

## UČINKOVITE MENTALNE STRATEGIJE ZA PRIKLIC TEMELJNIH DEJSTEV ODŠTEVANJA

/ dr. Alenka Lipovec / Dušanka Škamlec / Darja Antolin / Pedagoška fakulteta Maribor, Univerza v Mariboru

Strategije mentalnega računanja so pomembne za razvoj učinkovitih računskih spretnosti. V članku so opisane strategije za odštevanje, ki učencem pomagajo pri odštevanju s prehodom v obsegu do 20 in temeljijo na strategijah, ki so jih učenci že razvili pri seštevanju s prehodom. Slovenski učenci se običajno srečajo le z eno strategijo, t.j. strategijo Odvzemi skozi 10, ki temelji na dejavnosti odzemanja. Uporabna je tudi strategija Dodaj skozi 10, kjer gre za odštevanje z dopolnjevanjem in temelji na dejavnosti dodajanja. Predstavljamo tudi primere dejavnosti in metodični postopek, s katerimi te strategije razvijamo.

**Ključne besede:** strategije, odštevanje, odštevanje z dopolnjevanjem, 10-okvir

### UVOD

V slovenskem šolskem prostoru se od učencev pri pouku matematike pričakuje, da računanje v obsegu do 20 obvladajo na nivoju avtomatiziranega priklica, tj. na nivoju dejstva. Učenec neko stvar obvlada na nivoju avtomatizma, ko je zmožen podati odgovor, oziroma se odzove v približno 3 sekundah. Seštevanje in odštevanje v obsegu do 20 naj bi otroci avtomatizirali v drugem razredu, množenje in deljenje v okviru poštevanke pa v tretjem (*Učni načrt* 2011). Veliko učiteljev opaža, da učenci kljub temu tudi v višjih razredih še vedno štejejo na prste, si delajo oznake ali podajajo napačne rezultate. Ti učenci morda niso razvili ustreznih strategij, ki bi jim bile v pomoč.

Za učitelja je izziv, da v okviru njegovega pouka vsi učenci razvijejo uporabne strategije. Da bi učencem lahko pomagali strategije razvijati, pa jih moramo najprej sami usvojiti. Poiskati in ozavestiti moramo čim več dobrih strategij, pa četudi jih sami ne uporabljamo.

### TERMINOLOGIJA

V nadaljevanju bomo namesto izraza »račun« uporabljali termin, ki je v slovenski literaturi že uveljavljen (Kmetič, Šavara, Frobischer, Kokol-Voljč 2001). V zgodnjem obdobju želimo od učencev, da poved v materinem jeziku, kot je npr. 'trije sivi medvedki in še dva rjava medvedka je skupaj enako kot pet medvedkov', zapišejo z matematičnimi simboli na naslednji način:  $3 + 2 = 5$ . Ker je v zgodnjem obdobju ta zapis vedno povezan s konkretno ponazoritvijo (ali prsti na rokah) in besednim opisom te situacije, imenujemo »račun«  $3 + 2 = 5$  **številsko poved**

seštevanja v matematičnem simboličnem jeziku (Kmetič 1999). Izogibanje besedi »račun« utemeljimo z dvema razlogoma. Prvi razlog je povezan s tem, da je v matematični literaturi (matematičnih člankih, srednješolskih učbenikih, ...) v navadi, da se zapisi oblikujejo v obliki povedi, četudi vsebujejo simbolne zapise enakosti. Ob koncu enačb, formul, izrazov, ... so torej vedno zapisane pike. Drugi razlog je povezan s tem, da ima izraz račun v didaktični literaturi vsaj dvojen pomen: včasih pomeni številski izraz (npr.  $34 - 9$ ), včasih pa številsko enakost ( $34 - 9 = 25$ ). V izogib nejasnostim bomo uporabljali za »ne izračunan« račun, kot je npr.  $67 + 9$ , termin *izraz*, za »izračunan račun«, kot je npr.  $67 + 9 = 76$ , pa številsko poved.

