

»51. srečanje mladih raziskovalcev Slovenije 2017«

Osnovna šola Janka Padežnika Maribor,

Iztokova 6, 2000 Maribor



A B A K

Raziskovalno področje:

APLIKATIVNI INOVACIJSKI PREDLOGI IN PROJEKTI

Mentorici:

Nina MALAJNER

Suzana TOMŠIČ MAVRIČ

Avtorici:

Eva SEIFRIED (9. razred)

Izabela ŠTOK (9. razred)

Maribor, 2017

KAZALO VSEBINE

stran

KAZALO SLIK, GRAFOV IN FOTOGRAFIJ	4
SLIKE.....	4
GRAFI	4
FOTOGRAFIJE.....	4
POVZETEK.....	5
1 UVOD	6
1.1 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA	7
1.2 HIPOTEZE	7
1.3 ZGODOVINA ABAKA	7
1.4 METODA BRAINOBRAIN	9
1.4.1 Potek učenja.....	9
1.4.2 Vizualizacija.....	10
2 UPORABA ABAKA PRI POUKU – EMPIRIČNI DEL.....	11
2.1 METODOLOGIJA	11
2.1.1 Metoda anketiranja.....	11
2.1.2 Analiza podatkov in njihova interpretacija.....	11
2.2 RAZISKOVALNI VZOREC	11
2.3 ANALIZA ANKETNEGA VPRAŠALNIKA	12
2.4 RAZPRAVA	15
3 PREDLOGI ZA UPORABO ABAKA PRI POUKU	16
3.1 MATEMATIKA	17
3.1.1 I. vzgojno izobraževalno obdobje	17
3.1.1.1 PREDLOG 1: Besedilna naloga.....	17
3.1.1.2 PREDLOG 2: Didaktična igra z dvema kockama.....	18
3.1.1.3 PREDLOG 3: Didaktična igra Črni Peter	19
3.1.1.4 PREDLOG 4: Didaktična igra »Nanizaj, razmisli, oblikuj nalogo«.....	20
3.1.1.5 PREDLOG 5: Naloga urjenja orientacije.....	20
3.1.2 II. vzgojno izobraževalno obdobje	22
3.1.2.1 PREDLOG 6: Naloge pisnega seštevanja in odštevanja.....	22
3.1.2.2 PREDLOG 7: Prikaz števila z desetiškimi enotami – igra dvojic ali kviz.....	24
3.1.3 III. vzgojno izobraževalno obdobje.....	26
3.1.3.1 PREDLOG 8: Prikaz razcepa števil na prafaktorje	26
3.1.3.2 PREDLOG 9: S prikazanim razcepom na prafaktorje poiščemo največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik dveh števil	27
3.2 ŠPORT	28
3.2.1 I., II. in III. vzgojno izobraževalno obdobje.....	28
3.2.1.1 PREDLOG 10: Podiranje kegljev in prikazovanje rezultatov na abaku	28

3.3 SLOVENŠČINA	29
3.3.1 I. vzgojno izobraževalno obdobje	29
3.3.1.1 PREDLOG 11: Ugotavljanje in prikaz števila glasov v besedah.....	29
3.3.2 II. vzgojno izobraževalno obdobje	30
3.3.2.1 PREDLOG 12: Ugotavljanje števila samostalnikov po spolu v besedilu in prikaz na abaku.....	30
3.3.3 III. vzgojno izobraževalno obdobje.....	31
3.3.3.1 PREDLOG 13: Ugotavljanje števila samostalnikov, glagolov, pridevnikov v besedilu in prikaz na abaku	31
4 ZAKLJUČEK.....	33
5 DRUŽBENA ODGOVORNOST	34
6 VIRI IN LITERATURA.....	35
6.1 KNJIŽNI VIRI.....	35
6.2 SPLETNI VIRI	35
7 PRILOGA	36
7.1 ANKETA	36

KAZALO SLIK, GRAFOV IN FOTOGRAFIJ

Slike

Slika 1: Soroban	8
Slika 2: Schoty	8
Slika 3: Karte Črni Peter	19
Slika 4: Model abaka za urjenje orientacije	21

Grafi

Graf 1: Število udeležencev po vzgojno izobraževalnih obdobjih.....	12
Graf 2: Kdaj ste prvič slišali za abak?	12
Graf 3: Ali uporabljate abak pri poučevanju?	13
Graf 4: V katerem vzgojno izobraževalnem obdobju poučujete?	13
Graf 5: S kakšnim namenom uporabljate abak?.....	14
Graf 6: Zapišite predlog, pri katerih predmetih poleg matematike bi tudi lahko uporabljali abak ?.....	14

Fotografije

Fotografija 1: Otroci pri reševanju nalog	18
Fotografija 2: Igra s kockami	18
Fotografija 3: Otroci pri sestavljanju nalog.....	20
Fotografija 4: Otroci pri računanju.....	22
Fotografija 5: Otroci pri računanju.....	23
Fotografija 6: Prikaz števila z desetišskimi enotami	24
Fotografija 7: Število prikazano na abaku.....	24
Fotografija 8: Abak, prilagojen za prikazovanje desetiških enot	25
Fotografija 9: Razcep števila na prafaktorje	26
Fotografija 10: Razcep dveh števil na prafaktorje	27
Fotografija 11: Največji skupni delitelj dveh števil	28
Fotografija 12: Učenci podirajo keglje.....	29
Fotografija 13: Prikaz števila podrtih kegljev	29
Fotografija 14: Prikaz števila glasov besede na abaku.....	30

POVZETEK

V vrtcu sva spoznali abak. Primerna velikost, oblika, barvne kroglice in možnost premikanja, so bili motivacija za ponovno uporabo. V šoli sva igro nadomestili z načrtno rabo in si pomagali pri seštevanju, odštevanju. Takšna oblika učenja je bila prijetna izkušnja, izziv. Zaznali sva, da mlajše generacije otrok abaka ne poznajo, zato sva se odločili za inovacijski predlog računanja z abakom. Slišali sva, da lahko s pomočjo njega razvijemo sposobnost učinkovitega računanja na pamet. To dokazujejo azijske države, ki tukaj dosegajo velike uspehe. Na spletni strani Brainobrain sva zasledili, da znajo posamezniki v Sloveniji na pamet računati 10 računov hkrati in računati različne matematične operacije. Zanimalo naju je, če bi podobne rezultate lahko dosegli tudi na naši šoli in koliko učitelji abak sploh uporabljajo, vedo o njem. Pripravili sva predloge različnih didaktično metodičnih pristopov v vseh vzgojno-izobraževalnih obdobjih osnovne šole in na različnih predmetnih področjih.

Ključne besede: abak, didaktični pripomoček, vizualizacija, računanje na pamet, matematika

ABSTRACT

We have met the abacus in the kinder garden. The appropriate size, the form, the colourful beads and the possibility to move them were motivating for using it again. At school we have replaced the game with a planned use for addition and subtraction. This form of learning was a nice experience as well as a challenge. We have also noticed that younger generations of children do not know the abacus; that is why we decided to make an innovative suggestion paper with the abacus. We heard that with its help we can develop an effective way of mental calculation. One proof are Asian countries that are very successful in this area. On the web side Brainobrain we have found out that some people in Slovenia are able to calculate mentally 10 calculations simultaneously and are able to calculate different mathematical operations. We were interested whether pupils at our school could achieve similar results and how many times teachers they actually use the abacus or what they know about it. We prepared suggestions for different didactic and methodological approaches in every educational period of primary school as well as in different subject.

Key words: abacus, didactic material, visualization, mental calculation, Maths

1 UVOD

Zavedanje o pomembnosti znanja in želja po uspehu naju vzpodbuja, da ves čas teživa k lastnemu napredku, ter izkušnje, vedenja dopolnjujeva, nadgrajujeva z novimi znanji. Mednarodne raziskave dokazujejo, da je znanje otrok držav vzhodne Azije na področju matematike in logike, v primerjavi s Slovenijo, izstopajoče. Njihove številske predstave so že v predšolskem obdobju na zelo visoki ravni, sposobnost pomnjenja je v primerjavi z našimi otroki mnogo bolj razvita. Računanje na pamet je pri njih del vsakdana, zato je popolnoma avtomatizirano. Predvidevava, da je k temu pripomogla vztrajna, sprotna uporaba didaktičnega matematičnega računalca, ki ga imenujejo soroban, mi pa ga poznamo pod imenom abak. Zavedava se, da je v sodobnem času v ospredju uporaba moderne tehnologije, kljub temu pa meniva, da je računanje na pamet spretnost, ki vzpodbuja razvoj naših možganov in krepi mentalni razvoj. K takšnemu razmišljanju naju je usmerila ideja ustanove Brainobrain, kjer otroke učijo razmišljanja, kot ga učijo v državah vzhodne Azije, kjer je računanje na pamet vrednota. Ponosni sva, da je v Sloveniji že nekaj ljudi različnih generacij, ki razvija, krepi pomnjenje, računanje na pamet s pomočjo vizualizacije, najina želja pa je, da bi se z omenjenimi sposobnostmi obogatili tudi najini vrstniki in mlajše generacije.

