

Interaktivnost pri pouku matematike

Mathematics Class with Interactivity Elements

Boštjan Kolbl

OŠ Središče ob Dravi in Pedagoška fakulteta, Univerza v Mariboru
bostjan.kolbl@guest.arnes.si

Dejan Dinevski

OŠ Središče ob Dravi in Pedagoška fakulteta, Univerza v Mariboru
dejan.dinevski@uni-mb.si

Povzetek

V sodobnem času razvoj izobraževalne tehnologije omogoča vrsto novih možnosti za popestritev in dopolnitev pouka matematike. V celotnem učnem procesu lahko povečuje nazornost pouka, motiviranost učencev in aktivnost učencev pri pouku. Elektronska interaktivna tabla je v slovenskih učilnicah že uveljavljen del izobraževalne tehnologije. Učenci ob pravilni uporabi i-table niso samo opazovalci dogajanja na tabli ampak tudi njegovi soustvarjalci. Delo z i-tablo je zasnovano tako, da zahteva tako od učitelja kot od učencev aktivno vlogo. Izvedli smo primerjalno raziskavo, da bi preverili učinkovitost uporabe i-table, in sicer z vidika znanja učencev. Vključeni so bili učenci dveh osnovnih šol 9. razreda (N = 30). Ob tem nas je zanimalo, ali so učni rezultati učencev pri pouku z uporabo i-table boljši kot pri učencih z običajnim pristopom. Rezultati so pokazali, da je z vidika osvajanja znanja, uporaba i-table učinkovitejša kot pouk, kjer učenci niso bili deležni uporabe i-table.

Ključne besede: interaktivna tabla, matematika, učni proces, znanje

Abstract

Nowadays the development of computer technology and media enables various opportunities for enrichment and variability of the subject of mathematic. In the whole process of education the ICT – technology clarifies the lessons and has an important role in pupil's motivation and their activation. The interactive whiteboard is now a standard piece of learning technology in Slovenian schools. Pupils who correctly use the interactive whiteboard are not just observers of the lesson development, but also its co-creator. Working with the interactive whiteboard is designed in the way that requires both the teacher's and the pupil's active role. A didactic lesson was

executed in order to verify the effectiveness of interactive whiteboard from pupil's knowledge point of view. Involved were pupils from two different primary schools of the ninth grade (N = 30). Upon this a question was defined; whether the learning results of pupils, according to the lesson with the interactive whiteboard, are better than by pupils with usual accession. The results have shown that the acquired knowledge was more effective when using an interactive whiteboard instead of the usual lesson without the interactive whiteboard.

Keywords: interactive whiteboard, mathematics, process of education, knowledge

1 Uvod

Pri delu z učenci pri pouku matematike pogosto opazimo pomanjkanje učne motivacije in to predvsem pri učnih enotah, ki zaradi obsežnosti in zahtevnosti potrebujejo več razlage in vaje. Učenci iz ure v uro izgublajo interes in začetno radovednost, učenje pa postane samo sebi namen. Želje do trajnega znanja ni ali pa se učenci učijo zaradi zunanjih spodbud oz. strahu pred učitelji in starši. Cilj učenja tako ni znanje in njegova praktična uporaba, temveč doseganje pozitivnih in izogibanje negativnih posledic (Marentič Požarnik, 2000).