Z izrazom *temeljna dejstva* bomo označevali tiste številске povedi, ki jih učni načrt pričakuje na nivoju avtomatizacije oz. priklica. Izraz »aritmetična dejstva« se v slovenski literaturi že uporablja (npr. Kavkler 2007). Označuje tiste številске povedi, ki jih oseba obvlada na nivoju priklica. Pri odrasli osebi je npr. to poved  $75 + 25 = 100$ . Temeljna dejstva so torej po Učnem načrtu (2012) v primeru seštevanja in množenja številске povedi, kjer nastopata seštevanca ali faktorja manjša od 10, kot je npr.  $6 + 7 = 13$  in  $3 \times 5 = 15$ . Kot temeljno dejstvo odštevanja obravnavamo torej  $15 - 8 = 7$ , ker sta v pripadajočem dejstvu seštevanja oba seštevanca manjša od 10. Analogno je temeljno dejstvo deljenja, npr.  $27 : 3 = 9$ .

### STRATEGIJE PRIDOBIVANJA REZULTATA

O različnih strategijah pridobivanja rezultata, pripadajočega temeljnemu

dejstvom, je bilo že mnogo zapisane, vendar pozornost ni bila namenjena izključno mentalnim strategijam, ampak je bil fokus na pripadajočih konkretnih, slikovnih ali verbalnih oporah. Ko govorimo o priklicu, učenec običajno ne more posegati po drugih (konkretnih, verbalnih, ...) strategijah, kajti v tem primeru priklic ni učinkovit. Včasih rečemo, da je potrebno dejstva znati »na pamet«. Raziskave (npr. Thevenot, Fangel, Fayot 2007) kažejo, da celo odrasli pri temeljnih dejstvih uporabljajo različno učinkovite (mentalne) strategije; v primerih seštevanja v obsegu do 10 npr. 83 % odraslih dejstvo prikliče, če pa gre za seštevanje s prehodom prikliče dejstvo le še 46 %, ostali se zatečejo k različnim dekompozicijskim (mentalnim) strategijam (npr. razdruževanje enega izmed seštevancev).

Raziskovalci se zato strinjajo, da je direktno poučevanje strategij pomembno (npr. Fuson, 1984; Beishuizen, 1993). Vsi otroci so zmožni usvojiti temeljna dejstva, tudi tisti z učnimi težavami, vendar morajo oblikovati učinkovita miselna orodja, ki jim bodo pri tem v pomoč (Kroesbergen in Van Luit, 2003). Prvošolcem so pri ugotavljanju temeljnih dejstev v obsegu do 10 večkrat v pomoč verbalne strategije, ki temeljijo na štetju (Carpenter, Hiebert in Moser, 1981), vendar se štetje v obsegu do 20 ne izkaže več za učinkovito strategijo (Baroody, Ginsburg in Waxman, 1983), predvidoma zato, ker gre za verbalno in ne mentalno strategijo. Uporaba konkretnih materialov, kamor prištevamo tudi prstke, ali verbalnih opor (štetje) je nujno potrebna v fazi konceptualnega

razvijanja pojma operacij, v proceduralnem delu pa je pričakovano, da učenec uporablja mentalne strategije brez opor, ki jih je predvidoma že ponotranjil.