Najprej sva želeli ugotoviti, koliko učitelji poznajo in uporabljajo abak. Ugotavljava, da je njegova raba občasna in le za vizualizacijo številskih predstav. Zato sva se odločili, da se lotiva inovacijskega projekta ter uporabiva abak na različnih predmetnih področjih izobraževanja. S tem želiva motivirati učence k drugačnemu razmišljanju, računanju na pamet, s pomočjo slikovnih predstav. Hkrati meniva, da lahko abak kvalitetno pripomore k popestritvi učno-vzgojnega procesa na različnih predmetnih področjih in olajša oziroma pripomore k nazornejšim predstavam, prikazom različnih podatkov. Z inovacijskim projektom želiva poleg zgoraj zapisanega doseči zavedanje učencev, da abak ni le preprosta igrača, temveč koristen didaktični pripomoček.

1.1 Raziskovalna vprašanja

Želeli sva ugotoviti, ali učitelji poznajo delo z abakom in koliko ga uporabljajo pri pouku, s kakšnim namenom in pri katerih predmetih. V želji, da bi prikazali čim bolj realno in aktualno sliko pri pouku, sva izvedli empirično raziskavo in intervjuvali učitelje razrednega pouka ter matematike, saj abak najpogosteje povezujemo z računanjem. V nadaljevanju sva na osnovi ugotovljenega stanja, z namenom popestriti in posodobiti pouk, predlagali uporabo abaka na različnih predmetnih področjih izobraževanja. Pri matematiki sva učencem predstavili možnosti računanja z abakom. Podali sva predloge nalog in iger pri pouku na različnih področjih.

1.2 Hipoteze

Glede na cilje raziskovalnega problema sva postavili naslednje hipoteze:

1. Danes se abak zelo redko uporablja pri pouku.
2. Abak največkrat uporabljajo učitelji v 1. vzgojno-izobraževalnem obdobju.
3. Učitelji uporabljajo abak le pri matematiki za seštevanje in odštevanje.

1.3 Zgodovina abaka

Pripomočki za obdelavo števil so se pojavili, ko je človek začel šteti, ko si je števila predstavljal s prsti na rokah, školjkami, kamni ali z narisanimi znaki.

Abak ali abakus je preprosto mehansko računalo iz bambusovega okvirja in lesenimi kroglicami, nanizanimi na žice v več vrsticah. Včasih pa so bili to fižoli ali kamni v utorih, vdolbenih v les ali kamen. Abake so uporabljali v Evropi, na Kitajskem in v Rusiji. Z njim se je dalo seštevati, odštevati, deliti in množiti. Verjetno so ga iznašli Babilonci okoli 2400 let pred našim štetjem. Je nekakšen pomnilnik za števila, zato je bilo z njim hitreje in lažje

računati. Beseda abakus je latinska beseda, ki pomeni peščeno površino. Beseda v arabščini je »abq« in pomeni fini pesek. Grki pa so jo izgovarjali abax ali abakon, kar pomeni tablica.

V 11. stol. se je na Kitajskem pojavil abakus »suan pan«, ki je imel nad leseno palico dve kroglici, pod palico pa pet kroglic. Kitajski suan pan se je prenesel v 15. stol. v Korejo in na Japonsko. Japonci so ga poimenovali »soroban«, ki je izgledal enako kot suan pan. Okoli leta 1850 pa so ga spremenili tako, da je imel eno kroglico nad leseno palico in pet pod njo. Leta 1930 so odstranili še eno kroglico spodaj (1/4). Soroban (slika 1) je postal zelo uporabno računalo, za katerega si moral narediti izpit. Tako se je od leta 1928 in do leta 1959 prijavilo več kot en milijon ljudi na leto na izpit.



Slika 1: Soroban

(pridobljeno

<http://webhome.idirect.com/~totton/abacus/Photos/1.gif>)



Slika 2: Schoty

(pridobljeno

<http://webhome.idirect.com/~totton/abacus/Photos/7.gif>)

Rusi so v 17. stoletju izumili svoj abak, ki so ga poimenovali »schoty« (slika 2). Ta je imel lesen okvir in ni imel lesene prečne palice. Imel je vodoravne in vzporedne palice, na katerih je bilo deset lesenih kroglic.

Ponekod v nekaterih delih vzhodne Evrope, Kitajske, Rusije in Afrike ga zaradi preproste uporabe uporabljajo še danes. Abake lahko uporabljajo tudi slepi, saj lahko računajo z občutkom. Leta 1979 je bilo na Kitajskem ustanovljeno združenje za abake. Tekmovanja z abaki pa so se začela leta 1989. Ponekod jih uporabljajo tudi kot učne pripomočke. V bistvu je ameriška revija Forbes.com uvrstila abak pod drugo najpomembnejšo iznajdbo v zgodovini.

1.4 Metoda Brainobrain

Brainobrain razvija intelekt in osebnost pri otrocih, izboljšuje koncentracijo in olajša učenje. Brainobrain je svetovno znana ustanova za izobraževanje otrok, ki že 10 let pomaga otrokom razviti njihove potenciale, ki jih klasično šolstvo običajno pušča ob strani. Metoda Brainobrain otrokom omogoča, da hkrati uporabljajo levo in desno polovico možganov. Prihaja iz Indije in se je zaradi učinkovitosti, enostavnosti in opaznih učinkov hitro razširila po celem svetu.

Dolgoletna raziskovanja razvoja človekovih možganov so pokazala, da je med obdobjem oblikovanja mentalnega razvoja (4.–14. leta) izjemno pomembno, da se izvaja miselna gimnastika za boljši razvoj možganske kapacitete in s tem enakomeren razvoj leve in desne možganske polovice. Ker je klasično šolanje večinoma usmerjeno v razvoj leve možganske polovice, ki skrbi za logiko, razumskost in analitičnost, je desna polovica, ki je odgovorna za kreativnost, običajno slabše razvita, kljub temu pa je izjemno pomembno, da je dobro razvita, saj ima izjemen pomen pri hitrosti učenja, koncentraciji, spominu, empatiji, iskanju kreativnih rešitev itd.

1.4.1 Potek učenja

Metoda Brainobrain je enostavna, zabavna in otrokom zelo privlačna, namenjena otrokom z normalnim telesnim, čustvenim in miselnim razvojem. Namenjen je tudi otrokom, ki imajo visok inteligenčni koeficient in so odlični v matematiki. Učijo jih šolani trenerji, ki na interaktiven in zabaven način ponujajo izobraževanje.

Otroci se prve 3 do 4 mesece učijo računati z abakom, nato nadaljujejo z računanjem brez abaka tako, da si ga vizualizirajo, torej računajo v mislih. Otroci se tako učijo biti pozorni na svoje misli in vadijo, da bi povečali notranjo jasnost s sliko kroglic. Kadar vadijo uporabo svojih vizualnih abakov, je aktivirana njihova domišljija.

Učenje po metodi Brainobrain poteka s starodavnim orodjem abakom, lesenim azijskim računalom. Namen metode je razvijati intelekt otrok v zabavnem okolju, prilagojenem razvoju možganov, pri tem pa spodbujati otrokove talente in odkriti njegove sposobnosti.

Izobraževalni program Brainobrain temelji na:

- Mentalni aritmetiki s pomočjo abaka (metoda VAK: V – vizualno (vid), A – avditivno (sluh), K – kinestetično (dotik, občutek), ki se uporablja za doseganje popolnega razvoja možganov).
- Tehnikah NLP (nevrolingvistično programiranje).

Dokazano je, da se najhitreje in najučinkovitejše učenje ali pomnjenje odvija, ko otrok informacije prejema z gledanjem, s poslušanjem in z dotikom. S pomočjo abaka se ustvarja povezava med levo in desno stranjo možganov ter doseže njihova celostna aktivnost.

NLP (nevrolingvistično programiranje) je znanost o procesu razmišljanja, komunikacije in obnašanja. Z uporabo tehnik NLP otroke spodbujajo k pozitivnem razmišljanju, razvija se njihova samozavest, motivacija in osredotočenje na doseganje njihovih ciljev. S povečanjem zavedanja o sebi in okolju, postajajo odločni v svojih dejanjih in razvijajo vodstvene sposobnosti.

1.4.2 Vizualizacija

Pri Brainobrain-u otroke učijo, kako vizualizirati abak, tako da jim le-ta ni več potreben. Otroci si ustvarijo mentalno sliko v glavi in glede na stopnjo, ki jo obiskujejo ter uporabo pri vsakodnevni vaji, lahko vizualizirajo celo do 10 abakov naenkrat, kar pomeni, da istočasno lahko izvajajo različne matematične operacije. Skupine z od šest do dvanajstimi otroki, oblikovanimi po zahtevnostnih stopnjah, se enkrat tedensko srečujejo za dve uri. V začetku srečanja dobijo udeleženci možnost, da predstavijo aktualno misel in o njej poglobljeno razmišljajo, razložijo njen pomen, saj na ta način razvijajo svojo osebnost in sprožijo miselne procese. Računajo v angleščini in redko uporabljajo radirko, saj se tako učijo na napakah. Ob računanju pijejo vodo, saj predstavlja hrano za možgane in si tako več zapomnijo. Račune računajo iz desne proti levi, ker so tako hitrejši, saj ena polovica možganov že vidi naslednji račun. Med učenjem nimajo odmora, temveč odigrajo kakšno kratko miselno igrice, občasno rišejo. Pogosto izdelujejo origamije, voščilnice ali kaj podobnega.

