

OSNOVNA ŠOLA GUSTAVA ŠILIHA VELENJE

Vodnikova cesta 3, 3320 Velenje

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA

**AVTOMATIZACIJA POŠTEVANKE PRI OSNOVNOŠOLCIH**

Tematsko področje: MATEMATIKA

Avtor:

Ema Hojan, 8. razred

Mentorica:

mag. Andreja Oder Grabner

Velenje, 2018

Raziskovalna naloga je bila opravljena v Osnovni šoli Gustava Šiliha Velenje.

Mentorica: mag. Andreja Oder Grabner, profesorica matematike in tehnične vzgoje

Datum predstavitve: 6. 3. 2018

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD OŠ Gustava Šiliha, šolsko leto 2017/2018  
KG poštevanka / avtomatizacija / urjenje poštevanka / levičarji in desničarji  
AV HOJAN, Ema  
SA ODER GRABNER, Andreja  
KZ 3320 Velenje, SLO, Vodnikova 3  
ZA OŠ Gustava Šiliha Velenje  
LI 2018  
IN **AVTOMATIZACIJA POŠTEVANKE PRI OSNOVNOŠOLCIH**  
TD Raziskovalna naloga  
OP VII, 31 str., 15 pregl., 7 graf., 2 sl., 3 pril., 13 vir.  
IJ SL  
JI sl / en

AI Poštevanka je eno temeljnih matematičnih znanj, zato se jo učimo že v osnovni šoli. Avtomatizacija poštevanka je pomembna tudi zaradi razvoja miselnih procesov. Učenci, ki poštevanka ne avtomatizirajo v tretjem razredu, imajo kasneje težave z različnimi računskimi operacijami ter še kot odrasli pri reševanju enostavnih problemov uporabljajo prste. Raziskava avtomatizacije poštevanka na Osnovni šoli Gustava Šiliha Velenje je na podlagi pisnega testiranja učencev med 4. in 9. razredom pokazala, da so fantje v znanju poštevanka uspešnejši od deklet in da so levičarji malenkost uspešnejši od desničarjev, kar ugotavljajo tudi strokovnjaki. Boljše dosežke pri znanju poštevanka so pokazali višješolci, presenetljivo pa so se najslabše izkazali šestošolci. Večkratno ponavljanje in urjenje poštevanka bi naj po ugotovitvah in priporočilih strokovnjakov pripomoglo k boljši avtomatizaciji poštevanka. Z raziskavo sem to potrdila tudi sama, saj so se rezultati učencev postopno izboljševali in so bili na zadnjem testiranju boljši kot na prejšnjih. Izkazalo se je, da imajo učenci Osnovne šole Gustava Šiliha poštevanko v veliki meri avtomatizirano, čeprav je v bistvu ne marajo. Zanimivo bi bilo primerjati rezultate še s kakšno drugo osnovno šolo, prav tako bi bilo zanimivo preveriti avtomatizacijo poštevanka pri srednješolcih.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

ND OŠ Gustava Šiliha, 2017/2018

CX multiplication table / automatisisation / training of multiplication / left- and right-handed persons

AU HOJAN, Ema

AA ODER GRABNER, Andreja

PP 3320 Velenje, SLO, Vodnikova 3

PB OŠ Gustava Šiliha Velenje

PY 2018

TI AUTOMATISATION OF MULTIPLICATION TABLE IN PRIMARY SCHOOL

DT Research work

NO VII, 31 p., 15 tab., 7 graf., 2 fig., 3 ann., 16 ref.

LA SL

AL sl / en

AB A multiplication table is one of the fundamental mathematical skills, therefore it is already learned in a primary school. An automatization of a multiplication table is important also for the development of mental processes. Students, who do not automatize a multiplication table in the third grade, have later problems with various mathematical operations or even as adults use fingers to solve simple problems. According to written testing of students from the fourth to ninth grade at Gustav Šilih primary school in Velenje, the research of an automatization of a multiplication table has showed that boys are more successful in a multiplication table than girls; and that the leftists are a little bit more successful than their right-handed classmates, which has been already proved by the experts. Students of higher grades have achieved better results in proficiency in a multiplication table, but surprisingly the lowest level of proficiency showed students of the sixth grade. According to experts' findings and recommendations, a multiple revision and training of a multiplication table should help students to develop a better automatization of it. I have proved that also in my research because the results of students' testing were gradually improved and were the best at the last testing. It is evident that the pupils of Gustav Šilih primary school in Velenje have automatized a multiplication table on a very high level, even though they do not like it. It would be interesting to compare the results with any other primary school and consider testing the automatization of a multiplication table with the secondary school students.

## KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA .....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION .....	IV
KAZALO VSEBINE .....	V
KAZALO TABEL .....	VI
KAZALO GRAFOV .....	VI
KAZALO SLIK .....	VII
KAZALO PRILOG .....	VII
SEZNAM OKRAJŠAV IN SIMBOLOV .....	VII
1 UVOD .....	1
1.1 NAMEN RAZISKOVALNE NALOGE .....	1
1.2 RAZISKOVALNE HIPOTEZE .....	2
2 PREGLED OBJAV .....	3
2.1 POŠTEVANKA .....	3
2.1.1 Učenje in poučevanje poštevanke .....	3
2.1.2 Avtomatizacija poštevanke .....	4
2.1.3 Napake in težave pri poštevanke .....	5
2.1.4 Strategije reševanja aritmetičnih nalog .....	5
2.1.5 Matematika in poštevanke .....	6
2.2 RAZLIKE MED LEVIČARJI IN DESNIČARJI .....	6
3 METODOLOGIJA .....	8
3.1 VZOREC .....	8
3.2 ZBIRANJE PODATKOV .....	10
3.3 OBDELAVA PODATKOV .....	12
4 REZULTATI .....	13
5 RAZPRAVA .....	17
6 ZAKLJUČEK .....	19
7 POVZETEK .....	20
8 ZAHVALA .....	21
9 VIRI IN LITERATURA .....	22
10 PRILOGE .....	25

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Sestava vzorca testiranja. ....	8
Tabela 2: Sestava vzorca testiranja glede na spol. ....	8
Tabela 3: Sestava vzorca testiranja glede na levičarje/desničarje. ....	9
Tabela 4: Povprečna vrednost dosežkov v procentih. ....	13
Tabela 5: Povprečni dosežki (v %) na posameznem testiranju glede na spol. ....	15
Tabela 6: Povprečni dosežki (v %) na posameznem testiranju glede na levičarje/desničarje. ....	15
Tabela 7: Povprečni rezultati vseh testiranj po razredih (v %). ....	16
Tabela 8: Rezultati 1. testiranja. ....	28
Tabela 9: Rezultati 2. testiranja. ....	28
Tabela 10: Rezultati 3. testiranja. ....	29
Tabela 11: Rezultati 4. testiranja. ....	29
Tabela 12: Rezultati 5. testiranja. ....	30
Tabela 13: Rezultati 6. testiranja. ....	30
Tabela 14: Rezultati 7. testiranja. ....	30
Tabela 15: Rezultati 8. testiranja. ....	31

## KAZALO GRAFOV

Graf 1: Sestava vzorca testiranja glede na spol. ....	9
Graf 2: Sestava vzorca testiranja glede na levičarje/desničarje. ....	10
Graf 3: Povprečni skupni dosežki oddelkov. ....	14
Graf 4: Povprečni skupni dosežki na posameznem testiranju. ....	14
Graf 5: Povprečni dosežki na posameznem testiranju glede na spol. ....	15
Graf 6: Povprečni dosežki na posameznem testiranju glede na levičarje/desničarje. ....	16
Graf 7: Povprečni dosežki posameznih razredov pri 2. testiranju. ....	17

## **KAZALO SLIK**

Slika 1: Pregledan učenčev listič testiranja (Foto: E. Hojan).....	11
Slika 2: Zbrani lističi testiranja (Foto: E. Hojan).....	11

## **KAZALO PRILOG**

PRILOGA A.....	25
PRILOGA B.....	27
PRILOGA C.....	28

## **SEZNAM OKRAJŠAV IN SIMBOLOV**

M - moški (fantje)

Ž - ženske (dekleta)

L - levičarji

D - desničarji

∈ - element množice

## 1 UVOD

Matematika v vsakdanjem življenju igra pomembno vlogo že za nas otroke. Mlajši otroci se radi učijo štetja, računanja in ostalih matematičnih osnov. Malo starejši otroci manj radi računajo, a radi operirajo z denarjem, se preizkušajo v peki peciva, igrajo igre, ... Pri vseh takšnih dejavnostih bolj ali manj zavestno uporabljajo matematična znanja.

