

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
UČITELJSKI FAKULTET

Lara Branilović; Beata Guszak; Dorotea Knežević
Slikovnica *Priča o nastanku čokolade*
(Od milimetra kvadratnog do metra kvadratnog)

Zagreb, 2019.

Ovaj rad izrađen je pri Učiteljskom fakultetu pod vodstvom doc. dr. sc. Gorana Trupčevića i predan je na natječaj za dodjelu Rektorove nagrade u akademskoj godini 2018./2019.

Sadržaj rada:

1. UVOD	1
2. OPĆI I SPECIFIČNI CILJEVI RADA	1
2.1. VAŽNOST SLIKOVNICE ZA RAZVOJ DJETETA	2
2.2. I-G-S-Z MODEL POUČAVANJA MATEMATIKE	3
2.3. SLIKOVNICA I MATEMATIKA	4
3. MATERIJALI I METODE	9
4. UPOTREBA SLIKOVNICE – Primjer sata	14
5. ZAKLJUČAK	18
6. ZAHVALE	18
7. POPIS LITERATURE	19
8. SAŽETAK	20
9. SUMMARY	20
10. PRILOZI – skenirana slikovnica	20

1. UVOD

Slikovnice su jedan od prvih medija s kojim se djeca susreću te imaju važnu funkciju u njihovom emotivnom, socijalnom i kognitivnom razvoju. „Prema Reese (2015), čitanje slikovnica ima važnu ulogu u razvoju rječnika, pri čemu veliku ulogu igra način interakcije između odrasle osobe i djeteta, način i vrsta pitanja koje odrasla osoba postavlja, a vezuju se uz slikovnicu.“ (Batarelo Kokić, 2015, str. 384). Poznato je da slikovnice i drugi mediji obogaćuju rječnik djece i odraslih te ih mogu dovesti do razvijanja intrinzične motivacije za istraživanje i nove spoznaje. Kako bi se ostvarila čim jača povezanost između djeteta i slikovnice, bitna je njezina interaktivnost sa subjektom (djetetom). „Interaktivnost se može definirati kao stupanj u kojoj komunikacijska tehnologija može stvoriti posredovano okruženje u kojem sudionici mogu komunicirati (jedan na jedan, jedan na više, više na više), sinkrono i asinkrono, te sudjelovati u uzajamnim izmjenama poruka.“ (Batarelo Kokić, 2015, str. 381).

U ovom radu predstavlja se slikovnica *Priča o nastanku čokolade (Od milimetra kvadratnog do metra kvadratnog)*. Ideja o slikovnici je nastala u sklopu projekta kolegija *Metodika matematike 2*. Autorice su započele izradu slikovnice krenuvši od stvaranja teksta priče, osmišljavajući odgovarajuće ilustracije, a naposljetku izrade same slikovnice i završnih priloga i materijala koji su upotpunili slikovnicu. Slikovnica je interaktivnog karaktera kako bi pomoću nje učenici aktivno naučili mjerne jedinice za površinu i mjerenje površine. „Aktivnim učenjem smatramo svaki onaj oblik učenja u kojemu učenik nije pasivni promatrač nego sudionik koji radom na izvršenju određenog zadatka ili više zadataka pridonosi svom razvoju u kognitivnom, afektivnom ili motoričkom području povezanim s ciljem učenja.“ (Matijević, Radovanović, 2011, str. 68). U radu će biti prikazana važnost slikovnice za razvoj djeteta i matematičke metode i principi prema kojima je izrađena. Naglasak ove slikovnice je na njezinoj uporabi, primarno u nastavi matematike prilikom učenja i/ili ponavljanja mjernih jedinica za površinu.