2 UPORABA ABAKA PRI POUKU – EMPIRIČNI DEL

2.1 Metodologija

Uporabili sva naslednje metode dela:

- Metoda anketiranja.
- Analiza podatkov in njihova interpretacija.

2.1.1 Metoda anketiranja

Anketirali sva učitelje naše in še petih osnovnih šol v Mariboru. Razdelili sva 100 vprašalnikov, vrnjenih sva dobili 70. Slednje sva vključili v obdelavo. Anketa je bila anonimna, zanimalo naju je le, v katerem vzgojno izobraževalnem obdobju poučujejo.

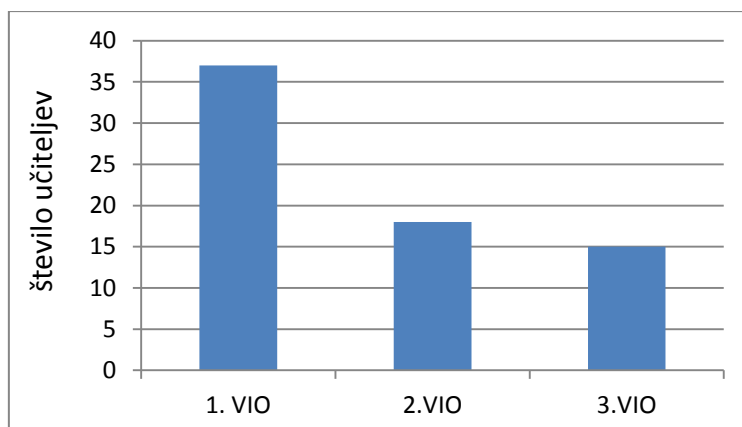
2.1.2 Analiza podatkov in njihova interpretacija

Zbrane anketne vprašalnike sva pregledali in napravili analizo. Pridobljene podatke sva uredili v grafe. Pri tem sva uporabljali osebni računalnik in programa Microsoft Word in Excel. Podatke sva tudi interpretirali in podali ugotovitve.

2.2 Raziskovalni vzorec

Anketirali sva 70 učiteljev. Od tega jih je bilo 37 prve triade, 18 druge triade in 15 tretje triade. V anketi so sodelovali učitelji, ki so imeli različna leta poučevanja. Koliko učiteljev poučuje v posameznem vzgojno izobraževalnem obdobju, je razvidno iz grafa 1.

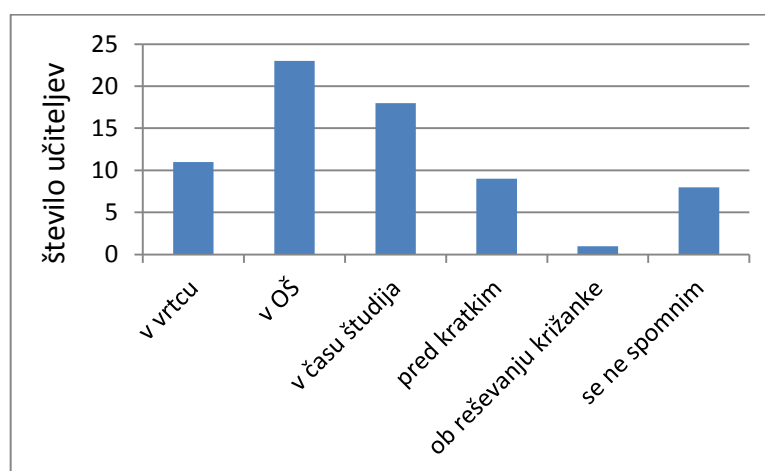
Graf 1: Število udeležencev po vzgojno izobraževalnih obdobjih



2.3 Analiza anketnega vprašalnika

- Najprej sva želeli pridobiti informacijo o tem, kdaj so učitelji prvič slišali za abak.

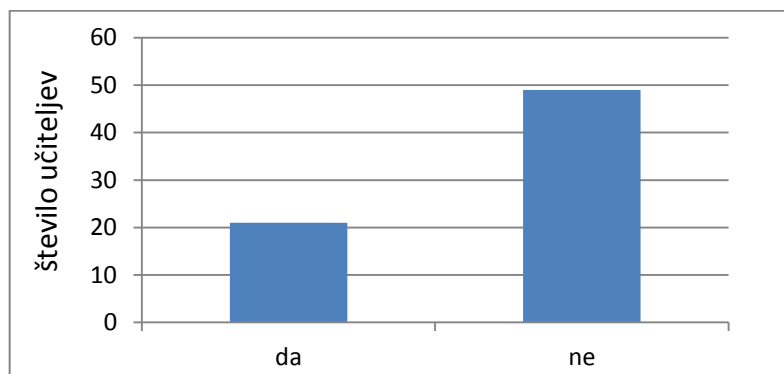
Graf 2: Kdaj ste prvič slišali za abak?



Zbrani podatki prikazujejo, da se je med 70 učitelji največ učiteljev (23) prvič seznanilo z abakom v času osnovnega šolanja, nekateri pa tudi v študijskih letih (18). Menili sva, da bo število učiteljev, ki so prvič spoznali abak v osnovni šoli, večje. Presenetljivo je tudi dejstvo, da se je kar 9 učiteljev z abakom srečalo šele pred kratkim.

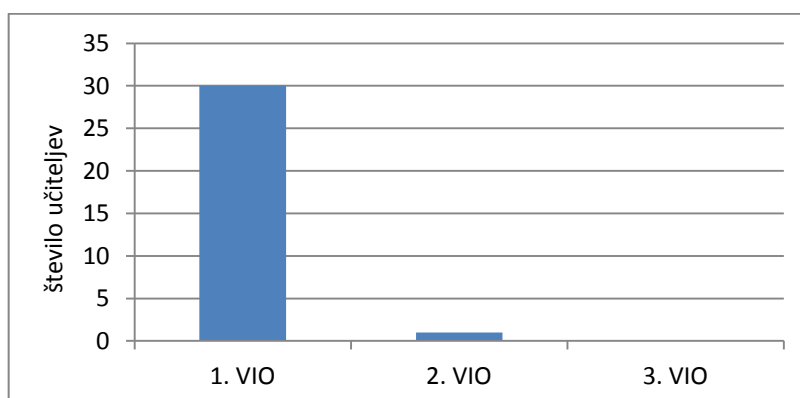
- Želeli sva izvedeti, ali učitelji uporabljajo abak pri poučevanju in v katerem vzgojno izobraževalnem obdobju poučujejo.

Graf 3: Ali uporabljate abak pri poučevanju?



Odgovor, da kar 49 učiteljev od 70 anketiranih ne uporablja abaka pri poučevanju, potrjuje najino hipotezo, da večina učiteljev pri pouku ne uporablja abaka.

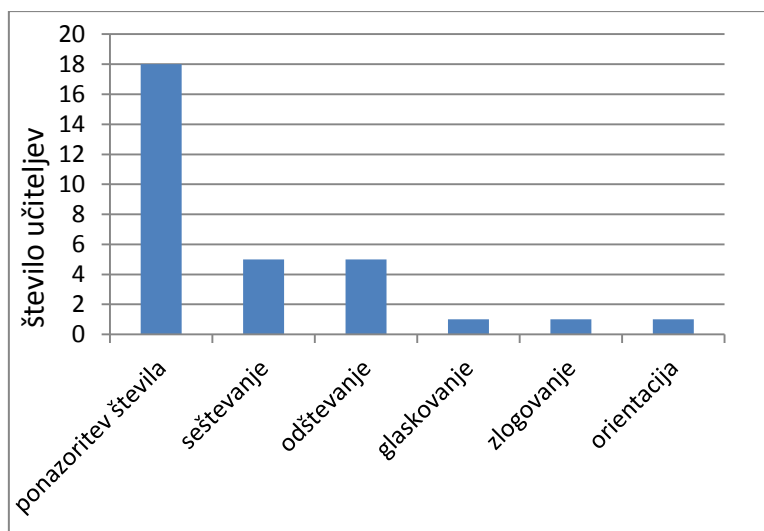
Graf 4: V katerem vzgojno izobraževalnem obdobju poučujete?



Pri pouku uporablja abak največ učiteljev 1. vzgojno-izobraževalnega obdobja, kar sva tudi predvidevali.

- Med učitelji, ki uporabljajo abak pri pouku, sva želeli izvedeti, s kakšnim namenom ga uporabljajo.