Ena izmed najbolj uporabnih in nepogrešljivih matematičnih vsebin v vsakdanjem življenju je nedvomno poštevanke. Poštevanke se začnemo učiti že v osnovni šoli, v drugem razredu, potrebujemo pa jo v nadaljevanju, ko se učimo druge računske operacije, ki so v povezavi z njo (deljenje, potenciranje, ...).

Precej učencev poštevanke ne mara. Pri svojih sošolcih sem opazila, da imajo nekateri pri avtomatizaciji poštevanke večje, drugi pa manjše težave. Zanimalo me je, kakšno je njihovo realno znanje poštevanke. Ali so dekleta boljša od fantov? Ob osnovni ideji so se mi začela zastavljati dodatna raziskovalna vprašanja. Glede na to, da učitelji pogosto poudarjajo pomembnost ponavljanja poštevanke, me je zanimalo tudi, če ponavljanje vpliva na znanje.

### 1.1 NAMEN RAZISKOVALNE NALOGE

Namen mojega raziskovanja je bilo raziskati avtomatizacijo poštevanke pri osnovnošolskih učencih, pri čemer so me zanimale razlike med učenci nižjih in višjih razredov, med fanti in dekleti ter med levičarji in desničarji. Raziskati sem želela še vpliv večkratnega ponavljanja poštevanke na dosežke.



## 1.2 RAZISKOVALNE HIPOTEZE

Zastavila sem si naslednje hipoteze:

- 1. hipoteza:** Učenci med 10. in 14. letom starosti poštevanke nimajo v celoti avtomatizirane.
- 2. hipoteza:** V poštevanke bodo najboljši učenci 4. razreda, najslabše se bodo odrezali petošolci.
- 3. hipoteza:** Z večkratnim ponavljanjem testiranja se bodo rezultati izboljšali.
- 4. hipoteza:** Deklice bodo imele boljše rezultate kot dečki.
- 5. hipoteza:** Levičarji bodo imeli slabše rezultate kot desničarji.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 POŠTEVANKA

Poštevanka je sistem produktov po dveh celih številih od 1 do 10 (SSKJ, 2018).

Poštevanka spada v računsko operacijo množenja. Množenje je notranja algebrska operacija, v njem nastopata dva faktorja in zmnožek. Obravnavamo ga lahko prek kartezičnega produkta ali kot krajši zapis seštevanja enakih seštevancev (Thyer in Maggs, 1994, v Praštalo, 2012).

Kartezični produkt je matematična operacija med množicami. Množici A in B tvorita množico  $A \times B$ , ki je kartezični produkt množic A in B. Ta množica vsebuje pare a in b ( $a \in A, b \in B$ ). Množico vseh urejenih parov (a, b), imenujemo kartezični produkt  $A \times B$  množic A in B. Pomemben je tudi vrstni red elementov, saj mora na prvem mestu biti element iz prve množice, na drugem mestu pa element iz druge množice.

$$A \times B = \{(a, b); a \in A; b \in B\}$$

Primer:

$$A = \{5, 8\}$$

$$B = \{k, t\}$$

$$A \times B = \{(5, k), (8, k), (5, t), (8, t)\}$$

(Thyer in Maggs, 1994, v Praštalo, 2012)

Učenci spoznajo poštevanke kot drugačen zapis vsote enakih seštevancev že v drugem razredu. V tretjem razredu usvojijo poštevanke v obsegu  $10 \times 10$  do stopnje avtomatizacije (Učni načrt, 2011).

#### 2.1.1 Učenje in poučevanje poštevanke

Poštevanka spada k operaciji množenja, ki je ena od štirih osnovnih operacij v osnovni aritmetiki (poleg seštevanja, odštevanja in deljenja). Podlaga za poštevanke je seštevanje večih enakih faktorjev. Iz  $3+3+3=9$  v  $3 \times 3=9$ .

Poučevanje poštevanke največkrat poteka v naslednjem vrstnem redu:

- poštevanke števil 2 in 4,
- poštevanke števil 5 in 10,
- poštevanke števil 3 in 6,
- poštevanke števil 8 in 9,
- poštevanke števil 7 in 1.

Tako lahko povezujemo poštevanke z enakimi lastnostmi (2 in 4 - sodi števili, večkratniki števila 4, so tudi večkratniki števila 2).

Za avtomatiziranje poštevanke je potrebna veliko pisnega in ustnega utrjevanja, saj jo učenci lahko avtomatizirajo tako, da si jo zapolnijo v dolgoročni spomin (Cotič in Felda, 2001, v Gluk, 2012).

Že pri reševanju enostavnih nalog je potrebno vedeti in znati veliko dejstev, korakov in pravil, kot so seštevanje, odštevanje, množenje, deljenje ter katera operacija nastopi prej (Kavkler, 2007, v Gluk, 2012).

Otroci na začetku šolanja potrebujejo bolj nazoren in konkreten potek pouka z uporabo čim več različnih materialov. Njihovo osvajanje matematičnih pojmov poteka v treh fazah:

- konkretna faza (obvezna) (uporaba konkretnih pripomočkov in igranje situacij),
- grafična faza (uporaba slik, risb, ...),
- simbolna faza (uporaba simbolov za ponazoritev pojmov).

Po dovolj dolgi konkretni ravni preidemo na slikovno in na simbolno (Cotič in Felda, 2001, v Gluk, 2012).

Enako kot pri seštevanju tudi pri množenju velja zakon o zamenjavi faktorjev.

Primer:  $4 \times 8 = 8 \times 4$

Učenci spoznajo, da ima vsaka poštevanke svojega »dvojčka«, kar jim pomaga pri množenju težjih števil (Gluk, 2012).

Ko se učenec prvič uči poštevanke, si pomaga z seštevanjem in z odštevanjem. Posledično je tudi pravilnost rešenega računa odvisna od tega, kako dobro zna učenec seštevati in odštevati.

Učenci uporabljajo dve metodi reševanja poštevanke, to sta:

- metoda ponavljajočih seštevancev (npr.  $4 \times 5 = 5 + 5 + 5 + 5$ ),
- metoda štetja zaporednih faktorjev (npr.  $4 \times 5 = 5, 10, 15, 20$ ) (Geary, 1994 v Farič, 2015).

### 2.1.2 Avtomatizacija poštevanke

Avtomatizirati pomeni s ponavljanjem povzročiti, da nekaj poteka brez sodelovanja volje, zavesti ... (SSKJ, 2018).

Avtomatizacija poštevanke pomeni, da učenec v kratkem času priključuje zmnožke iz dolgotrajnega spomina (Geary, 1994, v Farič, 2015).

Avtomatizirati poštevanke je eden izmed učnih ciljev v osnovni šoli. Učenci jo začnejo spoznavati v 2. razredu, uporabljajo pa jo v vseh nadaljnjih razredih do konca osnovne šole in kasneje. Pri tistih učencih, ki jim avtomatizacija poštevanke povzroča težave, se lahko pojavljajo napake, kasneje pa pomanjkanje motivacije za učenje poštevanke. Nekateri učenci nimajo dovolj časa, da bi poštevanke do avtomatizacije usvojili že v 3. razredu, zato je treba njeni avtomatizaciji nameniti večjo pozornost (Ferlin, 2017).

Hitrost predelave informacij ni odvisna od delovnega spomina in jo pogosto prištevamo kot napovedovalca matematičnih dosežkov. Pomanjkanje časa vpliva na to, da imajo učenci težave s pozornostjo med reševanjem, pri dopolnitvi in priklicu informacij. Posledično tudi pri pouku težje rešijo naloge, ki zahtevajo hitro reševanje (Magajna idr., 2008).