2. OPĆI I SPECIFIČNI CILJEVI RADA

Prema Visinku (2000) većina učitelja i studenata podržava korištenje slikovnica u prvom i drugom razredu osnovne škole, dok se u trećem i četvrtom razredu slikovnice sve više zanemaruju. Slikovnica *Priča o nastanku čokolade (Od milimetra kvadratnog do metra kvadratnog)* je prvenstveno namijenjena za učenike 4. razreda osnovne škole jer upravo ona olakšava učenicima učenje i shvaćanje odnosa mjernih jedinica za površinu. „S uzrastom učenika sadržaji učenja postaju apstraktniji, i to je razumljivo, jer u istom smjeru kretala se kroz svoju povijest i matematička znanost, te je apstraktnost jedno od njezinih temeljnih obilježja.“

(Dakić, 1993, str. 11). Iz tog razloga učenicima je bitno zorno prikazati i približiti upravo te apstraktne pojmove jer im na taj način olakšavamo razumijevanje i učenje. U nastavku rada će se detaljnije prikazati važnost slikovnice, njezin opis kroz I-G-S-Z model i njezina povezanost s matematikom.

2.1. VAŽNOST SLIKOVNICE ZA RAZVOJ DJETETA

Poznato je da je slikovnica djeci blizak medij s kojim su u kontaktu već od najranije dobi. Prema Martinović i Stričević (2011) ona pruža bogatstvo pisanih riječi s kojim dijete dolazi u doticaj već u svom ranom djetinjstvu. Sama slikovnica ima nekoliko funkcija koje doprinose važnosti iste. Funkcije slikovnice su: informacijsko-odgojna, spoznajna, iskustvena, estetska i zabavna (Čačko, 1999). Informacijsko-odgojna funkcija omogućava djetetu da dobije odgovor na pitanja, na probleme koje dosad nije percipiralo i na taj način spoznaje kako je knjiga izvor znanja te mu pomaže prilikom uočavanja međusobnih odnosa i razvijanja mišljenja (Čačko, 1999). Dijete prilikom interakcije sa slikovnicom dolazi do novih spoznaja te provjerava i utvrđuje dotad stečene informacije, što je obilježje spoznajne funkcije. Samim time dijete prilikom neposredne interakcije sa stvarima koje ga okružuju stvara iskustva koja se pretvaraju u znanje. Neka znanja djeca ne mogu steći pomoću neposredne stvarnosti, nego im to omogućavaju slikovnice i ostala književna djela te se u tome očituje iskustvena funkcija slikovnice. Čim dijete progleda okruženo je raznim vizualnim podražajima koji mogu biti kvalitetni ili nekvalitetni (Huzjak, 2008). Na učiteljima, roditeljima, odgajateljima i ostalim odraslim osobama koji su u neposrednom kontaktu s djecom je da skrenu pozornost djetetu na kvalitetne elemente te ga okruže istima. Prije nego dijete razvije interes za slikovnicu ili učenje, funkcija je slikovnice da ga ona svojim estetskim izgledom privuče i zainteresira za rad. Kao što je već rečeno, naša je zadaća da djetetu ponudimo kvalitetne i estetski privlačne sadržaje iz kojih će naučiti dani sadržaj, ali i razviti kvalitetan ukus. Zadnja, ali jednako važna funkcija jest zabavna funkcija slikovnice. Slikovnica djetetu treba pružiti zadovoljstvo i igru te mu nimalo ne bi smjela biti dosadna i odbojna. Kroz igru će dijete razviti intrinzičnu motivaciju koja će ga usmjeravati na buduće samostalno istraživanje i interakciju sa slikovnicama i drugim medijima. Prema Dienesu (Liebeck, 1995) postoje dvije vrste igre – primarna i sekundarna. Primarna je ona koja će samo zadovoljiti neposredne želje i nagone, dok je sekundarna igra svjesno planirana te joj je određen jasni cilj do kojeg dijete treba doći u spoznaji.

2.2. I-G-S-Z MODEL POUČAVANJA MATEMATIKE

Piaget (Vasta, Haith, Miller, 2005) smatra da sva djeca istim redoslijedom prolaze fazama kognitivnog razvoja koje su: senzomotorička faza (od rođenja do 2. godine), predoperacijska faza (od 2. do 6. godine), faza konkretnih operacija (od 6. do 11. godine) i faza formalnih operacija (od 11. godine <). U prvoj fazi inteligencija se manifestira kroz fizičku interakciju s ljudima i objektima; u predoperacijskoj fazi dolazi do zamjene objekata sa simbolima; treća faza, faza konkretnih operacija je poznata po logičkom rješavanju problema pomoću konkretnih predmeta; u fazi formalnih operacija se razvija sposobnost apstraktnog mišljenja (Vasta, Haith, Miller, 2005). Od svih faza koje je opisao Piaget, za nastavnike razredne nastave, najvažnija je faza konkretnih operacija. U toj fazi učenici i dalje razvijaju logičko mišljenje služeći se konkretnim materijalima koji im olakšavaju shvaćanje apstraktnih pojmova. Važno je da se u fazi konkretnih operacija učenicima odmah ne zadaju apstraktni i hipotetski zadaci, već da se oni postupno uvode završetkom faze, a da se naglasak tijekom cijele faze stavi na rad s konkretnim predmetima.