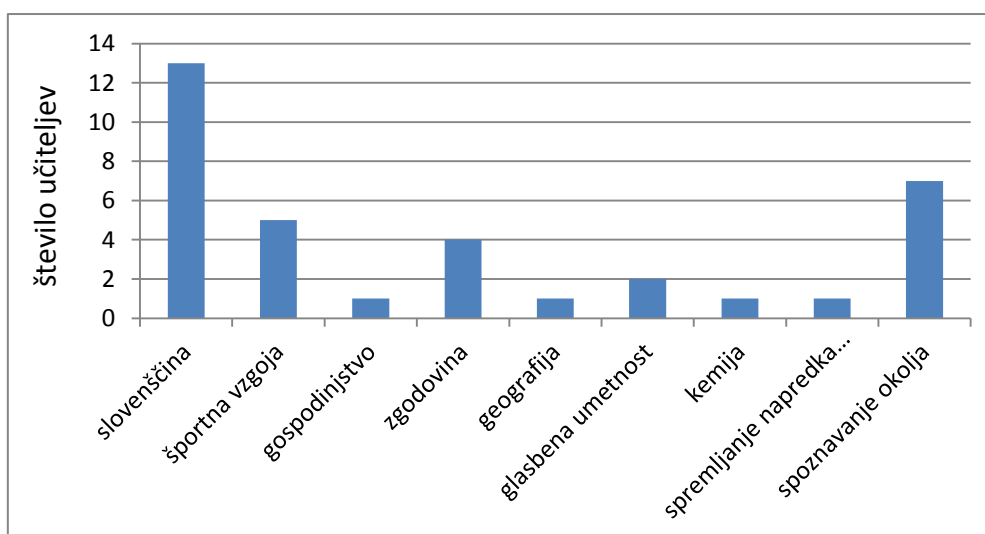
Graf 5: S kakšnim namenom uporabljate abak?



Zbrani podatki potrjujejo, da kar 18 učiteljev od 20, ki uporabljajo abak pri pouku, z njegovo pomočjo največkrat ponazarjajo števila.

- Ob branju odgovorov zadnjega vprašanja, pri katerem so morali učitelji zapisati predloge, pri katerih predmetih poleg matematike bi tudi lahko uporabljali abak in kako, sva dobili dodatne ideje, kako popestriti, olajšati, vizualizirati pouk.

Graf 6: Zapišite predlog, pri katerih predmetih poleg matematike bi tudi lahko uporabljali abak ?



Največ možnosti za uporabo abaka (kar 13 učiteljev), so poleg matematike zaznali pri slovenščini, in sicer za štetje zlogov, ugotavljanje glasov v besedah, razvijanje finomotorike, pincetnega prijema kroglic, nizanja vzorcev, opisa predmeta, ponazarjanja števil besed v povedih. Spoznavanje okolja je učno področje, pri katerem bi 7 učiteljev uporabljalo abak za štetje dni, zbiranje podatkov, utrjevanje snovi, in ga vključilo v tematski sklop šola nekoč. Posamezniki pa vidijo možnosti uporabe abaka še na drugih, iz grafa razvidnih področjih (zbiranje točk, štetje prebivalcev, ritmični vzorci, urejanje enačb, časovni pregled dogodkov).

2.4 Razprava

Ugotovitve podajava glede na rezultate ankete in jih interpretirava na podlagi hipotez.

➤ **Hipoteza 1: Danes se abak zelo redko uporablja pri pouku.**

Predvidevali sva, da le malo učiteljev poučuje z abakom. To **hipotezo potrdiva**, saj le 20 anketirancev od 70 uporablja abak pri rednem pouku.

➤ **Hipoteza 2: Abak največkrat uporabljajo učitelji v 1. vzgojno-izobraževalnem obdobju.**

Hipotezo lahko potrdiva, saj v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju abak pri pouku uporablja 30 od 48 učiteljev, v drugem vzgojno-izobraževalnem obdobju ga uporablja le 1 učitelj od 19 in v tretjem vzgojno-izobraževalnem obdobju nihče od 13 učiteljev.

➤ **Hipoteza 3: Učitelji uporabljajo abak le pri matematiki za seštevanje in odštevanje.**

Na osnovi odgovorov pri vprašanju 4 (prikazano v grafu številka 5) ugotavljava, da **hipoteze ne moreva potrditi**, saj večina učiteljev uporablja abak za ponazoritev števila.

V nadaljevanju na osnovi ugotovljenega stanja predlagava uporabo abaka pri matematiki, športu in slovenščini v različnih vzgojno izobraževalnih obdobjih. Namen je popestriti in posodobiti pouk ter motivirati učence k drugačnemu razmišljanju, kot npr. računanju na pamet s pomočjo slikovnih predstav.

3 PREDLOGI ZA UPORABO ABAKA PRI POUKU

Abak sva spoznali že v otroštvu, vendar se nisva zavedali vseh možnosti njegove uporabe, dokler se nisva odločili, da bova podrobneje raziskali možnosti njegove uporabe. Želiva si, da bi več otrok začelo uporabljati abak že v predšolskem obdobju, saj zelo vpliva na razvoj možganov in jim posledično olajša življenje. Navdih sva dobili, ko sva izvedeli za ustanovo Brainobrain, ki deluje že 10 let in se ukvarja s poučevanjem računanja na abak. Odločili sva se, da abak bolje spoznava in se ga naučiva uporabljati. S tem namenom sva obiskali ustanovo Brainobrain v Mariboru in aktivno sodelovali v delavnicah. Pridobljeno znanje sva prenesli v predloge za delo z abakom.

Med spoznavanjem abaka sva ugotovili, da njegova uporaba ni omejena zgolj na matematiko, temveč ga lahko uporabljamo tudi pri drugih področjih, na primer pri slovenščini za štetje glasov, zlogov, glagolov ..., pri športu, spoznavanju okolja, glasbeni umetnosti ...

V anketi je bilo med drugim vprašanje, pri katerih predmetih poleg matematike bi lahko abak še uporabljali. Dobili sva veliko zanimivih odgovorov, ki jih sami nisva predvidevali. Spoznali sva, da učenci mlajših generacij ne poznajo abaka oziroma njegove uporabe, zato sva učencem pripravili tudi naloge, kjer so morali svoje znanje iz različnih področij (matematika, slovenščina, šport) uporabiti oziroma prikazati na abaku. Sestavili sva tudi različne didaktične igre z abakom, saj se zavedava, da je to učencem bolj zanimivo, kot računanje in glaskovanje brez dodatnih ponazoril. Ideje didaktičnih gradiv, nalog, ki sva jih predvideli v različnih vzgojno-izobraževalnih obdobjih, sva po predhodnem pogovoru z mentoricama in razredničarkami eksperimentalnih skupin, preizkusili v izbranih razredih. Učenci so bili najbolj motivirani ob igri Črni Peter, ki sva jo priredili tako, da je vključen abak. Učencem je bila igra zanimiva, saj so način igre že poznali. Zanimiva jim je bila tudi naloga, kjer so morali drug drugemu zastaviti besedilne naloge in jih izračunati s pomočjo abaka.

3.1.1 I. vzgojno izobraževalno obdobje

3.1.1.1 PREDLOG 1: Besedilna naloga

Three identical snowmen are standing in a row. Each snowman is made of two snowballs, has a carrot nose, stick arms, a red scarf, and a brown top hat with a yellow feather. They are all smiling.



Kaj bi naredil/a drugače, da bi bil/a prihodnjič uspešen/a?

17



Fotografija 1: Otroci pri reševanju nalog (vir: avtorici)

3.1.1.2 PREDLOG 2: Didaktična igra z dvema kockama

Učenca v paru izmenjaje mečeta kocki, ki sta prilagojeni, in sicer je na njih namesto števila 6 upodobljeno število 0. Po metu kocke učenec najprej napove predvidevani rezultat vsote števil na kockah in ga zapiše na listič, drugi učenec pa oba seštevanca prikaže na abaku in rezultat ustno predstavi. Nato primerjata rezultate. Če se rezultata ne ujemata, skušata ugotoviti razloge za to in ponovno izračunata.