### 2.1.3 Napake in težave pri poštevanke

Pri različnih učencih se pojavljajo različne težave z usvajanjem poštevanke (Kavkler, 2007, v Gluk, 2012).

Učenci pri reševanju nalog iz poštevanke uporabljajo različne strategije iz dolgoročnega spomina, če tega ne zmorejo, pa poskušajo z ugibanjem ali s štetjem (na prste ali glasno).

Prav tako si hitreje zapolnijo lažje kot težje strategije. Recimo: poštevanke  $5 \times 7$  si lažje zapolnijo kot  $7+7+7+7+7=35$ , kot da bi avtomatizirali  $5 \times 7=35$ . Če učenec vedno računa na daljši način, se v spomin ne shrani, da je  $5 \times 7=35$  (Sousa, 2007, v Farič, 2015).

Težava pri počasnem reševanju računov poštevanke je v tem, da učenec sploh ne poveže vprašanja in odgovora, kar se pozna tudi kot posledica v dolgoročnem spominu.

Pomembno je tudi, da se otrok ne zmoti pri računanju in ne izračuna vedno napačno, kajti potem se ta posledica shrani v dolgoročni spomin in učenec zmeraj prikliče nepravilni odgovor oz. izračun (Geary, 1994, v Farič, 2015).

### 2.1.4 Strategije reševanja aritmetičnih nalog

Strategije reševanja aritmetičnih nalog delimo na materialne, verbalne in miselno računanje (Kavkler, 2011, v Koren, 2016).

**Materialna strategija** je strategija, pri kateri potrebujemo materialno oporo, kot so na primer kocke, krogle, prsti, risba, ... S pomočjo materialnih strategij lahko izračunamo enostavnejše

aritmetične naloge, vendar z več časa in večjo možnostjo, da naredimo napako. Večina učencev se zanima zanje do konca 3. razreda.

**Verbalne strategije** vključujejo verbalno oporo, kot recimo ponavljanje večkratnikov poštevanke. Na učinkovitost vpliva štetje, pozornost in seveda spomin.

Do **miselnega računanja** vodita materialna in verbalna strategija. To pomeni, da učenec prikliče aritmetična dejstva iz dolgoročnega spomina, to privede do bolj učinkovitega računanja (Kavkler, 2002, v Koren, 2016).

### 2.1.5 Matematika in poštevanke

Poštevanke po učnem načrtu (2011) sodi pod temo aritmetika in algebra in v sklop računske operacije in njihove lastnosti (Učni načrt, 2011).

V tretjem razredu je 175 ur namenjenih matematiki, od tega kar 115 aritmetiki in algebri. Večina ur je namenjena poštevanke in operacijam v njeni zvezi (Učni načrt, 2011).

Od učencev se pričakuje, da:

- avtomatizirajo produkte v obsegu  $10 \times 10$  (poštevanke),
- spoznajo pojma »večkratnik« in »količnik« števila,
- avtomatizirajo količnike, ki so vezani na poštevanke,
- ocenijo različne rezultate,
- poiščejo manjkajoče število v množici naravnih števil do 100,
- ugotovijo, da sta množenje in deljenje obratni računski operaciji,
- uporabljajo računske zakone pri seštevanju in množenju,
- poznajo uporabo števil 0 in 1 pri seštevanju in množenju,
- pri reševanju problemov uporabljajo računske operacije,
- spretno izračunajo vrednost številskega izraza (upoštevajo vrstni red računskih operacij).

### 2.2 RAZLIKE MED LEVIČARJI IN DESNIČARJI

Strokovnjaki ugotavljajo, da imajo desničarji višje sposobnosti kot levičarji in imajo manj govornih, vedenjskih težav in manj učnih problemov. Poleg tega pa obstaja nadpovprečno

število uspešnih levičarjev. Levičarji imajo zelo dober spomin za dogodke, zaradi tega so tudi pri videoigrah uspešnejši (Žuvela, 2017).

### 3 METODOLOGIJA

Podatke sem zbrala z metodo pisnega testiranja učencev. Svojo raziskavo sem dopolnila z intervjujem učiteljic četrtega razreda, s katerima sem se pogovarjala o avtomatizaciji poštevanke v četrtem razredu.

#### 3.1 VZOREC

Za vzorec sem izbrala B oddelke od 4. do 9. razreda v Osnovni šoli Gustava Šiliha Velenje. V raziskavo bilo zajetih 134 učencev. Za testiranje sem uporabila vsakič 10 računov poštevanke. Testiranje sem v vsakem oddelku ponovila 8-krat, vsakič v razmiku enega tedna.

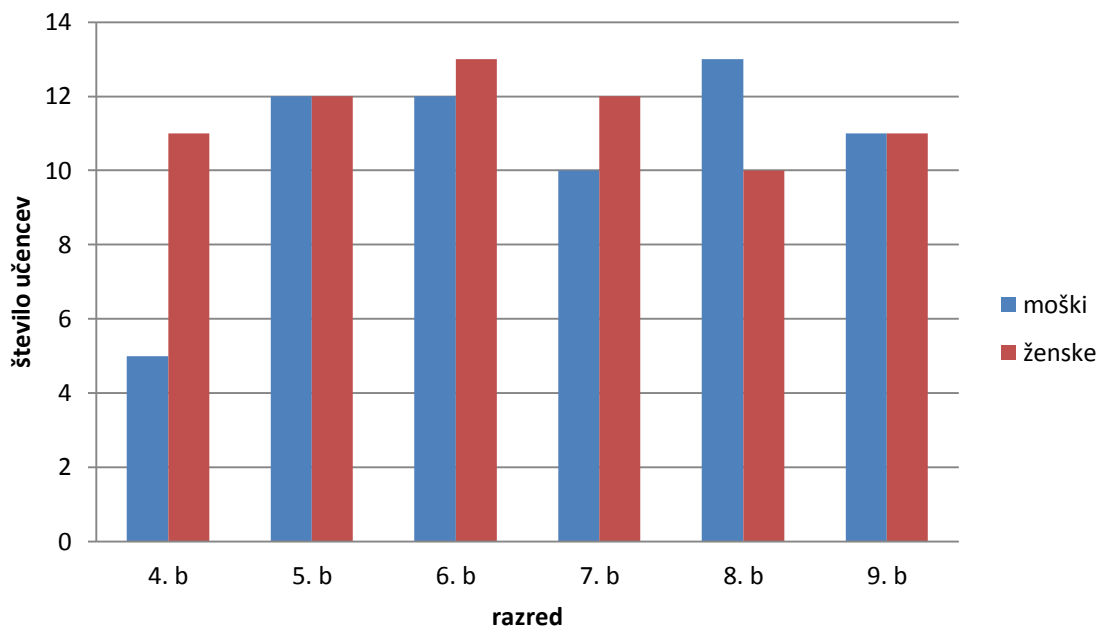
**Tabela 1: Sestava vzorca testiranja.**

razred	moški	ženske	levičarji	desničarji	SKUPAJ
4. b	5	11	2	14	16
5. b	12	12	2	22	24
6. b	12	13	0	25	25
7. b	10	12	1	21	22
8. b	13	10	2	21	23
9. b	11	11	0	22	22

Ob testiranjih zmeraj niso bili prisotni vsi učenci, kar sem upoštevala pri računanju povprečnih vrednosti.