Proces učenja in pouka je pogosto otežen, učenci so nemotivirani, učitelji pa pogosto ne vedo, kaj storiti, da bi v njih zopet vzbudili radovednost. Nemotiviranost, občutek nemoči in nizka samopodoba so dejavniki, ki povzročijo izmikanje pri predmetu zavračanje vaje, pozabljanje domačih nalog, sanjarjenje med učno uro ter posledično slabše znanje. Motivacija je med najpomembnejšimi psihološkimi procesi. Deluje v interakciji in se spreminja ter omogoča človeku njegovo enkratnost in neponovljivost (Krajnc, 1982). Je proces izzivanja, usmerjanja in uravnavanja človekove aktivnosti k cilju oziroma zadovoljitvi potrebe, ki je bila izvor motivacije (Marentič-Požarnik, 1988). Zajema vse silnice in gibala našega delovanja. Motivov ne moremo uresničiti, če se ne pojavi ustrezno motivirano obnašanje ali »notranje stanje, ki zbujajo, usmerja in vzdržuje vedenje« (Woolfolk, 2002). Motivacija omogoči človeku, da zadovolji potrebo, cilj, ki si ga je zastavil ali pa mu je bil postavljen (Razdevšek-Pučko, 1999).

Vse pogosteje se v izobraževanju uporablja moderna tehnologija, ki jo proaktivno promovira tudi izobraževalna politika. Obenem je uporaba tehnologije nekritično pojmovana za progresivno tudi takrat, ko h kvaliteti pouka ne prispeva prav veliko. Namreč, z uporabo tehnologije je mogoče na videz motivirati, a ključno vprašanje je, ali je ta motivacija usmerjena k razumevanju in poglobljanju znanja ali ostaja na površinski ravni in mogoče s prenasičenostjo informacij in vizualnih efektov dejansko razumevanje celo otežuje. Po drugi strani pa kritična uporaba računalnika ponuja izjemne možnosti za simulacijo, prikaz in ustvarjanje intuitivnih oblik sicer težkih in abstraktnih konceptov. Še posebej pri pouku matematike lahko računalniška simulacija ponuja izjemno globok vpogled v razumevanje vzročnih povezav, ki so temelj razumevanja in kritičnega znanja (Kobal, 2007).

2 Učinek interaktivne table pri pouku matematike

2.1 Namen raziskave in metodologija

V raziskavi smo želeli ugotoviti, kakšen učinek ima pouk izveden z uporabo i-table pri predmetu matematika v 9. razredu z vidika znanja učencev. Raziskovalno delo je potekalo v eksperimentalni (ES) in kontrolni (KS) skupini. Pouk z i-tablo smo opravili v eksperimentalni

skupini. V kontrolni skupini smo izvedli pouk z običajnim pristopom, ki ga uporabljamo pri pouku. Zanimal nas je torej učinek pouku izveden z i-tablo na znanje učencev. Znanje se kaže v treh ravneh: znanje, razumevanju in uporabi znanja.

2.2 Opredelitev vzorca

V raziskavo smo vključili učence 9. razreda na dveh šolah. V raziskavi je sodelovalo 30 učencev ($N = 30$), in sicer 14 fantov in 16 deklet. Učenci so razdeljeni v eksperimentalno (ES) in kontrolno (KS) skupino. Kot prikazuje tabela 1 se učenci eksperimentalne in kontrolne skupine statistično ne razlikujejo po spolu ($\chi^2 = 0,058$, $P = 0,820$).

Izbrana skupina učencev predstavlja v okviru statističnega preizkušanja hipotez enostavni slučajnosti vzorec iz hipotetične populacije. Raziskava je potekala pri predmetu matematike in je zajemala podobnost.

Tabela 1: Število (f) in strukturni odstotki (f %) sodelujočih učencev v eksperimentalni (ES) in kontrolni (KS) skupini glede na spol.

Skupina	ES		KS		SKUPNO	
Spol						
	f	f%	f	f%	f	f%
Moški	7	43,8	7	50	14	87,5
Ženski	9	56,2	7	50	16	12,5
Skupaj	16	100	14	100	30	100

3.3. Postopki zbiranja podatkov

Podatke smo zbrali s preizkusom znanja, uporabili smo, ki smo ju za naše potrebe izdelali sami. Objektivnost izvedbe testiranja smo zagotovili s podrobnimi navodili. rezultate je v obeh skupinah po priloženih kriterijih vrednotil isti učitelj. Po izvedbi ure v obeh skupinah (ES in KS) smo s preizkusom znanja želeli diagnosticirati napredek učencev ene učne skupine glede na drugo skupino. Preizkus znanja je zajemal 10 nalog (30 možnih točk). Vrednotenje je potekalo po predloženih navodilih in točkovniku.

