In Teaching Computational Creativity. Cambridge University Press.
- Fragapane, F., & Standl, B. (2021). *Work in progress: Creative coding and computer science education—from approach to concept*. 2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), 1233–1236. <https://doi.org/10.1109/EDUCON46332.2021.9453951>.
- Grace, K., Klaassens, B., Bray, L., & Elton-Pym, A. (2022). *An open-ended blended approach to teaching interaction designers to code*. Frontiers in Computer Science, 4, 813889. <https://doi.org/10.3389/fcomp.2022.813889>.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). *Computational thinking in K–12: A review of the state of the field*. Educational Researcher, 42(1), 38–43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>.
- Hansen, B. (2019). Public class Graphic_Design implements Code { // Yes, but how? }: An investigation towards bespoke Creative Coding programming courses in graphic design education [Doctoral dissertation]. Aarhus University. <https://doi.org/10.7146/aulsps-e.340>.
- Korkmaz, Ö., Çakir, R., & Özden, M. Y. (2017). *A validity and reliability study of the Computational Thinking Scales (CTS)*. Computers in Human Behavior, 72, 558–569. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.005>.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Papert, S., & Harel, I. (1991). *Situating constructionism*. In I. Harel & S. Papert (Eds.), Constructionism. Ablex.

- Terroso, T., & Pinto, J. (2022). Programming for non-programmers: An approach using creative coding in higher education. *OASlcs – OpenAccess Series in Informatics*, 102, 13:1–13:8. <https://doi.org/10.4230/OASlcs.ICPEC.2022.13>.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>.
- Woo, K., & Falloon, G. (2022). Problem solved, but how? An exploratory study into students' problem solving processes in creative coding tasks. *Thinking Skills and Creativity*, 46, 101193. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101193>.
- Zhang, Y., Jiang, Y., & Zhang, L. (2025). From algorithms to artistry: Promoting high school students' creativity through interdisciplinary integration of creative coding and smart design. *Thinking Skills and Creativity*, 58, 101910. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101910>.