**Tabela 2: Sestava vzorca testiranja glede na spol.**

razred	moški	ženske
4. b	5	11
5. b	12	12
6. b	12	13
7. b	10	12
8. b	13	10
9. b	11	11

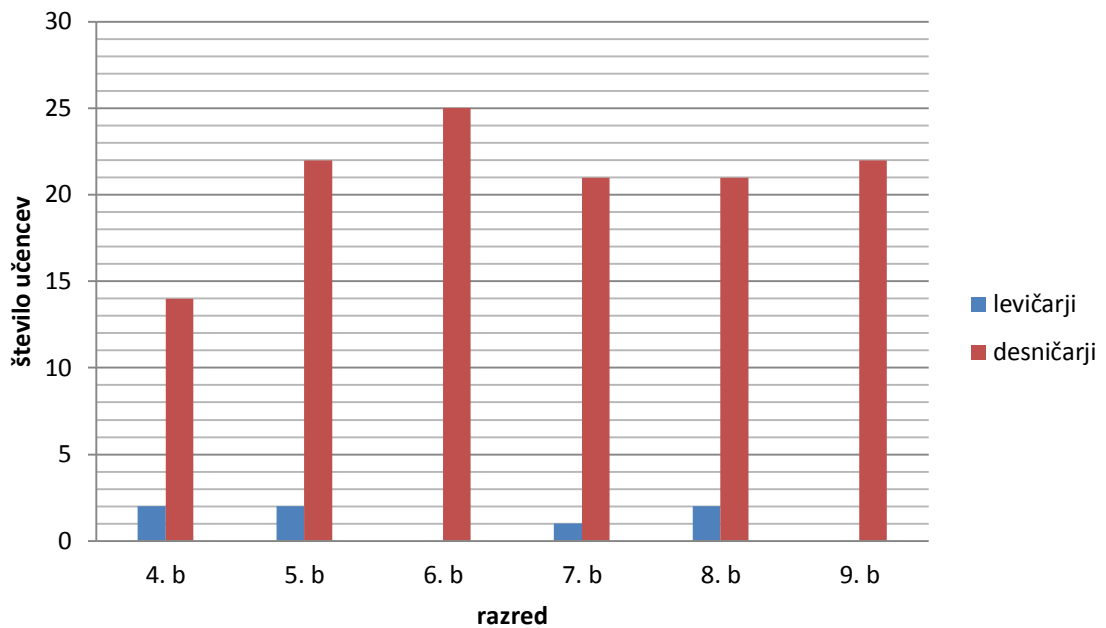


**Graf 1: Sestava vzorca testiranja glede na spol.**

**Tabela 3: Sestava vzorca testiranja glede na levičarje/desničarje.**

razred	levičarji	desničarji
4. b	2	14
5. b	2	22
6. b	0	25
7. b	1	21
8. b	2	21
9. b	0	22



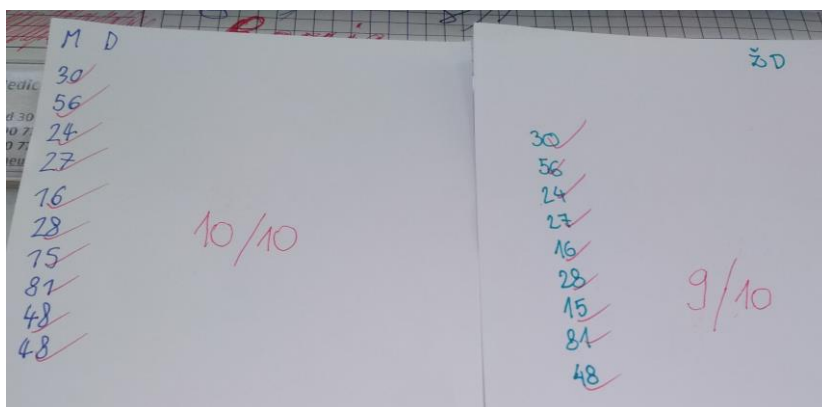


**Graf 2: Sestava vzorca testiranja glede na levičarje/desničarje.**

V vzorcu je število deklic in fantov dokaj podobno, število desničarjev in levičarjev pa se močno razlikuje (desničarjev je veliko več kot levičarjev).

### 3.2 ZBIRANJE PODATKOV

Učence sem testirala tako, da sem jih vsak teden preizkusila s preverjanjem poštevanke. Razdelila sem prazne listke, na katere so morali napisati spol (M/Ž) in levičar/desničar (L/D). Nato sem jim narekovala 10 računov, ki jih niso zapisali, zapisali so samo rezultate. Časa niso imeli veliko (približno 5 minut), tako da sem res videla, na kateri stopnji je njihova avtomatizacija poštevanke.



Slika 1: Pregledan učencev listič testiranja (Foto: E. Hojan).



Slika 2: Zbrani lističi testiranja (Foto: E. Hojan).

### 3.3 OBDELAVA PODATKOV

Podatke sem obdelala v programih Microsoft Excel 2010 in Microsoft Word 2010.

Za obdelavo manj zahtevnih podatkov sem uporabila žepno računalno. Računala sem aritmetične sredine posameznih skupin podatkov ter jih prikazovala s preglednicami in diagrami.

## 4 REZULTATI

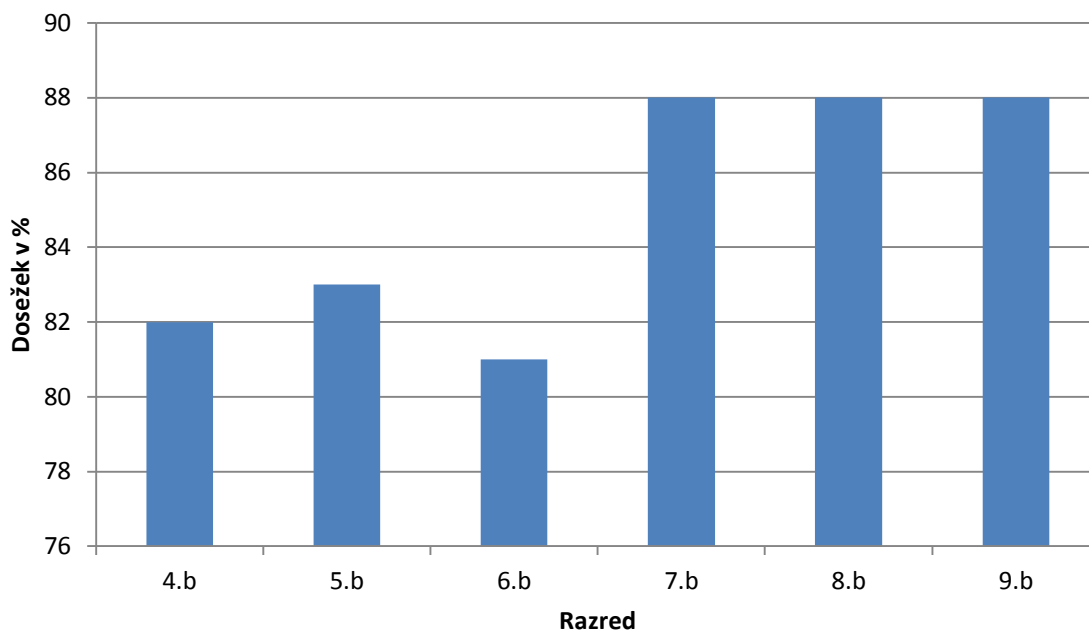
V spodnjih tabelah sem prikazala rezultate, ki so se mi zdeli pomembni in jih potrebujem, da lahko hipoteze zavržem oziroma obdržim.

**Tabela 4: Povprečna vrednost dosežkov v procentih.**

	test 1	test 2	test 3	test 4	test 5	test 6	test 7	test 8	SKUPAJ
4. b	86	75	82	82	73	82	83	89	82
5. b	70	76	81	87	84	87	89	93	83
6. b	87	79	77	77	74	82	89	82	81
7. b	86	83	89	91	86	87	87	93	88
8. b	90	87	86	85	87	85	90	87	88
9. b	83	75	91	92	92	88	92	92	88
SKUPAJ	85	79	85	86	82	85	89	90	85