2.3 Postopki obdelave podatkov

Podatke smo obdelali z uporabo programa SPSS; obdelani so bili na nivoju desriptivne in inferenčne statistike. Uporabili smo enofaktorsko analizo kovariance preučevanja razlik v aritmetični sredini doseženih točk testa znanja glede na skupine ob izenačitvi skupin ob začetnem stanju.

3 Rezultati

Pred izvedbo smo analizirali skupni rezultat na preizkusu znanja.

Tabela 2: Izid t-preizkusa razlik v skupnem rezultatu na preizkusu znanja med učenci eksperimentalne (ES) in kontrolne (KS) skupine pred izvedbo ure

SKUPINA	Numerus n	Aritmetična sredina x	Standardni odklon	Preizkus homogenosti varianc		Preizkus razlik aritmetičnih sredin	
ES	16	26,43	6,46	F	P	t	P
KS	14	25,18	7,69	0,450	0,520	0,719	0,655

Predpostavka o homogenosti varianc, na kateri temelji uporaba t-preizkusa, je upravičena ($F = 0,450$, $P = 0,520$). Kot kaže izid t-preizkus v znanju pred izvedbo ure med učenci eksperimentalne in kontrolne skupine ni statistično značilnih razlik ($t = 0,719$, $P = 0,655$).

3.1 Znanje po izvedbi učne ure z uporabo i-table

Po izvedbeni uri smo za testiranje uporabili preizkus znanja. Analizirali smo skupni rezultat, seštevek vseh doseženih točk preizkusa znanja.

Tabela 3: Izid enofaktorske analize kovariance razlik med učenci eksperimentalne (ES) in kontrolne (KS) skupine v skupnem rezultatu na preizkusu znanja po izvedeni uri kot kriterijske spremenljivke ob kontroliranju predznanja

Skupina	Numerus n	Aritmetična sredina x	Standarni odklon	Preizkus homogenosti varianc		Preizkus homogenosti regresijskih koeficientov		Preizkus razlik aritmetičnih sredin	
ES	16	22,55	4,78	F	P	F	P	F	P
KS	14	17,29	6,59	1,716	0,202	2,103	0,188	7,819	0,008

Predpostavki o homogenosti varianc ($F = 1,716$, $P = 0,202$) in o homogenosti regresijskih koeficientov ($F = 2,103$, $P = 0,188$) sta upravičeni. Razlika med prilagojenima aritmetičnima sredinama testnih rezultatov učencev eksperimentalne in kontrolne skupine je statistično značilna ($F = 7,819$, $P = 0,008$).

V znanju so torej učenci eksperimentalne skupine, ki so spoznavali snov s pomočjo i-table v prednosti pred učenci kontrolne skupine, kjer je izveden tradicionalni pouk.

3.2 Analiza razlik med eksperimentalno in kontrolno skupino v posameznih nivojih znanja

Preizkus znanja je sestavljen iz treh nivojev nalog po Bloomovi taksonomiji ciljev za kognitivno področje: znanje, razumevanje in uporaba.

Tabela 4: Izid enofaktorske analize kovariance razlik med učenci eksperimentalne (ES) in kontrolne (KS) skupine v dosežkih pri nalogah znanj, razumevanja in uporabe kot kriterijske spremenljivke ob kontroliranju predznanja

	Skupina	Numerus n	Aritmetična sredina x	Standarni odklon	Preizkus homogenosti varianc		Preizkus homogenosti regresijskih koeficientov		Preizkus razlik aritmetičnih sredin	
znanje	ES	16	14,35	2,64	F	P	F	P	F	P