Budući da Piaget ističe interakciju s konkretnim objektima u fazi konkretnih operacija, u metodici matematike to možemo poistovjetiti s I-G-S-Z (iskustvo-govor-slika-zapis) modelom. Učenik se prvo susreće s fizičkim materijalom (iskustvo) koje govorom opisuje (govor), zatim ga grafički prikazuje (slika), a potom i zapisuje matematičkim simbolima (zapis). Jedan od matematičara koji spominje I-G-S-Z model je Zoltan Dienes:

„Djeci je potreban emocionalni poticaj koji pružaju stvarni materijali i problemi što ih zanimaju. Potreban im je rječnik da mogu o tim problemima govoriti i raščlanjivati ih. Mnogi učitelji tvrde da im je poučavanje matematike pomoglo da ju bolje shvate; i djeci je potrebno pružiti takvu priliku. I njima su potrebne slike i dijagrami kako bi im temeljne odrednice nekog problema postale jasne na početku. Potrebni su im i pismeni znakovi za rješavanje i generalizaciju problema. Stara kineska poslovice „Čujem pa zaboravim, / vidim pa zapamtim, / učim pa shvatim“ govori zapravo o fazama I-G-S. Kaže da je iskustvo najvažnije za razumijevanje; slike su dobra pomoć pamćenju, a jezik je beskoristan bez njih.“ (Liebeck, 1995, str. 242).

Osim ranije spomenutog matematičara Z. Dienes, I-G-S-Z model prepoznajemo i u radu J. Brunera i P. J. Galjperina. J. Bruner opisuje tri načina oblikovanja pojma na kojem će se temeljiti apstraktne ideje: akcijskom, grafičkom i simboličkom načinu (Liebeck, 1995). Uspoređujući Brunerove načine s I-G-S-Z modelom, akcijski način predstavlja fazu iskustva (I), grafički način odgovara Dienesovoj fazi pod nazivom slika (S), dok simbolički način odgovara fazi govora i zapisa simbolima (G i Z) koju Bruner ne dijeli na dvije kategorije već ih spaja u jednu. S druge strane, Galjperin izostavlja završnu Dienesovu fazu, zapis. Prema Galjperinu, tri su faze misaonih radnji: materijalno izvođenje radnje u kojem se odvija rad s

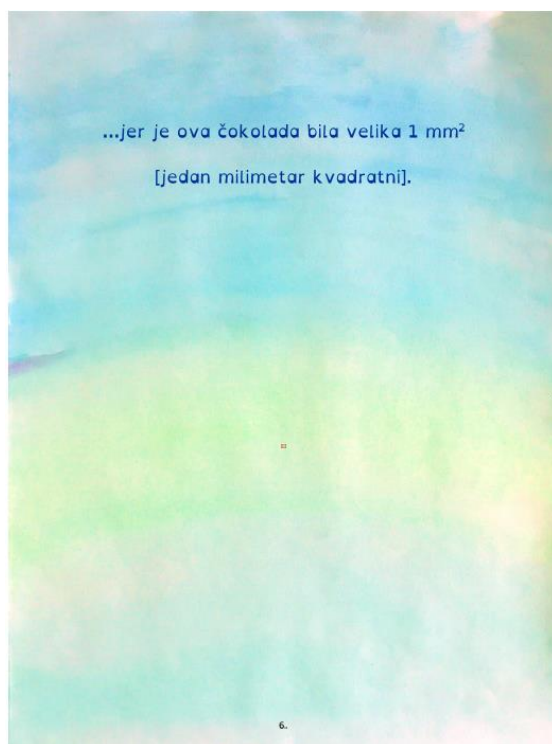
konkretnim objektima (slično iskustvu (I)); govorno izvođenje radnje gdje se učenici govorom približavaju misaonoj radnji, odnosno verbaliziraju rad prve faze (slično govoru (G)); prenošenje radnje na misaono područje koje se postiže kada vanjske radnje s konkretnim materijalima prijeđu u unutrašnje, misaone radnje što se može poistovjetiti sa zapisom jer je simbol apstraktan sam po sebi (slično zapisivanju (Z)) (Markovac, 2001).