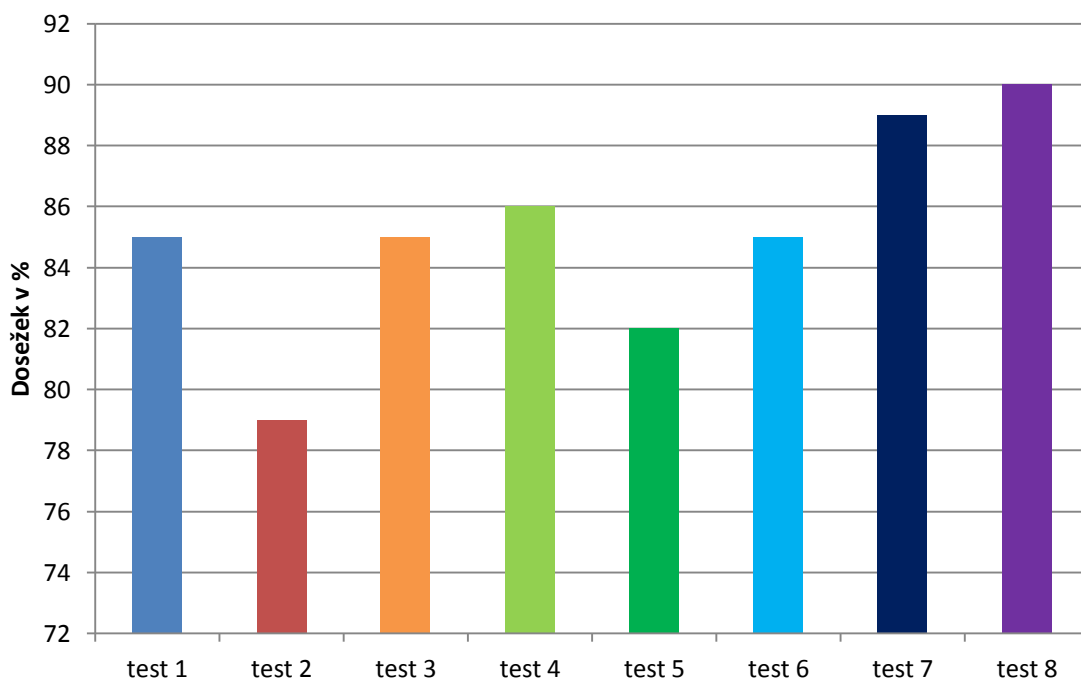
V zgornji tabeli so prikazani povprečni rezultati posameznih razredov po testiranjih.

Iz tabele lahko razberemo, kateri razred je bil najboljši pri posameznem preverjanju. Na prvem in drugem testiranju so bili najboljši učenci osmega razreda, na tretjem, četrtem, petem, šestem in sedmem učenci devetega, na osmem pa učenci sedmega in petega razreda.



**Graf 3: Povprečni skupni dosežki oddelkov.**

Iz grafa zgoraj lahko ugotovim, da imajo višješolci poštevanke bolj avtomatizirano kot mlajši učenci. Največ težav imajo šestošolci.

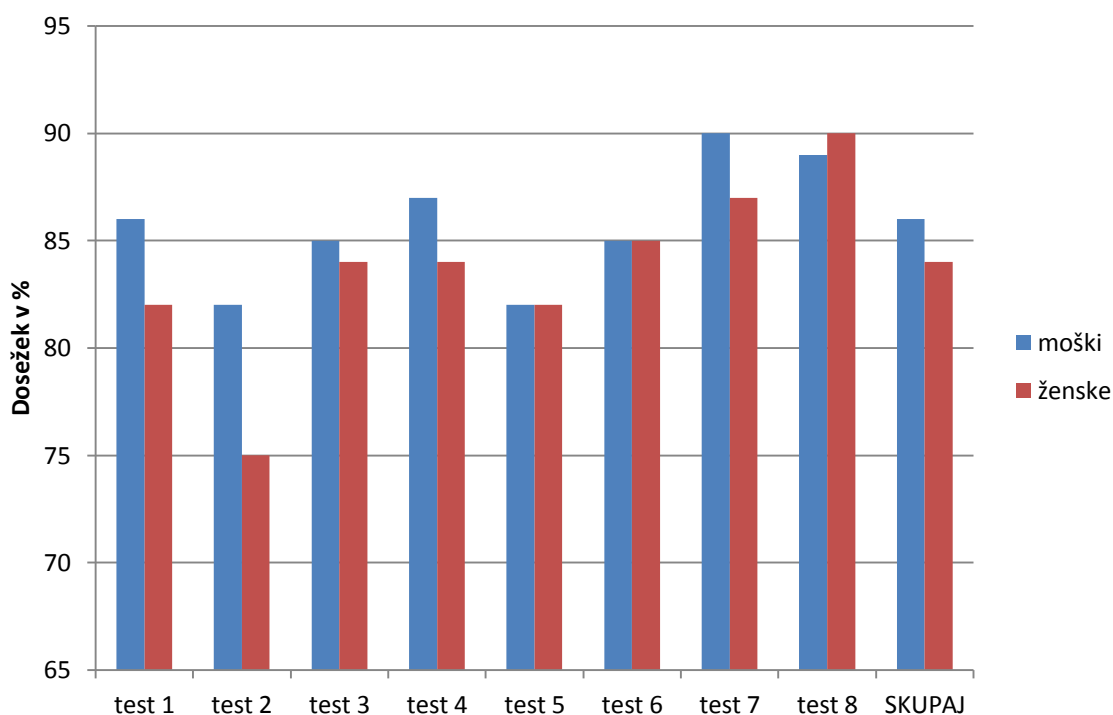


**Graf 4: Povprečni skupni dosežki na posameznem testiranju.**

Opazim lahko, kako so se povprečni dosežki (avtomatizacije poštevanke), spreminjali s časom. Dosežki na testiranjih so se izboljševali. Učenci so bili najbolj uspešni na zadnjem testiranju, najmanj pa na 2. testiranju.

**Tabela 5: Povprečni dosežki (v %) na posameznem testiranju glede na spol.**

	test 1		test 2		test 3		test 4		test 5		test 6		test 7		test 8		SKUPAJ	
	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž
SKUPAJ	86	82	82	75	85	84	87	84	82	82	85	85	90	87	89	90	86	84

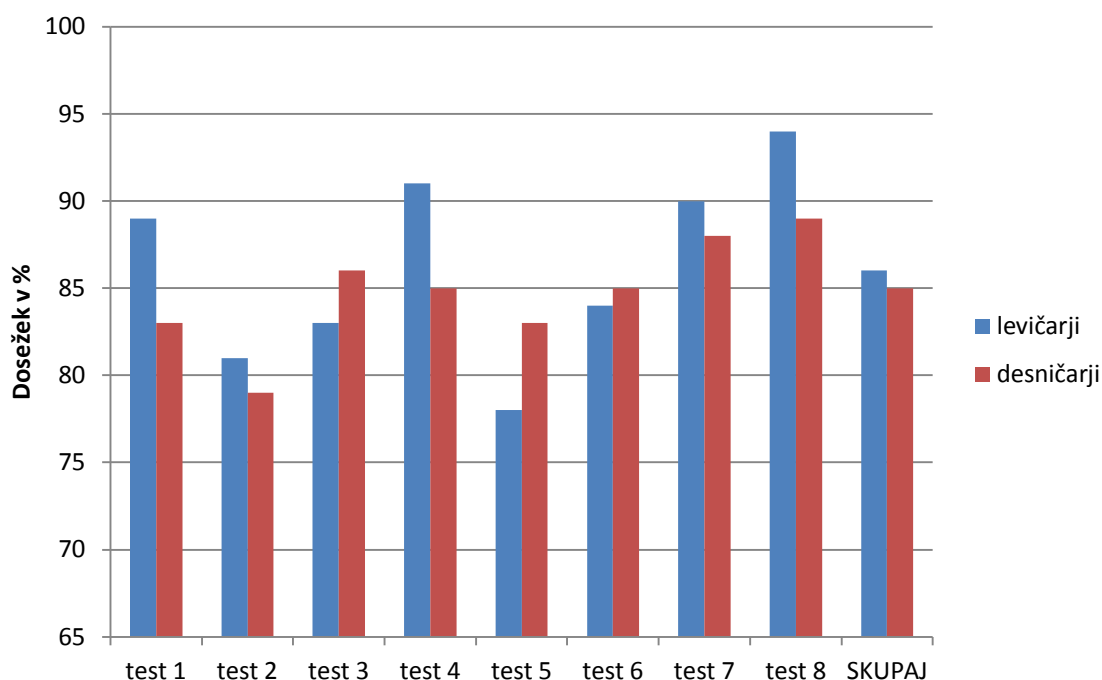


**Graf 5: Povprečni dosežki na posameznem testiranju glede na spol.**

Rezultati testiranj so pokazali, da so v poštevanke fantje uspešnejši od deklet.