	KS	14	13,12	2,86	0,012	0,862	0,835	0,246	0,742	0,435
razu- mevanj	ES	16	8,70	1,92	F	P	F	P	F	P
	KS	14	6,25	2,20	3,252	0,120	2,212	0,145	6,487	0,012
upora- ba	ES	16	4,35	1,61	F	P	F	P	F	P
	KS	14	1,25	2,16	0,080	0,677	1,675	0,160	24,048	0,000

a) Dosežki pri nalog znanja

Iz rezultatov razberemo, da sta bili predpostavki o homogenosti varianc ($F = 0,012$, $P = 0,862$) in o homogenosti nivojskih regresijskih koeficientov ($F = 0,835$, $P = 0,246$) upravičeni. Razlika med prilagojenima aritmetičnima sredinama testnih rezultatov učencev eksperimentalne in kontrolne skupine ni statistično značilna ($F = 0,742$, $P = 0,435$).

Učenci eksperimentalne skupine so bili pri preverjanju znanja po izvedbi ure v nalogah nekoliko boljši od učencev kontrolne skupine, vendar niso v prednosti pred učenci kontrolne skupine.

b) Dosežki pri nalog razumevanja

Predpostavki o homogenosti varianc ($F = 3,252$, $P = 0,120$) in o homogenosti nivojskih regresijskih koeficientov ($F = 2,212$, $P = 0,145$) sta upravičeni.

Razlika med prilagojenima aritmetičnima sredinama testnih rezultatov učencev eksperimentalne in kontrolne skupine je statistično značilna ($F = 6,487$, $P = 0,012$). Učenci, ki so vsebine obravnavali s pomočjo i-table, so po doseženem znanju boljši od kontrolne skupine. Pri razumevanju pojmov so učenci eksperimentalne skupine v prednosti pred kontrolno skupino.

c) Dosežki pri nalog uporabe

Predpostavki o homogenosti varianc ($F = 0,080$, $P = 0,677$) in o homogenosti nivojskih regresijskih koeficientov ($F = 1,675$, $P = 0,160$) sta upravičeni.

Razlika med prilagojenima aritmetičnima sredinama testnih rezultatov učencev eksperimentalne in kontrolne skupine je statistično značilna ($F = 24,048$, $P = 0,000$). Učenci eksperimentalne skupine so bili pri nalogah, ki so zahtevale uporabo znanja veliko boljši od učencev kontrolne skupine in so tako v prednosti.

4 Diskusija

Razred sestavlja pisana paleta vseh učnih tipov učencev. Ugotavljamo pa, da v zadnjih letih prevladujejo učenci s kinestetičnim zaznavnim stilom. Zaradi tega smo pri pripravi gradiva sledili naslednjim ciljem:

spodbujanje razmišljanje – učenci aktivno obdelujejo podatke z ustvarjalnostjo,

soodvisnost – učenci se učijo veččin sodelovalnega učenja,

veččutnost – učenci sprejemajo nove podatke preko več čutil hkrati,

zabava – učenci v dejavnosti uživajo, so aktivni;

jasno izražanje – učenci ustno izražajo svoje misli.

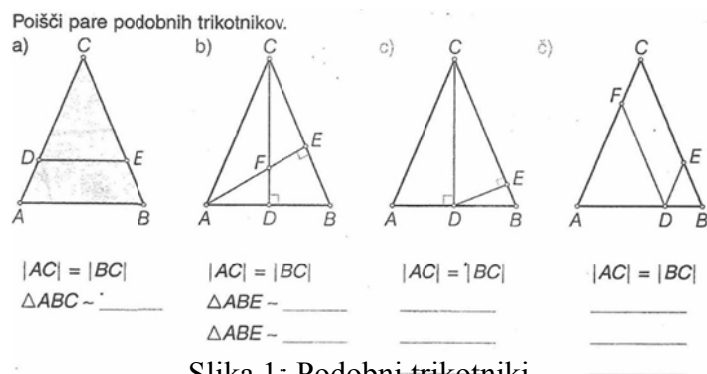
Poleg zgoraj omenjenih ciljev smo sledili idejivseživljenjskega učenja in vnašanja sprememb v vzgojno-izobraževalni proces. Ideja vseživljenjskega učenja temelji na spoznanjih didaktike matematike, ki so:

- uporabnost,
- aktualne, življenjske teme,
- razvijanje kritičnega mišljenja,

- izgradnja »vseživljenjskega« znanja in možnost sprotnega preverjanja znanja.