Po pregledu literature ugotavljamo, da v Sloveniji učence tradicionalno seznanjamo z eno samo mentalno strategijo pri odštevanju, to je odštevanje do desetine. Vrednost izraza  $13 - 9$  izračunamo npr. tako, da najprej odštejemo tri in nato še šest, kar ponazarja zaporedno odvzemanje, pri čemer najprej odvzamemo toliko, da dobimo prvi delni rezultat deset. V tem trenutku so učenci običajno že seznanjeni s povezavo med seštevanjem in odštevanjem, ki bi lahko predstavljala podlago za drug način pridobivanja vrednosti izraza  $13 - 9$ . Povezavo med seštevanjem in odštevanjem so učenci že uporabljali v primerih, kjer vsote ne presegajo 10. Razliko  $9 - 5$  so torej že računali tako, da so ugotavljali »pet in koliko je devet«. Kljub temu pri odštevanju s prehodom v šoli zelo redko eksplicitno uporabimo odštevanje z dopolnjevanjem, kjer bi vrednost izraz  $13 - 9$  izračunali tako, da bi se vprašali »9 in koliko je 13« in nadaljevali z zaporednim dodajanjem od 9 do 13 ob upoštevanju mejnika deset tj. najprej bi dodali ena nato pa še tri ter ugotovili, da smo skupaj dodali štiri.

V duhu individualizacije pouka in na učence osredotočenega pouka bi naj učitelj učencem ponujal ponujal in predstavljal različne mentalne strategije, kar bi učencem omogočilo, da kasneje izbirajo tiste, ki se jim za računske situacije zdijo najprimernejše. V prispevku bomo zato najprej predstavili strategije, ki učencem pomagajo pri obvladovanju temeljnih dejstev odštevanja in nato še dejavnosti, s katerimi te strategije utrdimo. V nadaljevanju bomo opisali metodični postopek, ki mu učitelj lahko sledi pri usvajanju in izbiranju strategij za primer odštevanja s prehodom v obsegu do 20.

### STRATEGIJE ZA PRIKLIC TEMELJNIH DEJSTEV ODŠTEVANJA

Izkaže se, da so temeljna dejstva odštevanja težja kot temeljna dejstva seštevanja (Van de Walle 2004). To je še posebej res, če je edina strategija, ki jo otroci

uporabljajo pri odštevanju, štetje oz. pristop, kar v primeru  $13 - 5$  pomeni: naštej 13; odštej 5; preštej, kar je ostalo.

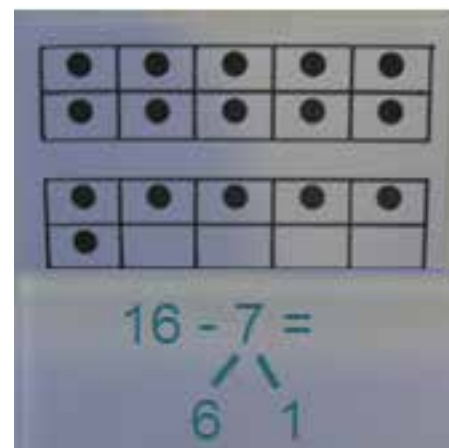
Ljudje uporabljamo različne strategije za priklic temeljnih dejstev odštevanja, a se jih običajno sploh ne zavedamo (menimo, da odgovor preprosto poznamo), npr.

- V mislih  $15 - 6$  izračunamo tako, da najprej odštejemo 5, kar nas pripelje do 10, nato odštejemo še 1. Dejavnost na kateri strategija temelji je *odvzemanje*. To strategijo bomo zato imenovali *Odvzemi skozi 10*.
- Razliko  $14 - 8$  lahko izračunamo tako, da začnemo pri 8 in nato dopolnujemo do in preko 10. Dejavnost, na kateri strategija temelji, je torej *dodajanje*. Razmišljamo nekako takole: osem in dve je deset ter še štiri zraven (do 14). To strategijo imenujemo *Dodaj skozi 10*.
- Če je odštevanec polovica zmanjševančca, se včasih zatečemo k strategiji imenovani *Dvojčki*. Npr. Pri  $14 - 7$  v mislih priključimo dva krat po sedem (npr. 14 dni je dva tedna s po sedmimi dnevi), kar nam pove, da je v takih primerih razlika enaka odštevančcu (Van de Walle 2004).