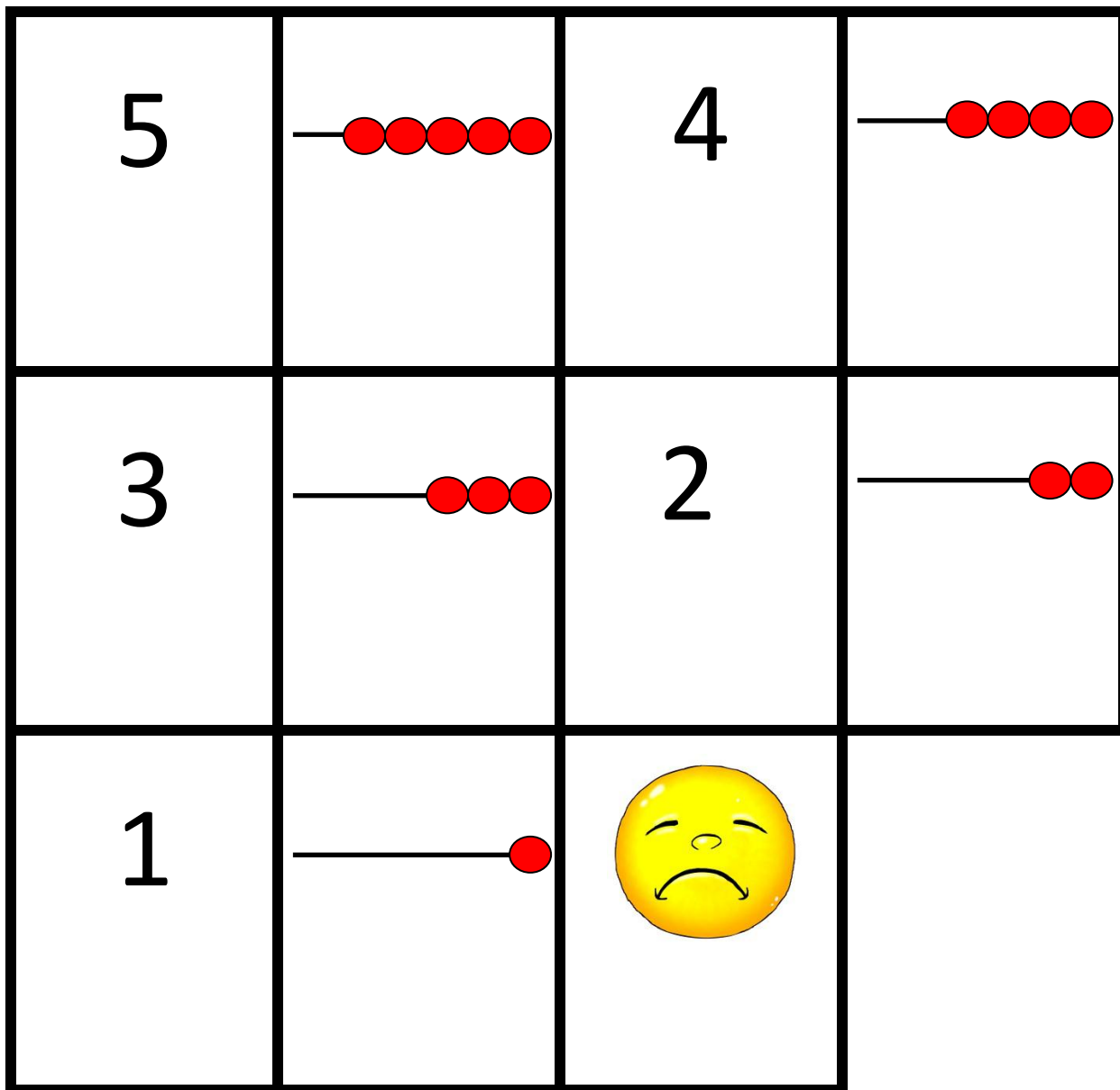


Fotografija 2: Igra s kockami (vir: avtorici)

Napovedovanje rezultatov učencem ni povzročalo težav, saj so bili v vseh primerih uspešni, prav tako so znali uspešno nizati kroglice na abaku in s tem prikazati operacijo seštevanja in na ta način preveriti napovedan rezultat.

3.1.1.3 PREDLOG 3: Didaktična igra Črni Peter

Izdelali sva didaktično igro Črni Peter, pri kateri so učenci iskali pare. En par predstavlja kartica s številko in kartica s slikovnim prikazom istega števila na abaku.



Slika 3: Karte Črni Peter (vir: avtorici)

Učencem je igranje igre predstavljalo izziv. Prikaz nanizanih kroglic in pripadajočo številko so suvereno prepoznali in izrazili željo po večkratni uporabi abaka. Učenci so sami ugotovili, da lahko s tem, ko spoznavajo nova števila, sami dodajajo svoje karte.

3.1.1.4 PREDLOG 4: Didaktična igra »Nanizaj, razmisli, oblikuj nalogo«

Didaktična igra z abakom, pri čemer en učenec nastavi primer seštevanja ali pa odštevanja, drugi v paru pa si izmisli pripadajočo besedilno nalogo.

Primeri nalog učencev:

- *Na parkirišču je bilo 10 avtomobilov. 10 avtomobilov je zapustilo parkirišče. Koliko jih je ostalo na parkirišču?*
- *Doma so bili 4 otroci. Na obisk jih je prišlo 5. Koliko jih je bilo pri hiši?*



Fotografija 3: Otroci pri sestavljanju nalog (vir: avtorici)

Učencem je naloga predstavljala izziv zaradi dela v dvojicah in priložnosti nastavljanja kroglic na abaku in samooblikovanja besedilne naloge. Določeni učenci so bili pri tem uspešni, kljub temu da so v večini primerov nanizali število kroglic, ki je presegalo računanje v obsegu do 5.

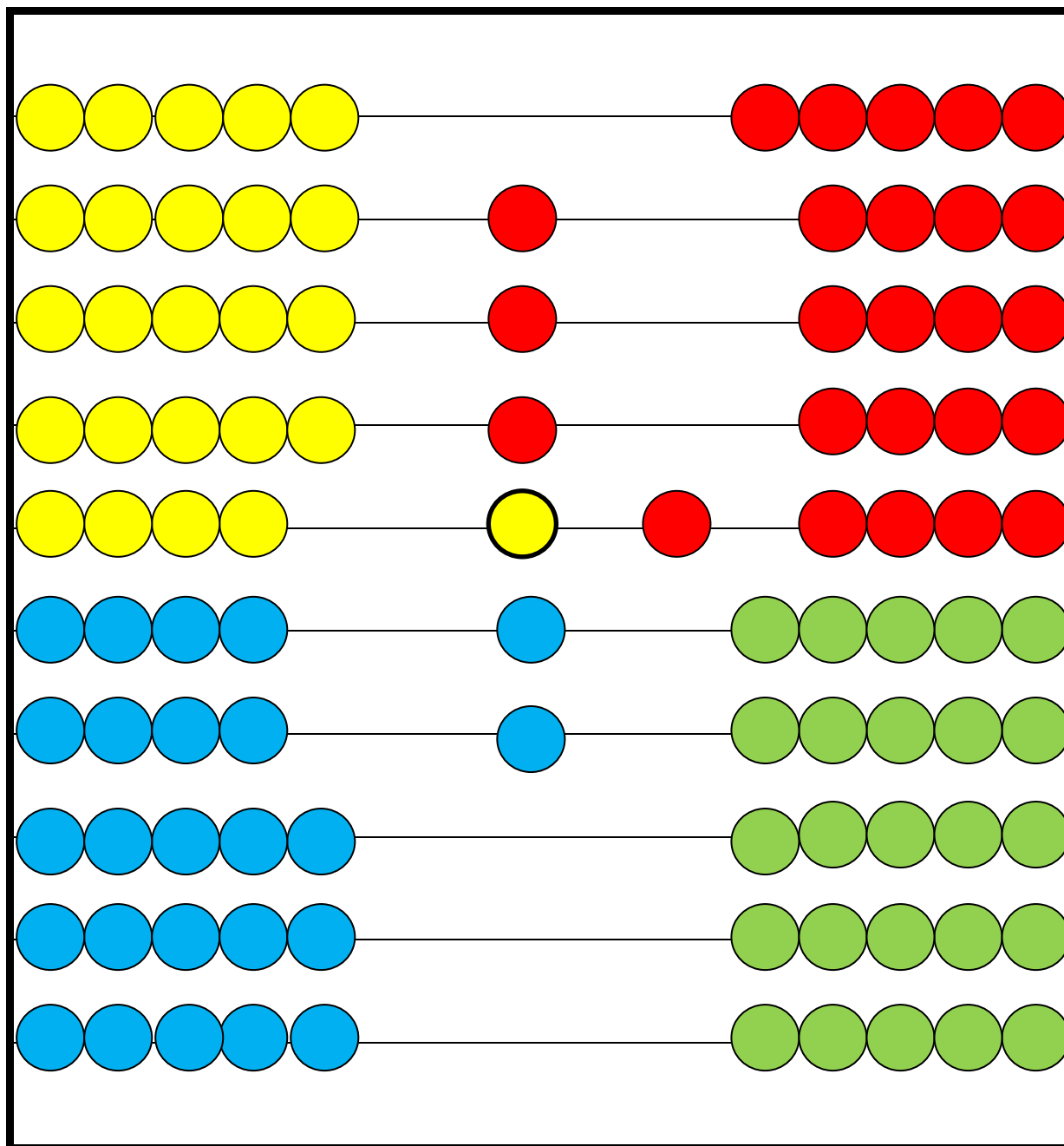
3.1.1.5 PREDLOG 5: Naloga urjenja orientacije

Odebeljen rumen krogec predstavlja izhodišče. Po navodilu nanizaj kroglice določene barve tako, da upoštevaš orientacijske termine:

NAD rumen krogec nanizaj 3 rdeče kroglice.

DESNO od rumene kroglice nanizaj 1 rdečo kroglico.

POD rumeno kroglico nanizaj 2 modri kroglici.