**Tabela 6: Povprečni dosežki (v %) na posameznem testiranju glede na levičarje/desničarje.**

	test 1		test 2		test 3		test 4		test 5		test 6		test 7		test 8		SKUPAJ	
	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D
SKUPAJ	89	83	81	79	83	86	91	85	78	83	84	85	90	88	94	89	86	85



**Graf 6: Povprečni dosežki na posameznem testiranju glede na levičarje/desničarje.**

Levičarji so z velikim znanjem pokazali, da so pri avtomatizaciji poštevanke boljši od desničarjev.

**Tabela 7: Povprečni rezultati vseh testiranj po razredih (v %).**

	4. B	5. B	6. B	7. B	8. B	9. B	SKUPAJ
SKUPAJ	82	83	81	88	88	88	85

Iz zbranih podatkov lahko razberem, da imajo učenci OŠ Gustava Šiliha razmeroma dobro avtomatizirano poštevanke.

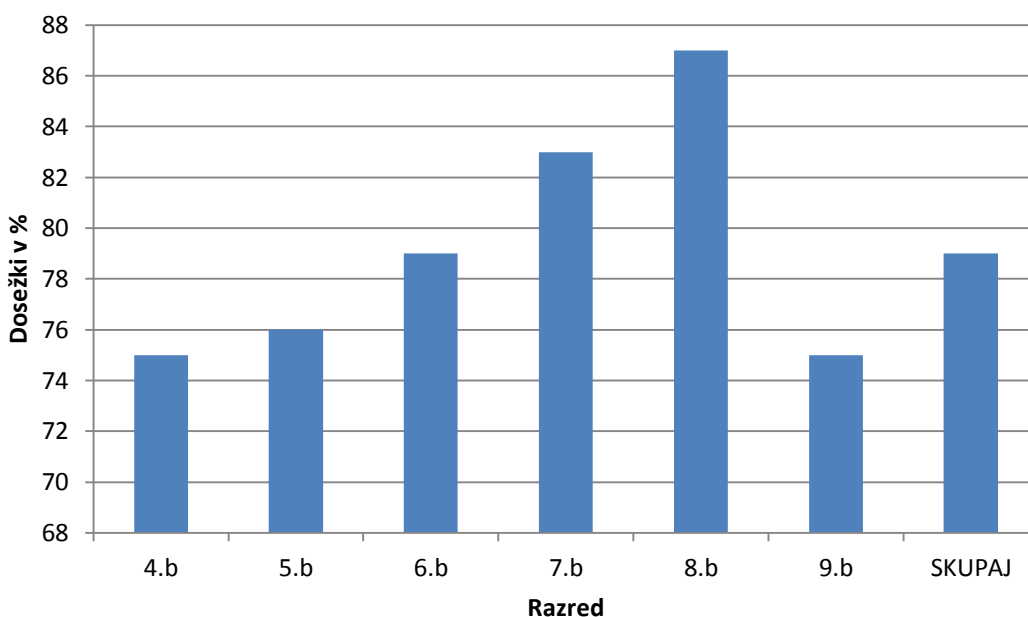
### **Izveček intervjuja**

Učiteljici četrtilih razredov menita, da je za avtomatizacijo poštevanke pomembno pogosto ponavljanje. Opažata, da ob vstopu v četrti razred učenci poštevanke še nimajo dobro avtomatizirane. Eden izmed vzrokov so verjetno dolge počitnice. Z rednim vključevanjem ponavljanja poštevanke v pouk, se znanje izboljšuje. Razlik v znanju poštevanke med fanti in dekleti ne opažata.

## 5 RAZPRAVA

Za avtomatizacijo poštevanke je potrebno veliko utrjevanja, zato sem predpostavljala, da se bodo rezultati z večkratnim ponavljanjem izboljšali. To sem tudi potrdila, saj se je na zadnjem testiranju izkazala najvišja stopnja avtomatizirane poštevanke (pri zadnjih štirih testiranjih je pravilnost rezultatov naraščala). Tudi učiteljici četrtil razredov sta v intervjuju menili, da se s ponavljanjem znanje izboljša.

Pri drugem testiranju se je izkazala zelo nizka stopnja avtomatizacije. Pomislila sem, da sem mogoče zastavila pretežke račune, vendar sem ugotovila, da niso bistveno drugačni od tistih na drugih preverjanjih. Možno je, da je kriv datum (teden od 23. 10. 2017 do 27. 10. 2017), saj je bil to teden pred počitnicami, ali pa veliko manjkajočih devetošolcev.



**Graf 7: Povprečni dosežki posameznih razredov pri 2. testiranju.**

Uspešnejši so bili učenci 7., 8. in 9. razredov. Predvidevala sem, da bodo učenci 4. razreda bolj uspešni pri avtomatizaciji, saj je pri njih učenje in urjenje poštevanke še zelo aktualno in bi si jo zaradi tega bolj zapomnili. Najslabše so se izkazali šestošolci, kar me je kar malo presenetilo, saj so višješolci in sem pričakovala boljše znanje.



Zasledila sem, da sta tudi Matevž Korošec in Žan Vipotnik v svoji raziskovalni nalogi raziskala znanje poštevanke pri osnovnošolcih (3. razred), vendar so učenci utrjevali poštevanke z računalnikom. Primerjala sta znanje poštevanke pri učencih, ki so vadili, in učencih, ki niso vadili. Ugotovila sta, da so se tisti, ki so poštevanke ponavljali, bolj izkazali, kot tisti, ki je niso. Torej so z njenim ponavljanjem izboljševali svoje znanje. To je pokazala tudi moja raziskava, saj so bili rezultati z vsakim testiranjem boljši. O tem pričajo tudi izsledki znanstvenikov.

Predvidevala sem, da imajo dekleta višjo stopnjo avtomatizirane poštevanke kot fantje. To hipotezo lahko zavržem, saj se ni potrdila. Dekleta so za 2 % slabša od fantov. Intervjuvani učiteljici ne vidita nobene razlike v avtomatizaciji poštevanke glede na spol.

Izkazalo se je, da so v znanju poštevanke levičarji boljši od desničarjev. To je nasprotno od tega, kar sem pričakovala, vendar je tudi teorija temeljila na tem. Mislim, da rezultat ni najbolj zanesljiv, saj je bilo v danem vzorcu raziskave desničarjev veliko več kot levičarjev. Če je kdo od levičarjev manjkal in je ostal nekdo, ki obvlada poštevanke, so levičarji pisali 100 %, desničarjev pa je bilo več, ki seveda niso vsi pisali 100 %. Zaradi tega bi bilo zanimivo primerjati rezultate enako velikih vzorcev.

## 6 ZAKLJUČEK

Ugotovila sem:

- učenci OŠ Gustava Šiliha Velenje imajo poštevanke v veliki meri avtomatizirano,
- učenci 7., 8. in 9. razredov imajo poštevanke najbolj avtomatizirano, za njimi so petošolci, četrtošolci, največ težav pa se pojavlja pri šestošolcih,
- z utrjevanjem se znanje poštevanke izboljšuje,
- fantje imajo poštevanke bolj avtomatizirano kot dekleta,
- levičarji imajo poštevanke bolj avtomatizirano kot desničarji.

Zanimivo bi bilo še raziskati, kdo (fantje, dekleta) hitreje avtomatizira poštevanke, znanje poštevanke pri srednješolcih in avtomatizacije poštevanke na vzorcu z bolj enakomerno porazdeljenim deležem levičarjev in desničarjev.

## 7 POVZETEK

Poštevanke je eno temeljnih matematičnih znanj, zato se jo učimo že v osnovni šoli. Avtomatizacija poštevanke je pomembna tudi zaradi razvoja miselnih procesov. Strokovnjaki ugotavljajo, da imajo učenci, ki poštevanke ne avtomatizirajo, v tretjem razredu in kasneje težave z različnimi računskimi operacijami ter še kot odrasli pri reševanju enostavnih problemov uporabljajo prste.