Slika 1 prikazuje učinkovitost strategij za temeljna dejstva odštevanja. Vse strategije niso primerne za vsa dejstva. Za nekatera dejstva je bolj primerna le ena strategija, npr. za  $12 - 3$  učinkovito uporabimo strategijo *Odvzemi skozi 10*, ki je edina strategija, ki jo v naših šolah poučujemo. Za nekatera dejstva pa lahko izbiramo med več strategijami. Npr. za  $16 - 8$  lahko izberemo katero koli izmed prej navedenih strategij.

Empirično je bilo ugotovljeno, da je strategija *Odvzemi skozi 10* posebej učinkovita takrat, ko je razlika med enicami zmanjševančca in odštevančcem majhna (npr.  $15 - 6$ ), strategija *Dodaj skozi 10* pa, ko je odštevanec 8 ali 9. (Rathmell, Leutzinger Gabriele 2000).

Dejstva, kjer je uporaba strategije *Odvzemi skozi 10*, učinkovita, so na sliki 3 odebeljena. Dejstva, ki jih rešujemo s strategijo *Dodaj skozi 10*, so podčrtana, primeri *Dvojčki* pa so pisani ležeče. Za



Slika 1: Odvzemi skozi 10

nekatera dejstva je težko določiti, katera strategija bi bila najustreznejša. Primer takega dejstva je  $13 - 6$ .

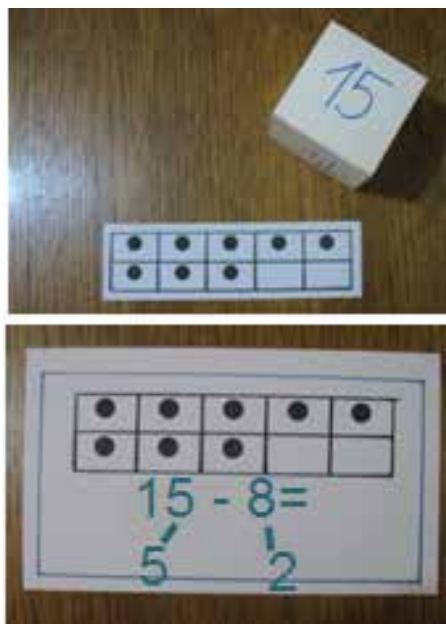
Prejšnji seznam strategij seveda ni popoln, navedimo vsaj še dve strategiji. Razliko  $14 - 9$  (in vse podobne, kjer je odštevanec devet) lahko izračunamo s t.i. *kompensacijsko strategijo*, kjer najprej odštejemo deset in nato prištejemo ena. Strategiji *Dvojčki* je zelo podobna strategija *Skoraj dvojčki* s pomočjo katere lahko npr. izračunamo  $13 - 6$  s priklicem dejstva, da je »13 enako dvakrat šest in še ena«. Nekateri odrasli po drugi strani zaznavajo odštevanja z razliko pet kot izrazito lažja. Izraz  $12 - 7$  je npr. zanje »lažji« kot  $13 - 7$ , kar razlagajo s tem, da je »sedem enako pet in dve prej kot pa štiri in tri«. Pri odnosih med števili je torej izrazito izpostavljen kot pomembnejši odnos obravnavanega števila do števila 5, kar je ena izmed pomembnih relacij med števili do 10 (Kaplan 2012). Prej opisano strategijo bi torej lahko poimenovali *Sidranje števila 5*.

Priklic dejstev bi bil učinkovitejši, če bi nam pouk matematike pomagal pri tem, da bi se uporabljenih strategij zavedli, kajti v tem primeru bi lahko med njimi dejansko lahko tudi izbirali.

### DEJAVNOSTI ZA RAZVOJ STRATEGIJ

Pripomoček.