Slika 4: Model abaka za urjenje orientacije (vir: avtorici)

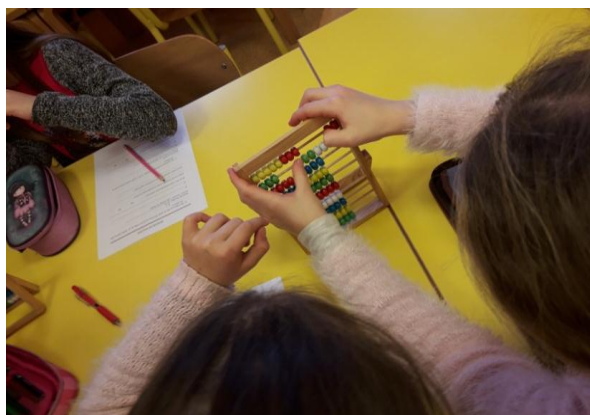
Pri tej nalogi otrok upošteva zapisana navodila in glede na njih nastavlja kroglice levo, desno, nad ali pod kroglico, ki je določena za sredino (v zgornjem primeru je to rumena kroglica). Naloga je namenjena predvsem otrokom prvega vzgojno-izobraževalnega obdobja oz. otrokom, ki imajo težave z orientacijskimi pojmi, kot sta levo in desno. Otrok si s pripomočkom, kot je abak, lažje predstavlja pojme levo, desno, nad in pod tudi zaradi kroglic, ki so na večini abakov v različnih barvah.

3.1.2 II. vzgojno izobraževalno obdobje

3.1.2.1 PREDLOG 6: Naloge pisnega seštevanja in odštevanja

a) brez prehoda $2156 + 3423 =$

Abak si predstavljamo, kot da prva vrstica predstavlja enice, druga desetice, tretja stotice, četrta tisočice in tako naprej. Na abak nastavimo število 2156 tako, da damo 2 kroglici v četrto vrstico, ki predstavlja tisočice, 1 kroglico v vrsto, ki predstavlja stotice, 5 kroglic v vrsto, ki predstavlja desetice in 6 kroglic v vrsto, ki predstavlja enice. Nato v vrsto, ki predstavlja enice, dodamo 3 kroglice, drugi vrsti, ki predstavlja desetice, dodamo 2 kroglici. Tretji vrsti, ki predstavlja stotice, dodamo 4 kroglice in četrti vrsti, ki predstavlja tisočice, dodamo 3 kroglice. Dobimo rezultat 5579, ki je na abaku zapisan s 5 kroglicami v četrthi vrstici, ki predstavlja tisočice, 5 kroglicami v tretji vrstici, ki predstavlja stotice, 7 kroglicami v drugi vrstici, ki predstavlja desetice, in 9 kroglicami v prvi vrstici, ki predstavlja enice.



Fotografija 4: Otroci pri računanju (vir: avtorici)

b) s prehodom $3679 + 1878 =$

Na abak nastavimo število 3678 tako, da damo 3 kroglice v četrto vrstico, ki predstavlja tisočice, 6 kroglic v vrsto, ki predstavlja stotice, 7 kroglic v vrsto, ki predstavlja desetice, in 9 kroglic v vrsto, ki predstavlja enice. Nato v vrsto, ki predstavlja enice, dodamo 8 kroglic, ampak že ko dodamo 1 kroglico, porabimo vse kroglice na levi strani, zato zamenjamo deset enic za eno desetico, tako lahko dodamo še 7 kroglic. V drugo vrstico za desetice dodamo 7 kroglic ampak že ko dodamo 4 kroglice, porabimo vse kroglice na levi strani, zato zamenjamo deset desetic za eno stotico in po tem lahko dodamo še 3 kroglice. Nato v tretjo vrstico za stotice dodamo 8 kroglic, ampak že ko dodamo 3 kroglice, porabimo vse kroglice na levi strani, zato zamenjamo deset stotic za eno tisočico, in nato lahko dodamo še 5 kroglic. Na koncu pa še dodamo eno tisočico v vrstico za tisočice in dobimo 5557, ki je na abaku zapisan s 5 kroglicami v četrti vrstici, ki predstavlja tisočice, 5 kroglicami v tretji vrstici, ki predstavlja stotice, 5 kroglicami v drugi vrstici, ki predstavlja desetice, in 7 kroglicami v prvi vrstici, ki predstavlja enice.



Fotografija 5: Otroci pri računanju (vir: avtorici)

Učencem sva najprej demonstrirali postopek računanja z abakom. Večina jih je prikazan postopek hitro osvojila, kar jim je pri računanju olajšalo delo. Izkazalo se je, da so učenci, ki imajo težave pri računanju, hitro in brez težav računali s pomočjo abaka. Tudi prehod pri seštevanju jim je bil sedaj bolj razumljiv (lahko vidimo, zakaj štejemo »naprej«). Le učenec z diskalkulijo je imel težave pri nizanju kroglic, saj nanizal napačno število desetic.

3.1.2.2 PREDLOG 7: Prikaz števila z desetiškiimi enotami – igra dvojic ali kviz

a) *prikaži število 456312*

Učenec dobi nalogo, naj število 456312 prikaže na abaku. Abak je preurejen tako, da ima na strani napisano, da je prva vrsta za enice, druga za desetice, tretja za stotice itd. Število 456312 prikaže na abaku tako, da v vrsti za enice prikaže 2 kroglici, v vrsti za desetice prikaže 1 kroglico, v vrsti za stotice prikaže 3 kroglice, v vrsti za tisočice prikaže 6 kroglic, v vrsti za desetisočice prikaže 5 kroglic in v vrsti za stotisočice prikaže 4 kroglice.



Fotografija 6: Prikaz števila z desetiškiimi enotami (vir: avtorici)

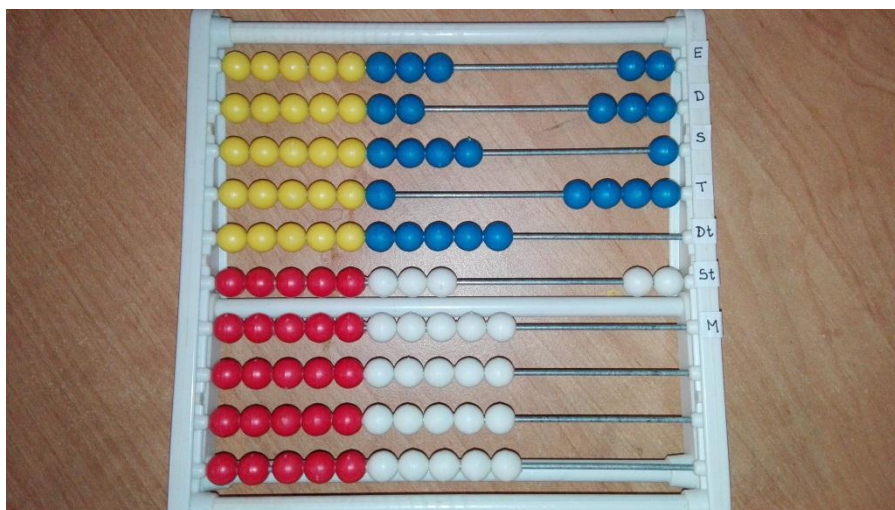
b) *zapiši, katero število je prikazano na abaku*

Učenec število, ki je predstavljeno na abaku na sliki, zapiše oziroma pove.



Fotografija 7: Število prikazano na abaku (vir: avtorici)

Pri tej nalogi lahko učenec dela v paru ali manjši skupini ali sam s pomočjo nalog, napisanih na kartončkih. Cilj naloge je, da učenec dobi lažjo predstavo desetiških enot (enice, desetice, stotice ...). Učenec lahko na abaku predstavi na primer število 204132 tako, da prva vrsta kroglic na abaku predstavlja enice, druga vrsta desetice, tretja vrsta stotice, četrta tisočice itd. Pri številu 204132 bi v prvo vrsto (enice) nanizali 2 kroglici, v drugo vrsto (desetice) 3 kroglice, v tretjo vrsto (stotice) 1 kroglico, v četrto vrsto (tisočice) 4 kroglice, v peto vrsto (deset tisočice) 0 kroglic in v šesto vrsto (sto tisočice) 2 kroglice. Za še lažjo predstavo lahko na okvir abaka zraven vsake vrste nalepimo nalepke, na katere napišemo enice, desetice, stotice, tisočice ... (fotografija 8). Pri drugem načinu izvajanja te naloge, kjer je število prikazano na abaku, učenec pa ga mora poimenovati, si lahko prav tako pomaga z nalepkami ob vsaki vrsti, in število zapiše na papir oziroma ga ustno poimenuje.