Z metodo pisnega testiranja učencev in intervjuja učiteljic četrtil razredov sem raziskala avtomatizacijo poštevanke pri učencih od 4. do 9. razreda, in sicer v Osnovni šoli Gustava Šiliha Velenje.

Na podlagi analize rezultatov sem ugotovila, da so fantje v znanju poštevanke uspešnejši od deklet in da so levičarji malenkost uspešnejši od desničarjev, kar ugotavljajo tudi strokovnjaki. Boljše dosežke pri znanju poštevanke so pokazali višješolci, presenetljivo pa so se najslabše izkazali šestošolci.

Večkratno ponavljanje in urjenje poštevanke bi naj po ugotovitvah in priporočilih strokovnjakov pripomoglo k boljši avtomatizaciji poštevanke. To potrjujeta tudi intervjuvani učiteljici na podlagi dela v četrtem razredu. S svojo raziskavo sem to tudi sama potrdila, saj so se rezultati postopno izboljševali in so bili na zadnjem testiranju boljši kot na prejšnjih.

Ugotovila sem, da imajo učenci Osnovne šole Gustava Šiliha poštevanke v veliki meri avtomatizirano, čeprav je v bistvu ne marajo.

Zanimivo bi bilo primerjati rezultate še s kakšno drugo osnovno šolo, prav tako bi bilo zanimivo preveriti avtomatizacijo poštevanke pri srednješolcih.

## **8 ZAHVALA**

Iskreno se zahvaljujem svoji mentorici, mag. Andreji Oder Grabner, za vso podporo, pomoč in potrpežljivost pri izdelavi raziskovalne naloge.

Zahvaljujem se učencem in učiteljem OŠ Gustava Šiliha Velenje za sodelovanje pri raziskovanju.

Poleg tega bi se rada zahvalila tudi staršema, ki sta me spodbujala na vsakem koraku.

## 9 VIRI IN LITERATURA

### KNJIGE:

Cotič, M. in Felda, D. (2001). Svet matematičnih čudes 3. Kako poučevati matematiko v 3. razredu devetletne osnovne šole, 1. del. Ljubljana: DZS. V: Gluk S. (2012). Stališča učiteljev do uporabe didaktičnih matematičnih iger pri učenju poštevanke. Ljubljana: Pedagoška fakulteta. Pridobljeno s

[http://pefprints.pef.uni-lj.si/1117/1/Diplomsko\\_delo%2C\\_Sara\\_Gluk\\_\(2\).pdf](http://pefprints.pef.uni-lj.si/1117/1/Diplomsko_delo%2C_Sara_Gluk_(2).pdf) (11. 2. 2018)

Geary, D. C. (1994). Children's mathematical development: research and practical applications. Washington: American Psychological Association. V: Farič, M. (2015). Učenje poštevanke s pomočjo družabnih iger. Ljubljana: Pedagoška fakulteta. Pridobljeno s [http://pefprints.pef.uni-lj.si/2927/1/DIPLOMSKO\\_DELO\\_-\\_Mateja\\_Fari%C4%8D.pdf](http://pefprints.pef.uni-lj.si/2927/1/DIPLOMSKO_DELO_-_Mateja_Fari%C4%8D.pdf) (30. 1. 2018)

Kavkler, M. (2002). Kako otroci rešujejo osnovne aritmetične probleme. (str. 157–171). Ljubljana: Svetovalni center za otroke, mladostnike in starše. V: Koren, E. (2016). Medvrstniška pomoč pri učenju poštevanke. Ljubljana: Pedagoška fakulteta. Pridobljeno s [http://pefprints.pef.uni-lj.si/3996/1/Edita\\_Koren\\_-\\_DIPLOMSKO\\_DELO.pdf](http://pefprints.pef.uni-lj.si/3996/1/Edita_Koren_-_DIPLOMSKO_DELO.pdf) (1. 2. 2018)

Kavkler, M. (2007). Specifične učne težave pri matematiki. V: Gluk, S. (2012). Stališča učiteljev do uporabe didaktičnih matematičnih iger pri učenju poštevanke. Ljubljana: Pedagoška fakulteta. Pridobljeno s [http://pefprints.pef.uni-lj.si/1117/1/Diplomsko\\_delo%2C\\_Sara\\_Gluk\\_\(2\).pdf](http://pefprints.pef.uni-lj.si/1117/1/Diplomsko_delo%2C_Sara_Gluk_(2).pdf) (11. 2. 2018)

Kavkler, M. (2011). Učenci z učnimi težavami pri matematiki – učinkovitejše odkrivanje in diagnostično ocenjevanje. Ljubljana: Pedagoška fakulteta. V: Koren, E. (2016). Medvrstniška pomoč pri učenju poštevanke. Ljubljana: Pedagoška fakulteta. Pridobljeno s [http://pefprints.pef.uni-lj.si/3996/1/Edita\\_Koren\\_-\\_DIPLOMSKO\\_DELO.pdf](http://pefprints.pef.uni-lj.si/3996/1/Edita_Koren_-_DIPLOMSKO_DELO.pdf) (1. 2. 2018)

Sousa, D.A. (2007). How the special needs brain learns. California: Thousand Oaks. V: Farič, M. (2015). Učenje poštevanke s pomočjo družabnih iger. Ljubljana: Pedagoška fakulteta.

Pridobljeno s

[http://pefprints.pef.uni-lj.si/2927/1/DIPLOMSKO\\_DELO - Mateja Fari%C4%8D.pdf](http://pefprints.pef.uni-lj.si/2927/1/DIPLOMSKO_DELO_-_Mateja_Fari%C4%8D.pdf)

(30. 1. 2018)

Thyer D. in Maggs J. (1994). Teaching mathematics to young children. London: Cassell. V:

Praštaló, V. (2012). Primerjava znanja poštevanke učencev Slovenije in Bosne in

Hercegovine. Ljubljana: Pedagoška fakulteta. Pridobljeno s [http://pefprints.pef.uni-](http://pefprints.pef.uni-lj.si/1221/1/Diplomsko_delo_Viktorija_Pra%C5%A1taló.pdf)

[lj.si/1221/1/Diplomsko\\_delo\\_Viktorija\\_Pra%C5%A1taló.pdf](http://pefprints.pef.uni-lj.si/1221/1/Diplomsko_delo_Viktorija_Pra%C5%A1taló.pdf) (2. 2. 2018)

#### **ELEKTRONSKI VIRI:**

Farič, M. (2015). Učenje poštevanke s pomočjo družabnih iger. Ljubljana: Pedagoška fakulteta.

[http://pefprints.pef.uni-lj.si/2927/1/DIPLOMSKO\\_DELO - Mateja Fari%C4%8D.pdf](http://pefprints.pef.uni-lj.si/2927/1/DIPLOMSKO_DELO_-_Mateja_Fari%C4%8D.pdf)

(30. 1. 2018)

Ferlin, S. (2017). Avtomatizacija poštevanke z vedenjsko kognitivno metodo. Pedagoška

fakulteta, Ljubljana. [http://pefprints.pef.uni-lj.si/4522/1/Mag\\_delo-VKT-po%C5%A1tevanka-](http://pefprints.pef.uni-lj.si/4522/1/Mag_delo-VKT-po%C5%A1tevanka-Sara_Ferlin.pdf)

[Sara\\_Ferlin.pdf](http://pefprints.pef.uni-lj.si/4522/1/Mag_delo-VKT-po%C5%A1tevanka-Sara_Ferlin.pdf) (10. 2. 2018)

Gluk, S. (2012). Stališča učiteljev do uporabe didaktičnih matematičnih iger pri učenju poštevanke. Pedagoška fakulteta, Ljubljana.