Pri razvoju števil v obsegu do 10 je uporaben pripomoček škatla za jajca, ali v nekoliko shematizirani obliki polje  $2 \times 5$ , ki ga bomo imenovali 10-okvir (ang. 10-frame). Gre za tabelo z dvema



Slika 2: Dodaj skozi 10

vrsticama in petimi stolpci ali obratno (podobno škatli za jajca), v katero polagamo ali rišemo objekte. Izbira tega pripomočka je utemeljena z empirično podkrepljeno ugotovitvijo, da je število 5 sidro oz. mejnik, ki pomaga pri konceptualnem razvoju števil do 10 (Chao, Stigler, Woodward 2000). Število 5 je namreč verjetno zaradi dejstva, da imamo 5 prstov na vsaki roki, »pomembnejše« od ostalih enomestnih števil. Prvi je pripomoček uporabil Robert Wirtz leta 1974, od takrat se je njegova uporaba močno razširila (Cobb idr. 1984). Število 7 seveda lahko prikazemo tudi v polju  $1 \times 10$ , vendar s tem ne podpiramo razdružitve števila 7 na 5 in 2., zagotovo pa prikaz na več načinov pripomore k bogatjenju nabora reprezentacij, ki jih učenec pozna.

Odvzemi.

Pri tej dejavnosti potrebujemo dva 10-okvirja. Prvi okvir, ki prikazuje zmanjševanec, je s pikami povsem zapolnjen, drugi pa delno. Predstavili bomo dejavnost za primer  $16 - 7$ , primerna pa je za razvoj strategije *Odvzemi skozi 10* (t.j. ko je odštevanec približno enako velik kot so enice zmanjševanca). Okvirja predstavljata število 16. Otrok želi izračunati koliko je  $16 - 7$ . Najprej bo odvil 6 (tako bo prišel do 10) in nato še 1 ter prišel do rezultata. To strategijo v naših šolah poučujemo kot naravno nadaljevanje strategije dopolnjevanja do desetice, ki

11 - 2	11 - 3	11 - 4	11 - 5	11 - 6	<u>11 - 7</u>	<u>11 - 8</u>	<u>11 - 9</u>
12 - 3	12 - 4	12 - 5	<u>12 - 6</u>	<u>12 - 7</u>	<u>12 - 8</u>	<u>12 - 9</u>	
13 - 4	13 - 5	13 - 6	<u>13 - 7</u>	<u>13 - 8</u>	<u>13 - 9</u>		
14 - 5	14 - 6	<u>14 - 7</u>	<u>14 - 8</u>	<u>14 - 9</u>			
15 - 6	<u>15 - 7</u>	<u>15 - 8</u>	<u>15 - 9</u>				
<u>16 - 7</u>	<u>16 - 8</u>	<u>16 - 9</u>					
<u>17 - 8</u>	<u>17 - 9</u>						
<u>18 - 9</u>							

Slika 3: Temeljna dejstva odštevanja s prehodom

jo vpeljemo pri računanju s prehodom. Odštevanec torej razdružimo tako, da dosežemo delno razliko 10.

Strategija za primere, kjer je odštevanec velik (npr. 9) ni najbolj učinkovita. Dejstvo  $16 - 9$  bi mnogo učinkoviteje priklicali s pomočjo strategij *Dodaj skozi 10*, ki temelji na odštevanju z dopolnjevanjem. Ta strategija našim učencem žal običajno ni niti predstavljena.

Dodaj.

Dejavnost je primerna, ko je zmanjševanec velik, npr. 8 ali 9. Prikazali bomo primer  $14 - 8$ . Uporabimo 10-okvir in vanj vrišemo 8 pik. Z učenci razpravljamo, kako bi prikazali število 14. Poudarimo idejo »za dve več«, da najprej pridemo do 10 in nato nadaljujemo do 14. Učenci k okvirju prikazanemu na sliki 2 narišejo 6 pik in sicer najprej dopolnijo prvi 10-okvir, nato pričnejo polniti nov okvir, ki ga učitelj doda.

Ko je zmanjševanec 9, poudarjamo idejo »za ena več«. Pozorni smo na to, da učenci vedno najprej dopolnijo prvi okvir.