Fotografija 8: Abak, prilagojen za prikazovanje desetiških enot (vir: avtorici)

3.1.3 III. vzgojno izobraževalno obdobje

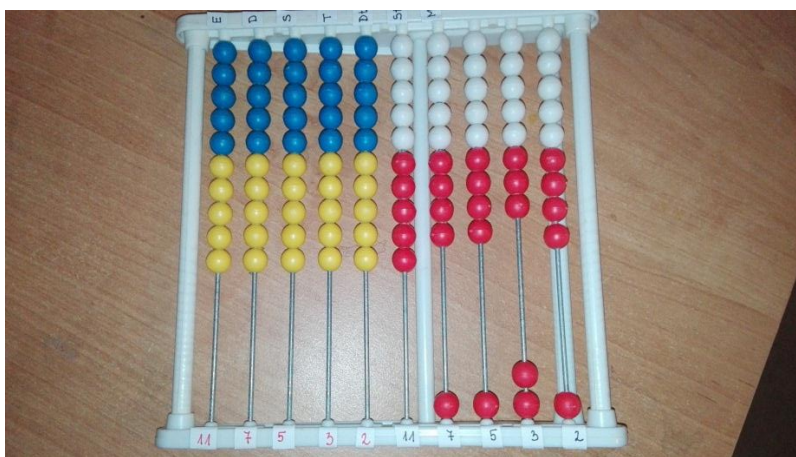
3.1.3.1 PREDLOG 8: Prikaz razcepa števil na prafaktorje

a) Število 630 razcepi na prafaktorje in razcep prikaži na abaku.

$$\begin{array}{r|l} 630 & 2 \\ 315 & 5 \\ 63 & 7 \\ 9 & 3 \\ 3 & 3 \\ 1 & \end{array} \quad 630 = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 = 2 \cdot 3^2 \cdot 5 \cdot 7$$

Najprej število razcepimo na prafaktorje. Nato razcep prikažemo na za to prirejenem abaku. Prva vrstica abaka predstavlja praštevilo 2, druga 3, tretja 5, četrta 7, peta 11 ... Učenec vsakokrat, ko izračuna prafaktor, le-tega prikaže na abaku tako, da premakne kroglico od leve proti desni v vrstici, ki predstavlja to praštevilo.

b) Na abaku prikažemo razcep nekega števila na prafaktorje. Preberemo to število.



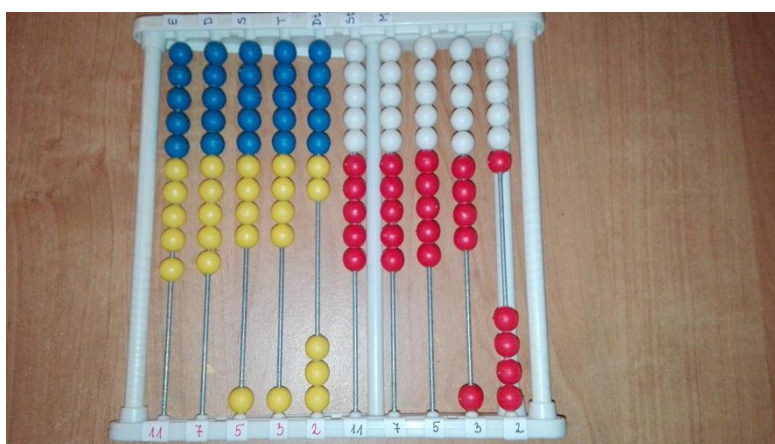
Fotografija 9: Razcep števila na prafaktorje (vir: avtorici)

3.1.3.2 PREDLOG 9: S prikazanim razcepom na prafaktorje poiščemo največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik dveh števil

a) Dve števili razcepimo na prafaktorje in ju prikažemo vsakega na eni polovici abaka. Prikaza primerjamo in preberemo vse skupne faktorje. Pomnožimo jih in dobimo največjega skupni delitelj dveh števil.

$$D(120, 48) = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 = 24$$

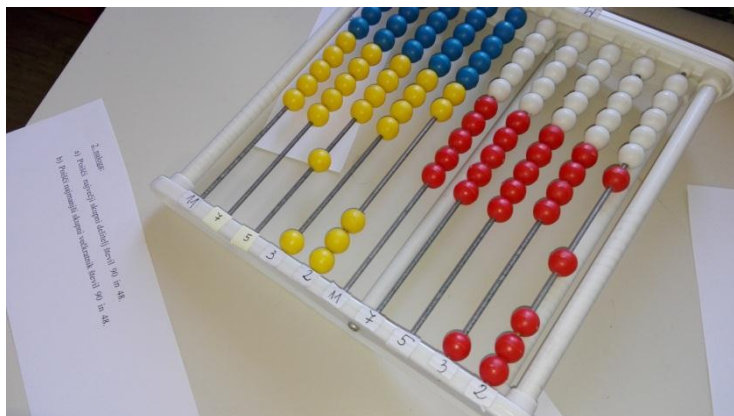
120	2	48	2
60	2	24	2
30	2	12	2
15	3	6	2
5	5	3	3
1		1	



Fotografija 10: Razcep dveh števil na prafaktorje (vir: avtorici)

b) Razcepljenima številoma določimo najmanjši skupni večkratnik tako, da preberemo vse faktorje iz obeh razcepov. Pomnožimo jih.

$$v(120, 48) = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 = 240$$



Fotografija 11: Največji skupni delitelj dveh števil (vir: avtorici)

Učencem je bilo takšno iskanje največjega skupnega delitelja in najmanjšega skupnega večkratnika zanimivo, saj so lahko takoj iz prikaza razcepa izločili skupne faktorje in jih nato pomnožili.

3.2 Šport

3.2.1 I., II. in III. vzgojno izobraževalno obdobje

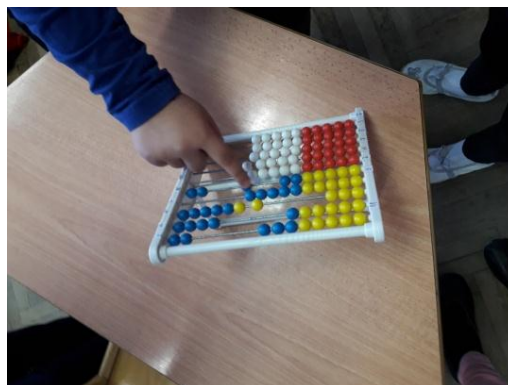
3.2.1.1 PREDLOG 10: Podiranje kegljev in prikazovanje rezultatov na abaku

Med seboj so tekmovali štirje prvošolci. Izmenično so podirali keglje in število podrtih kegljev prikazali s kroglicami na abaku. Vsak izmed njih je imel svojo vrstico na abaku in je glede na število podrtih kegljev prestavil kroglice z leve na desno stran vrstice. Po vsakem podiranju kegljev so novo število podrtih kegljev prišteli k že obstoječemu. Zmagal je tisti učenec, ki je prvi uspel postaviti vse kroglice z leve na desno stran vrstice.

Učencem je bila izbrana naloga zanimiva, saj je poleg miselnih procesov od njih zahtevala tudi fizično aktivnost. Število podrtih kegljev so v vseh primerih uspešno prikazali na abaku, prav tako seštevek vseh podrtih, četudi je presegal število 5.



Fotografija 12: Učenci podirajo keglje (vir: avtorici)



Fotografija 13: Prikaz števila podrtih kegljev

(vir: avtorici)

3.3 Slovenščina

3.3.1 I. vzgojno izobraževalno obdobje

3.3.1.1 PREDLOG 11: Ugotavljanje in prikaz števila glasov v besedah

Glaskuj besedo in število glasov prikaži z nizanjem kroglic na abaku. Če znaš, lahko besedo tudi zapišeš. Obkroži sličico z največjim številom glasov. Z nizanjem kroglic preštej, koliko glasov imajo vse besede skupaj.

			
Č-e-b-e-l-a	Opica	Pikapolonica	Žirafa
			
Delfin	Jež	Veverica	Mačka
			
Pes	Miš	Labod	Pingvin



Fotografija 14: Prikaz števila glasov besede na abaku (vir: avtorici)

Učenci so pri vsaki besedi sproti nizali kroglice in v nekaterih primerih ugotovili, da število glasov presega število 10 in morajo pričeti z nizanjem kroglic v drugi vrsti. Pri preštevianju vseh so vedno začeli na začetku prve vrste.

3.3.2 II. vzgojno izobraževalno obdobje

3.3.2.1 PREDLOG 12: Ugotavljanje števila samostalnikov po spolu v besedilu in prikaz na abaku

Navodilo: Krepko natisnjene samostalnike razvrsti po spolu (moški, ženski, srednji) in število vsakih prikaži s kroglicami na abaku.

*Za **potapljanje** potrebuješ **masko**, dihalno **cev** in **plavutke**. Da je **maska** prave **velikosti**, ugotoviš takole: pritisneš si jo na **obraz** in zadržiš **dih**. Če ne pade z **obraza**, je primerno velika. Preden se opremljen potopiš, zadržiš **sapo**. Kar nekaj **časa** boš imel, da si boš ogledal **svet** malo pod vodno **gladino**. Gotovo boš z **veseljem** opazoval **ribe**, **rake**, morsko **solato**, **dežničke** in še kaj. (Kocjan – Barle, 2014)*

Ta naloga je namenjena predvsem učencem drugega vzgojno-izobraževalnega obdobja pri pouku slovenščine. Učenec dobi besedilo, v katerem mora prešteti samostalnike in jih razvrstiti glede na moški, ženski ali srednji spol. Učenec si lahko pomaga z nalepkami in določi, katera vrsta na abaku bo določala kateri spol, na primer prva in druga vrsta sta moški spol, tretja in četrta sta ženski, peta in šesta pa srednji spol. Za vsak spol naj bosta določeni dve vrsti, saj lahko število samostalnikov preseže število 10 in moramo v tem primeru 10 enic zamenjati za 1 desetico. Ko med branjem besedila učenec zasledi samostalnik, mu določi spol in prestavi kroglico v določeni vrsti za tisti spol. Učenec postopek nadaljuje, dokler ne pride do konca besedila. Ob koncu učenec prešteje število kroglic za samostalnike določenega spola oz. vse kroglice za število vseh samostalnikov v besedilu.