Pri sestavi preizkusa znanja smo si pomagali s posodobljenim učnim načrtom za matematiko. Učne cilje smo prilagodili vidikom znanja, ki zajemajo vse tri ravni: znanje, razumevanje in uporabo. Naloge v preizkusu znanja tako pokrivajo vse tri ravni znanja.

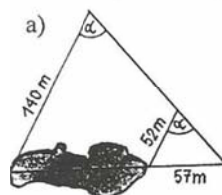
Slika 1 prikazuje podobne trikotnike, kjer so učenci morali poiskati podobne trikotnike. Naloge na tej ravni so bile dobro reševane pri obeh skupinah, tako da so bili končni rezultati obeh skupin primerljivi. Tako da učenci eksperimentalne skupine niso bili v prednosti pred učenci kontrolne skupine.



Slika 1: Podobni trikotniki

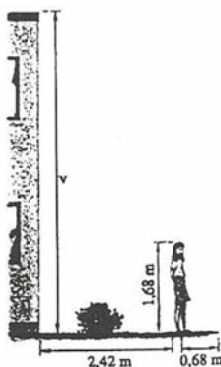
Slika 2 prikazuje nalogo, kjer so morali učenci razumeti zakonitost podobnosti trikotnikov, da so lahko izračunali dolžino jezera. Pri nalogah razumevanja so bili učenci eksperimentalne skupine v prednosti kontrolno skupino, kar so pokazali tudi končni rezultati, saj je bila razlika med skupinama očitna.

Izračunaj dolžino jezera na sliki.



Slika 2: Razumevanje podobnosti

Slika 3 prikazuje nalogo uporabnosti podobnosti trikotnikov, kjer so morali izračunati višino šole. Razlike med končnimi rezultati so bile velike, kar pomeni, da so bili učenci eksperimentalne skupine pri nalogah uporabnosti v prednosti pred učenci kontrolne skupine.



Slika 3: Uporaba podobnosti

Pri sodobnem poučevanju je uvajanje novosti nujno potrebno za kvaliteten pouk. Zelo dobra in kvalitetna pridobitev šole je interaktivna tabla. S pomočjo interaktivne table postane pouk zanimivejši, pestrejši in nazornejši. Učitelj je pri izbiri, kdaj, kje in v katerem delu učnega procesa bo uporabil interaktivno tablo, popolnoma avtonomen. Zelo uporabna je pri večini predmetov na vseh stopnjah učnega procesa. Seveda interaktivne table ne uporabljamo nenehno, ampak le takrat, ko je to smiselno. Motivacija učencev se z uporabo table poveča. Pokazala se je kot nepogrešljiva pri obravnavi učnih ciljev. Izboljša se nazornost. Interaktivna tabla in slike na njej namreč niso samo predmet opazovanja, ampak so učenci ob tem lahko aktivni udeleženci učnega procesa. Koncentracija učencev je temu primerno veliko boljša. Uporaba interaktivne table je nepogrešljiva pri samostojnem pregledovanju učnih listov. Prednost interaktivne table je tudi v tem, da se lahko vedno znova vračamo na aktivnosti, animacije ali slike, ki smo jih že videli ali obravnavali, in s tem osvežimo spomin. Prihodnost sodobnega načina poučevanja je v IKT (Jeras, 2007).