Aktivnost lahko nadgradimo z uporabo prilagojene kocke. Na ploskve igralne kocke zapišemo števila med 11 in 17. Uporabimo 10-okvir, v katerega vrišemo 8 ali 9 pik. Otrok vrže kocko in od števil, ki ga pokaže kocka, odšteje 8 ali 9. Fotografija na sliki 2 prikazuje primer

$15 - 8$ . Otrok bo pred sabo imel okvir z 8 pikami. Vrgel bo kocko in padlo bo število 15. Zanimalo ga bo, koliko je  $15 - 8$ . Pogledal bo pike na videl, da manjkata 2 do 10 in še 5 do 15. Na takšen način bo ugotovil, da je razlika 7.

## METODIČNI POSTOPEK

Učencem lahko pomagamo pri razvoju temeljnih računskih dejstev v štirih korakih (Van de Walle 2004):

### 1. Razvijanje odnosov med števili in koncepta računskih operacij

Odnosi med števili igrajo pomembno vlogo pri obvladovanju temeljnih računskih dejstev. Pri iskanju vsote  $8 + 6$  nam lahko pomagajo naslednji odnosi med števili: osem je za dve oddaljeno od deset, dve in štiri je enako šest, deset in štiri enako 14.

Operaciji seštevanja in odštevanja sta med seboj povezani. Zato učenci, ki prepoznajo odštevanje v različnih situacijah, lažje izberejo učinkovito strategijo. Učenec, ki se zaveda, da lahko  $13 - 9$  poveže z vprašanjem »9 in koliko je 13«, ima za to na voljo vsaj dve strategiji.

Obvladovanje prvega koraka je potreben pogoj za drugi korak, kajti učenci, ki nimajo razvitih odnosov med števili in ne razumejo odštevanja, se bodo v nadaljevanju predstavljenih strategij učili na pamet, česar si ne želimo.

## 2. Razvoj učinkovitih strategij priklica dejstev skozi vajo

Strategija je učinkovita, kadar jo lahko izvedemo mentalno in hitro. Štetje v višjih razredih razredne stopnje pri temeljnih dejstvih ni več učinkovita strategija. Dokler je štetje edina strategija, ki jo učenci poznajo, ne smemo pričeti s tretjim korakom.

Učinkovite strategije skozi vajo razvijamo preko dejavnosti, ki so opisane v prejšnjem razdelku. Strategiji *Odvzemi skozi 10* in *Dodaj skozi 10* razvijamo skozi problemsko naravnane naloge, ki vključujejo pripomočke, v katerih je desetica poudarjena, npr. škatle za jajca, snopiči s po desetimi paličicami, Dienesove kocke ali 10-okvir.

Strategije razvijamo zaporedoma (po eno strategijo naenkrat). Učence je smiselno vključiti v aktivnosti drila ene strategije preden pričnejo razvijati (skozi problemsko naravnane aktivnosti) drugo strategijo. Strategije lahko po metodi asociativnega učenja poimenujemo na učencem privlačen način, ki pa naj ima vsaj del vsebinske komponente (npr. Vzajem za *Odvzemi skozi 10* in *Dodaj za Dodaj skozi 10*).

## 3. Dril učinkovitih metod

Pojasnimo najprej, kako razumemo razliko med vajo in drilom. Dril so ponavljajoče, ne-problemsko zastavljene aktivnosti, ki razvijajo izključno proceduralna znanja; medtem ko vaja s problemsko zastavljeno aktivnostjo pripomore k razvoju pojma. Dril je primeren šele takrat, ko učenci strategijo razumejo in jo znajo uporabljati. S pomočjo drila bodo na koncu strategijo uporabljali avtomatizirano. Dril igra pomembno vlogo pri obvladovanju priklica temeljnih računskih dejstev. Metode, kot so kartice ali dril igre, so ob modri uporabi lahko zelo učinkovite.