3.3.3 III. vzgojno izobraževalno obdobje

3.3.3.1 PREDLOG 13: Ugotavljanje števila samostalnikov, glagolov, pridevnikov v besedilu in prikaz na abaku

Navodilo: S pomočjo abaka prikaži, koliko je v besedilu samostalnikov, glagolov in pridevnikov.

Priprava ajdovih žgancev:

V slan krop stresemo presejano moko in lonec pokrijemo. Ko dobro prevre, naredimo s kuhalnico v sredino luknjo. Žganci naj počasi vro 10 min. Nato večino vode odlijemo v skledo in moko dobro zmešamo s kuhalnico, po žlicah prilivamo žgančevko, da napravimo suhe ali vsaj ne premokre žgance. Laže jih mešamo in so bolj voljni, če prilijemo nekaj čiste, vroče maščobe. Lonec pokrijemo in postavimo v vročo vodo, da se žganci ne ohladijo. Najbolje pa je, da jih takoj nadrobimo ali narežemo v skledo in zabelimo z vročimi ocvirki ali oljem. Žgance ponudimo k obari (brez ocvirkov), k zelju, z vročim mlekom itd.

(spletni vir:

http://ftp.ulcar.net/ulcar.net/orodja/ucni_listi/9r9/Slovenscina/besedoslovje_1.pdf)

V zgornji nalogi, ki je primer naloge za učence tretjega vzgojno-izobraževalnega obdobja, morajo učenci s pomočjo abaka prešteti glagole, samostalnike in pridevnike (možno bi bilo tudi iskanje drugih besednih vrst). Ponovno si lahko pomagajo z nalepkami za samostalnik, glagol in pridevnik – 2 vrsti za samostalnik, 2 za glagol in 2 za pridevnik. Ko učenec med branjem zasledi katero od besednih vrst, premakne kroglico v določeni vrsti za najdeno besedno vrsto. Postopek nadaljuje, dokler ne pride do konca besedila. Na koncu prešteje kroglice za določene besedne vrste, da ugotovi, koliko jih je v besedilu.

Nalogo sva izpeljali pri učencih devetega razreda. Delali so v manjših skupinah. Vse skupine so nalogo uspešno rešile. Iz evalvacijskih listov sva razbrali, da je večini učencev štetje besednih vrst s pomočjo abaka lažje.

4 ZAKLJUČEK

Namen najinega inovacijskega predloga je bil raziskati učni pripomoček abak in z njegovo pomočjo popestriti in posodobiti pouk ter motivirati učence k drugačnemu razmišljanju, kot npr. računanju na pamet, s pomočjo slikovnih predstav.

Z anketo, ki sva jo izvedli med učitelji, sva potrdili hipotezo, da učitelji redko uporabljajo abak pri rednem pouku. Prav tako sva potrdili hipotezo, da ga največkrat uporabljajo v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju. Hipoteze, da abak uporabljajo za seštevanje in odštevanje, pa nisva potrdili, saj sva ugotovili, da ga uporabljajo za ponazarjanje števil.

V želji, da bi se naučili dela z abakom, sva obiskali ustanovo Brainobrain, kjer sicer uporabljajo soroban (druga vrsta abaka) in so z njim zelo uspešni. Lahko se pohvalijo z visokimi mednarodnimi dosežki računanja z abakom. Zelo uspešni so pri razvijanju miselnih procesov in računanja na pamet. Naučili sva se računanja klasičnih računskih operacij (seštevanje, odštevanje, množenje, deljenje) in ugotovili, da ga lahko uporabljava tudi na drugih področjih (slovenščina, šport, spoznavanje okolja ...).

Ko sva ugotovili, da učenci abaka ne poznajo in niso navajeni dela z njim, sva izdelali različne naloge in didaktične igre, ki jih učenci rešujejo z abakom. Način dela jim je bil všeč, saj je bila to za njih nova izkušnja. Z evalvacijskimi listi sva prišli do ugotovitve, da si večina otrok, ki sva jih seznanili z abakom, želi znanje o njem še poglobiti. Uporabnost abaka sva preizkusili tudi pri slovenščini (za štetje besednih vrst) in športu (prikaz rezultata). Ugotovili sva, da je učencem delo na tak način bilo zanimivo in nekaterim tudi lažje. Abak je kot didaktični pripomoček prispeval k večji motivaciji vseh učencev. Pouk je bil pestrejši in zanimivejši, saj je zadostil vsem učnim tipom učencev.

5 DRUŽBENA ODGOVORNOST

Vemo, da ljudje pridobivamo znanje na različne načine, vendar je kvaliteta pridobljenega odvisna od načina pridobivanja, saj smo ljudje vizualni, slušni in kinestetični tipi. Posamezniki informacije, pridobljene s pomočjo vizualnih ponazoritev, hitreje, lažje in poglobljeno sprejemajo ter povezujejo s pridobljenimi izkušnjami. Zaradi omenjenega meniva, da je abak odlični pripomoček, saj učenci, ki imajo sicer slabše razvite številske predstave, ob pomikanju kroglic na abaku, lažje razumejo postopke računanja. Računanje na pamet je spretnost, ki vzpodbuja razvoj naših možganov in krepi mentalni razvoj. Živimo v času, ko naša življenja žal preveč kroji moderna tehnologija, saj počne stvari namesto nas. Ob tem pa pozabljamo, da smo vsakodnevno izpostavljeni situacijam, ki od nas zahtevajo hitro reagiranje, kot na primer računanje na pamet, in da je sposobnost hitrih miselnih procesov več kot pomembna.

6 VIRI IN LITERATURA

6.1 Knjižni viri

- Berk, J. [et al.] (2013). *Skrivnosti števil in oblik. Učbenik za matematiko v 6. razredu osnovne šole*. Ljubljana. Rokus – Klett, d.o.o.
- Berk, J. [et al.] (2014). *Skrivnosti števil in oblik. Učbenik za matematiko v 7. razredu osnovne šole*. Ljubljana. Rokus – Klett, d.o.o.
- Kocjan - Barle, M. [et al.] (2014). *Znanka ali uganka. Slovenščina za 5. razred osnovne šole. Samostojni delovni zvezek 1. del*. Ljubljana. Modrijan založba, d.o.o.

6.2 Spletni viri

- *Abak*. Spletna stran (pridobljeno 23. 11. 2016):
<https://sl.wikipedia.org/wiki/Abak>
- *Brainobrain*. Spletna stran (pridobljeno 15. 12. 2016):
<http://www.brainobrain.si/domov.html>
- *Predlog 14: Ugotavljanje števila samostalnikov, glagolov, pridevnikov v besedilu in prikaz na abaku*. Spletna stran (pridobljeno 20. 12. 2016):
http://ftp.ulcar.net/ulcar.net/orodja/ucni_listi/9r9/Slovenscina/besedoslovje_1.pdf
- *Slika schoty*. Spletna stran ((pridobljeno 20. 10. 2016):
<http://webhome.idirect.com/~totton/abacus/Photos/7.gif>
- *Slika soroban*. Spletna stran (pridobljeno 20. 10. 2016):
<http://webhome.idirect.com/~totton/abacus/Photos/1.gif>
- *Zgodovina abaka*. Spletna stran (pridobljeno 23. 11. 2016):
<http://www.s-sers.mb.edus.si/gradiva/w3/sistemi/zgodovina.html>
- *Zgodovina računalnika*. Spletna stran (pridobljeno 23. 11. 2016):
http://freeweb.siol.net/jan91/prvi_zacetki.html

7 PRILOGA

7.1 Anketa

Pozdravljeni!

Sva učenki devetega razreda. Piševa raziskovalno nalogo z naslovom ABAK, kjer bi radi ugotovili, koliko se le-ta uporablja pri pouku in v kakšne namene.

Prosiva vas, da izpolnite vprašalnik, ki nama bo v pomoč pri najinem raziskovanju.

Za sodelovanje se vam najlepše zahvaljujema.

1. V katerem VIO poučujete? 1. VIO 2. VIO 3. VIO

2. Kdaj ste prvič slišali za abak?

3. Ali uporabljate abak pri poučevanju? DA NE

Če ga, s kakšnim namenom ga uporabljate?

4. Zapišite predlog, pri katerih predmetih poleg matematike, bi tudi lahko uporabljali abak in kako? Katerim ciljem bi pri tem sledili?