„Dakle, zajedničko za sve autore/psihologe je isticanje da se svi matematički pojmovi „grade“ na predmetima, objektima i pojavama realnog svijeta dovodeći ih u veze i odnose na mentalnom planu, a uz pomoć simboličkih struktura kakvi su govor i drugi pisani znakovi. (Marendić, 2009, str. 135)“

2.3. SLIKOVNICA I MATEMATIKA

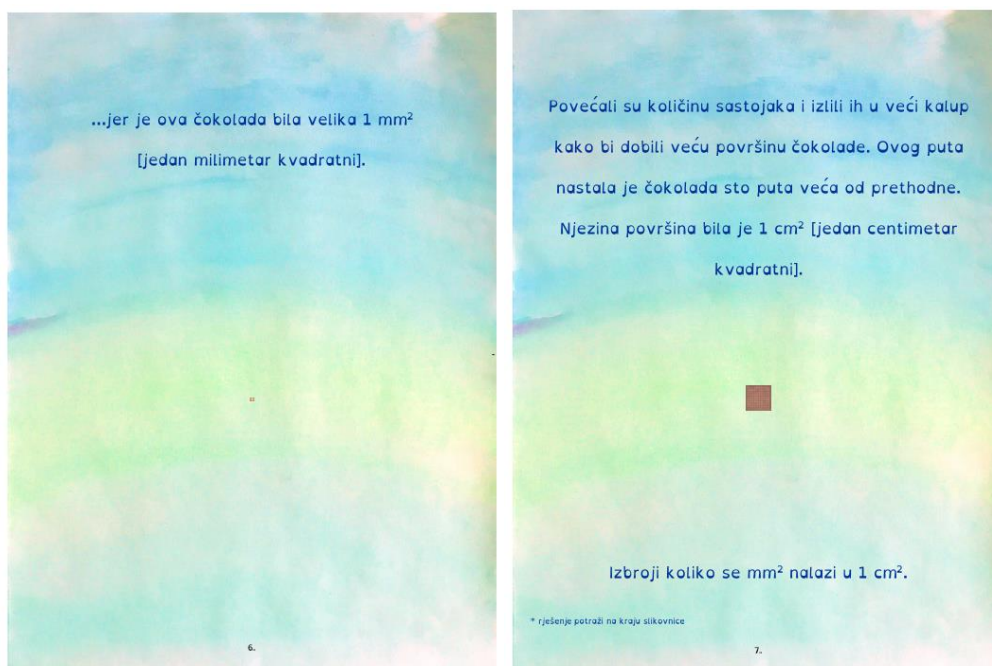
Budući da kroz I-G-S-Z model učenici prolaze kroz iskustvo popraćeno govorom na slikovni prikaz i zapisivanje simbolima, upravo je zato odlučeno slikovnicu prikazati kroz taj model. Kao što je u prethodnom poglavlju spomenuto, fizičko iskustvo može biti presudno prilikom spoznavanja novog sadržaja. Slikovnica *Priča o nastanku čokolade (Od milimetra kvadratnog do metra kvadratnog)* je prožeta iskustvom kroz cijelu priču. Ujedno je prisutno i načelo postupnosti koje vodi učenika od najmanje (mm^2), preko cm^2 i dm^2 , do najveće (m^2) mjerne jedinice za površinu.

Najprije se djeca susreću s najmanjom mjernom jedinicom za površinu, a to je mm^2 . „Čokolada“ veličine 1 mm^2 se nalazi na samoj sredini stranice te ju je na prvi pogled teško uočiti što potiče djecu na prvu interakciju sa slikovnicom i na istraživanje (Slika 1). Tu dolazi do *aha efekta* koji se ostvaruje otkrićem „najmanje čokolade“.