## 4. Izbiranje učinkovite strategije

Ta korak je verjetno najpomembnejši. Izbor strategije oziroma priklic strategije je proces, v katerem se učenec odloči, katera strategija je primerna za dano dejstvo. Mnogi učitelji, ki so poskušali poučevati strategije za priklic dejstev poročajo, da se zdi, da učenci učinkovito

računajo, dokler so fokusirani na eno strategijo tj. v koraku 2 in 3 ni pričakovati večjih težav. Takrat učitelj izbira le tista temeljna dejstva, za katera je ta strategija primerna. Če npr. razvija strategijo *Dodaj skozi 10*, izbira le izraze, v katerih je odštevanec 8 ali 9. Do težav pride v koraku 4, ko so izrazi pomešani in mora učenec samostojno izbirati med različnimi strategijami. V taki situaciji se mnogi učenci vrnejo nazaj k štetju. Temu se izognemo tako, da od učencev zahtevamo, da nam povedo, katero strategijo bi uporabili. S tem učenčevo pozornost preusmerimo od iskanja rezultata k izbiranju strategije. Izvedba koraka 4, kjer so naloge zastavljene tako, da je možno izbirati med več strategijami je torej bistvenega pomena. Med učenci se bo verjetno razvila diskusija, kajti enak izraz bodo računali na različne načine. Skozi razpravo bodo razčistili svoje ideje in poglobili znanje in izražanje.

## ZAKLJUČEK

Pri uvajanju sodobnih metod v pouk matematike včasih nekoliko pozabimo na pomembnost temeljnih računskih spretnosti. Avtomatizacijo računanja lažje dosežemo s poučevanjem različnih strategij kot pa z nesistematičnim drilom. Od učencev se konec 2. razreda pričakuje obvladovanje 72 temeljnih dejstev seštevanja in odštevanja. Tolikšno količino nepovezanih podatkov si je težko zapomniti brez uporabe mentalnih strategij.

Bralcu se morda nekatere izmed strategij sploh ne zdijo učinkovite. Vendar je treba poudariti, da bo večkratna zaporedna uporaba strategije, ki je popolnoma mentalna, priklic dejstva zagotovo avtomatizirala. Strategija omogoči miselno pot od vprašanja do rezultata. Izraz (npr. 13 - 7) in njegova vrednost (6) postaneta povezana in strategija postane skorajda nezavedna (mislimo, da odgovor »vemo«).

Pomembno je, da se zavedamo, da učenci ne bodo zlahka usvojili strategij. Potrebni bo več zaporednih dni za eno samo strategijo, kajti učenci potrebujejo mnogo priložnosti, preden strategijo uvrstijo med sebi lastne. Nove strategije lahko napišemo na tablo, morda pa

lahko učenci izdelajo plakat, ki naj bo razstavljen na vidnem mestu v učilnici. V nadaljevanju lahko učitelj uporabi različne igre s prilagojeno kocko ali vrtavko. Uporabi lahko tudi kartice, ki imajo na eno strani napisan izraz, na drugi strani pa njegovo vrednost. Učenci bodo še posebej radi izdelali kartice, ki bodo prikazovale temeljna dejstva, za katera so sami odkrili strategijo. Dril lahko do neke mere individualiziramo tako, da učencem omogočimo uporabo strategij, ki jih imajo rajši. Pomembno je, da učence opazujemo, poslušamo ter si zapisujemo, katere strategije uporabljajo. Ta podatek nam bo v pomoč pri oblikovanju skupin. Prav tako pa bomo izvedeli, katere učinkovite strategije so učenci že razvili.

Ljudje se učimo na različne načine, vsi pa imamo skupen končen cilj in sicer da bi se naučili ter znali. Pri tem si pomagamo z različnimi strategijami, ki nam učenje olajšajo. Vsak izmed nas si izbere svojo pot do rešitve, do cilja. Upamo, da boste s predlaganimi aktivnostmi in strategijami učencem delo olajšali in jim pokazali, da je poti do rešitve več, ter da je ta pot pomembna.