[http://pefprints.pef.uni-lj.si/1117/1/Diplomsko\\_delo%2C\\_Sara\\_Gluk\\_\(2\).pdf](http://pefprints.pef.uni-lj.si/1117/1/Diplomsko_delo%2C_Sara_Gluk_(2).pdf) (11. 2. 2018)

Koren, E. (2016). Medvrstniška pomoč pri učenju poštevanke. Ljubljana: Pedagoška fakulteta. [http://pefprints.pef.uni-lj.si/3996/1/Edita\\_Koren\\_-\\_DIPLOMSKO\\_DELO.pdf](http://pefprints.pef.uni-lj.si/3996/1/Edita_Koren_-_DIPLOMSKO_DELO.pdf)

(1. 2. 2018)

Magajna, L., Kavkler, M., Čačinovič Vogrinčič, G., Pečjak, S. in Bregar Golobič, K. (2008). Učne težave v osnovni šoli: koncept dela. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

[http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/ministrstvo/Publikacije/Koncept\\_dela\\_Ucne\\_tezave\\_v\\_OS.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/ministrstvo/Publikacije/Koncept_dela_Ucne_tezave_v_OS.pdf) (30. 1. 2018)

Praštaló, V. (2012). Primerjava znanja poštevanke učencev Slovenije in Bosne in Hercegovine. Ljubljana: Pedagoška fakulteta.

[http://pefprints.pef.uni-lj.si/1221/1/Diplomsko\\_delo\\_Viktorija\\_Pra%C5%A1talo.pdf](http://pefprints.pef.uni-lj.si/1221/1/Diplomsko_delo_Viktorija_Pra%C5%A1talo.pdf)  
(2. 2. 2018)

SSKJ. (2018). Slovenska akademija znanosti in umetnosti. Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti. Inštitut za slovenski jezik Frana Ramovša ZRC SAZU. Založba ZRC. <http://bos.zrc-sazu.si/sskj.html> (1. 2. 2018)

Učni načrt. Matematika. Program osnovna šola. (2011). Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

[http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni\\_UN/UN\\_matematika.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_matematika.pdf) (9. 2. 2018)

Žuvela, T. (2017). Kaj vemo o levičarjih? <https://www.utrinek.si/kaj-vemo-o-levicarjih>  
(2. 1. 2018)

## 10 PRILOGE

### PRILOGA A RAČUNI POSAMEZNIH PREVERJANJ PO RAZREDIH

#### TEST 1:

4 x 8

2 x 7

6 x 7

8 x 9

5 x 9

6 x 6

3 x 4

11 x 3

9 x 7

9 x 8

#### TEST 2:

5 x 6

7 x 8

4 x 6

3 x 9

2 x 8

4 x 7

3 x 5

9 x 9

12 x 4

8 x 6

#### TEST 3:

3 x 8

4 x 4

5 x 9

3 x 7

2 x 6

7 x 8

8 x 8

9 x 4

7 x 3

14 x 3 (6 x 7)

#### TEST 4:

8 x 6

6 x 9

3 x 6

8 x 3

7 x 4

8 x 9

2 x 3

7 x 5

5 x 4

5 x 14 (7 x 10)

#### TEST 5:

12 x 5 (7 x 8)

5 x 6

4 x 3

6 x 7

2 x 8

4 x 6

9 x 7

9 x 8

7 x 3

3 x 8

#### TEST 6:

7 x 8

6 x 9

3 x 6

5 x 4

8 x 9

13 x 4 (3 x 4)

2 x 7

9 x 8

3 x 8

4 x 5



**TEST 7:**

$3 \times 4$

$5 \times 5$

$6 \times 7$

$8 \times 2$

$14 \times 2$

$3 \times 10$

$7 \times 8$

$9 \times 9$

$4 \times 7$

$5 \times 6$

**TEST 8:**

$3 \times 9$

$4 \times 8$

$5 \times 7$

$6 \times 6$

$7 \times 3$

$9 \times 5$

$2 \times 4$

$8 \times 7$

$10 \times 2$

$17 \times 5 (4 \times 5)$

## **PRILOGA B**

### **INTERVJU Z UČITELJICAMA 4. RAZREDOV**

INTERVJU Z IRENO SUŠEC IN NINO ROZMAN (učiteljicama 4. razredov)

Kakšno se vam zdi znanje poštevanke učencev ob vstopu v četrti razred?

„Pozna se, da so bile med tretjim in četrtim razredom počitnice, zato učenci precej pozabijo.

Potrebno je utrjevanje poštevanke. Nekateri jo že zelo pozabijo. Potreben je trening, še posebej težje poštevanke, torej z 9, 8 in 7. ”

Ali opazite kakšno razliko med fanti in dekleti?

„Ne.”

Kakšna se vam zdi pomembnost poštevanke?

„Zelo dobro je, da učenci poštevanke utrjujejo. V četrtem razredu jo utrjujemo sproti, saj imamo letos tudi nove delovne zvezke, v katerih je v vsakem poglavju tudi minuta za poštevanke, tako da lahko otroci tudi med drugo snovjo preklopijo na poštevanke. Poleg tega pa jih je vseeno še potrebno opozarjati, da morajo poštevanke utrjevati tudi doma.

Poštevanke je zelo pomembna snov, ko gremo na pisno množenje in deljenje. Če je ne znajo, so prepočasni in tudi, ko pišemo test imajo premalo časa. ”

OŠ Gustava Šiliha Velenje, 23. 1. 2018 (10:20)

## PRILOGA C

### REZULTATI TESTIRANJ

**Tabela 8: Rezultati 1. testiranja.**

	test 1				
	M	Ž	L	D	SKUPAJ
4.b	82	89	85	87	86
5.b	87	64	70	70	70
6.b	87	87	////////	87	87
7.b	88	80	100	83	86
8.b	86	94	100	89	90
9.b	87	80	////////	83	83
SKUPAJ	86	82	89	83	85

**Tabela 9: Rezultati 2. testiranja.**

	test 2				
	M	Ž	L	D	SKUPAJ
4.b	74	67	85	74	75
5.b	85	68	65	78	76
6.b	80	78	////////	79	79
7.b	81	85	80	83	83
8.b	88	86	95	87	87
9.b	82	67	////////	75	75
SKUPAJ	82	75	81	79	79

**Tabela 10: Rezultati 3. testiranja.**

	test 3				
	M	Ž	L	D	SKUPAJ
4.b	83	80	70	93	82
5.b	85	76	85	80	81
6.b	75	79	///////	77	77
7.b	87	90	90	89	89
8.b	83	90	80	87	86
9.b	96	88	///////	91	91
SKUPAJ	85	84	83	86	85

**Tabela 11: Rezultati 4. testiranja.**

	test 4				
	M	Ž	L	D	SKUPAJ
4.b	80	84	75	82	82
5.b	91	83	95	87	87
6.b	76	77	///////	77	77
7.b	94	87	100	90	91
8.b	84	85	95	84	85
9.b	96	89	///////	92	92
SKUPAJ	87	84	91	85	86

**Tabela 12: Rezultati 5. testiranja.**

	test 5				
	M	Ž	L	D	SKUPAJ
4.b	80	65	55	73	73
5.b	89	79	80	85	84
6.b	76	69	////////	74	74
7.b	80	92	80	91	86
8.b	74	99	95	85	87
9.b	95	90	////////	92	92
SKUPAJ	82	82	78	83	82

**Tabela 13: Rezultati 6. testiranja.**

	test 6				
	M	Ž	L	D	SKUPAJ
4.b	82	82	70	84	82
5.b	90	84	70	89	87
6.b	84	81	////////	82	82
7.b	85	89	100	86	87
8.b	80	90	95	83	85
9.b	91	86	////////	88	88
SKUPAJ	85	85	84	85	85

**Tabela 14: Rezultati 7. testiranja.**

	test 7				
	M	Ž	L	D	SKUPAJ
4.b	85	81	75	84	83
5.b	94	84	90	88	89
6.b	93	86	////////	89	89
7.b	86	88	100	86	87
8.b	92	87	95	89	90
9.b	87	96	////////	92	92
SKUPAJ	90	87	90	88	89

**Tabela 15: Rezultati 8. testiranja.**

	test 8				
	M	Ž	L	D	SKUPAJ
4.b	90	88	90	88	89
5.b	96	90	100	93	93
6.b	83	82	////////	82	82
7.b	91	94	90	92	93
8.b	79	95	95	85	87
9.b	92	92	////////	92	92
SKUPAJ	89	90	94	89	90