Z uporabo i-table imajo učenci in učitelji na voljo izobraževalno orodje, ki jim omogoča uvajanje novih strategij, ki podpirajo višje nivojske spretnosti: komunikacijsko in informacijsko pismenost, samostojno upravljanje z znanjem, reševanje problemov, samostojno učenje in podobno (Anderson, 2007).

Raziskava, ki opisuje učiteljevo samozavest in kompetence pri uporabi IKT je govorila o razvoju IKT integriranih nalog z uporabo opreme v razredu in razvoj učiteljevih kompetenc uporabe. Raziskava je uporabila podatke iz učiteljevih zapiskov in datotek o profesionalnem razvoju in poučevanju v praksi. Vpeljali so 4 stopnje učiteljevega znanja uporabe IKT. S pomočjo testov so učitelji postopoma napredovali na višjo stopnjo in s tem postali bolj kompetentni. Glavna ugotovitev raziskave je bila da učitelji potrebujejo nenehno izobraževanje o uporabi IKT, ki je nujno orodje v njihovi profesionalni vlogi, da bo pouk čim bolj raznolik in zanimiv (Schibeci, 2008).

5 Zaključek

Proučevali smo pouk z uporabo i-table kot metodo pri poučevanju in učenju matematike. Pouk smo izpeljali s pomočjo interaktivne table proizvajalca Smart. Tabla nam ponuja velik nabor različnih interaktivnih orodij, ki jih lahko uporabimo tudi pri utrjevanju in preverjanju.

Učinkovitost pouka izvedenega z uporabo i-table pri pouku smo preverili z vidika znanja na treh nivojih: znanje, razumevanje in uporaba. S Statističnimi preizkusi razlik med eksperimentalno (ES), torej skupino, ki je uporabila i-tablo, ter kontrolno skupino (KS), ki je bila deležna tradicionalnega načina življenja, smo potrdili dve zastavljeni hipotezi, eno pa smo zavrnili. Neupravičena je bila hipoteza, ki se je nanašala na reprodukcijo znanja učencev eksperimentalne skupine.

Uporaba IKT v šoli je nujnost, sicer učitelj ne poskuša doseči enega osnovnih ciljev, to je učenje za življenje. Pomemben razlog je pa tudi v tem, ker povečuje motiviranost učencev in s tem posledično večjo učinkovitost učenja. I-tablo uporabljamo kot uvod v novo snov, za motivacijo, za poglobljanje in utrjevanje snovi. Pri učencih spodbuja samostojnost, nudi možnost evalvacijo učnega procesa, osebno rast in spodbuja samopodobo učencev. Uporaba i-table pri matematiki predstavlja popestritev pouka in dopolnitev ustaljenega načina dela.

Rezultati naše raziskave potrjujejo, da je metoda pouka z uporabo i-table učinkovita in pozitivno vpliva na znanje učencev, zato je tak didaktični pristop poučevanja matematike primeren za boljše razumevanje matematičnih pojmov.

Literatura

- Anderson, T. (2007). The Theory and practise of online learninh. Athabasca University: AU Press
- Jeras, N.(2007). Uporaba interaktivne table pri pouku v drugi triadi. Ljubljana: Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT.
- Kobal, D. (2007). Projekt e-um in vizija e-učenja. Ljubljana: Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT.
- Krajnc, A. (1982). Motivacija za izobraževanje. Ljubljana: Delavska enotnost.
- Marentič-Požarnik, B. (1988). Dejavniki in metode uspešnega učenja. Ljubljana: Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani.
- Marentič-Požarnik, B. (2000). Psihologija učenja in pouka. Ljubljana: DZS. psihologija. Ljubljana: Pedagoška fakulteta.
- Razdevšek-Pučko, C. (1999). Motivacija in učenje, Teze predavanj pri predmetu Pedagoška
- Schibeci, R. (2008). Teachers jouneys towards critical use of ICT. Learning, Media and Technology , 33 (4), 313-327.
- Woolfolk, A. (2002). Pedagoška psihologija. Ljubljana: Educy.