Mnogi s(m)o se temeljnih računskih dejstev naučili brez da bi bili seznanjeni s strategijami. Nekateri učenci strategije razvijejo sami, brez da bi jim jih učitelj eksplicitno povedal. Mnogo učencev pa strategij brez poučevanja nikoli ne razvije in lahko se zgodi, da imajo še v drugem triletju težave pri priklicu dejstev kot je npr. 15 - 8.

## Literatura

- Baroody, A. J., Ginsburg, H. P., Waxman, B. (1983). Children's Use of Mathematical Structure. *Journal for Research in Mathematics Education*, letn. 14, št. 3. 156-168.
- Beishuizen, M. (1993). Mental Strategies and Materials or Models for Addition and Subtraction up to 100 in Dutch Second Grades. *Journal for Research in Mathematics Education*, letn. 24, št. 4. 294-323.
- Carpenter, T. P., Hiebert, J., Moser, J. M. (1981). Problems Structure and First-Grade Children's Initial Solution Processes for Simple Addition and

- Subtraction Problems. *Journal for Research in Mathematics Education*, letn. 12, št. 1. 27–39.
- Chao, S. J., Stigler, J. W., Woodward, J. A. (2000). The effects of physical materials on kindergartners' learning of number concepts. *Cognition and Instruction*, št. 18. 285–316.
- Cobb, P., Wood, T., Yackel, E., Nicholls, J., Wheatley, G., Trigatti, B. & Perwitz, M. (1984). Assessment of a Problem-Centered Second-Grade Mathematics Project. *Journal for Research in Mathematics Education*, št. 22. 3–29.
- Fuson, K. C. (1984). More complexities in subtraction. *Journal for Research in Mathematics Education*, št. 15. 214–225.
- Isaacs, A. C., Carroll, W. M. (1999). Strategies for basic-facts instruction. *Teaching Children Mathematics*, št. 5. 508–515.
- Kaplan, H. A. (2012). Prospective preschool teachers' ideas for developing the number sense of children. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, št. 46. 3870–3874.
- Kavkler, M. (2007). Specifične učne težave pri matematiki. V: Kavkler, M., Košak Babuder, M (ur.) *Učenci s specifičnimi učnimi težavami: skriti primanjkljaji – skriti zakladi*. Ljubljana: Društvo Bravo. 77–112.
- Kmetič, S., Šavara, S., Frobischer, L., Kokol-Voljč, V. (2001). *Presečišče 1: vodnik po Presečišču 1*. Ljubljana: DZS.
- Kmetič, S. (1999). Številske povedi in priprava na številsko poved seštevanja. *Sodobna pedagogika*, letn. 50, št. 5. 94–106.
- Kroesbergen, E. H., Van Luit, E. H. (2003). Mathematics Interventions for Children with Special Education Needs: A Meta-analysis. *Remedial and Special Education*, št.24. 97–114.
- Rathmell, E. C., Leutinger, L. P., Gabriele, A. (2000). *Thinking with numbers*. Cedar Falls, IA: Thinking with Numbers, Inc.
- Učni načrt za matematiko*. (2011). Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- Van de Walle, J. A. (2004). *Elementary and Middle School Mathematics*. Boston: Pearson.
- Thevenot, C., Fanget, M., Fayol, M. (2007). Retrieval or nonretrieval strategies in mental arithmetic? An operand recognition paradigm. *Memory and Cognition*, 35. 1344–1352.

**PRIHAJA NOVA KNJIGA NAJZABAVNEJŠEGA STRIPA NA SVETU**

# CALVIN IN HOBBS



**Cena: 9,99 €/izvod**

**IZID JUNIJ 2014**

**DIDAKTA**

☎ 04 5320 200 🌐 [www.didakta.si](http://www.didakta.si) ✉ [zalozba@didakta.si](mailto:zalozba@didakta.si)