Slika 1. Umanjeni prikaz iz slikovnice – prikaz najmanje čokolade

Prateći načelo postupnosti, prelazi se na „veću čokoladu“ veličine 1 cm^2 koja se nalazi na idućoj stranici slikovnice kako bi učenici mogli usporediti veličine i uočiti koliko se mm^2 nalazi u 1 cm^2 (Slika 2). Ujedno se na toj stranici nalazi i prvi zadatak koji učenike potiče na interakciju i aktivno sudjelovanje.



Slika 2. Umanjeni prikaz iz slikovnice – usporedba „čokolada“ veličine 1 mm^2 i 1 cm^2 .

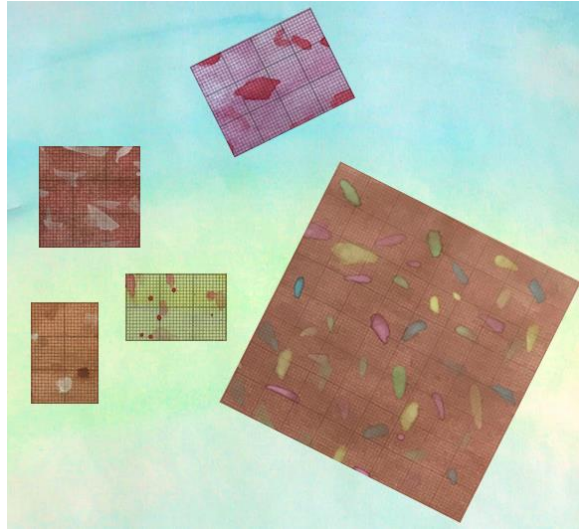
Učenici se na kraju slikovnice susreću s konkretnim materijalima – „čokoladama“ veličine 1 dm^2 i najvećom „čokoladom“ veličine 1 m^2 koje kroz interakciju razvrstavaju te pomoću iskustva uče koliko dm^2 čini 1 m^2 (Slika 3).



Slika 3. Fotografija konkretnih materijala.

Često je problem u početnoj nastavi matematike to što su učenicima u geometriji određena tijela i likovi uvijek prikazani u nekim tipičnim položajima i/ili u nekim tipičnim oblicima. Tako su, na primjer, stranice kvadrata i pravokutnika obično vertikalne i horizontalne, trokuti su jednakostranični ili pravokutni, pravokutnim trokutima su obično hipotenuze horizontalne i vertikalne, a jednakostraničnim trokutima je jedna stranica horizontalna... Iz tog razloga kada se učenici susretnu s drugačije smještenim tijelom ili likom u prostoru ili ravnini, teško im je ili ne mogu odrediti o kojem je tijelu ili liku riječ. Mислеći na to, u slikovnici su „čokolade“, odnosno pravokutnici i kvadrati smješteni na različite načine u ravnini (Slika 4). O tome govori i Liebeck opisujući Zoltana Dienesea i njegovo načelo varijabilnosti.

„Dienes je tvrdio da djeci pomažemo apstrahirati i generalizirati tako da što više mijenjamo aspekte njihova iskustva koji čine „šumovi“, a zadržimo u tim iskustvima aspekte apstrahiranja koje želimo da usvoje. Primjerice, želimo li da usvoje apstrakciju „dva više tri je pet“, trebamo im ponuditi mogućnost da se upoznaju s velikim brojem predmeta koji potkrepljuju tu apstrakciju.“ (Liebeck, 1995, str. 239).



Slika 4. Različito okrenuti oblici „čokolada“

Govor, kao druga stavka I-G-S-Z modela, se u priči ostvaruje kroz zadatke i pitanja namijenjenima učenicima, ali i učitelj ima slobodu postaviti dodatna pitanja učenicima koja će potaknuti njihovu maštu i kreativnost (npr. *Koji su tajni sastojci u čokoladama? Koje bi vi sastojke dodali? Od čega su ove čokolade? ...*). Kod zapisivanja mjernih jedinica za površinu korištene su kratice, ali i puni naziv mjernih jedinica za učenike koji se pomoću ove slikovnice po prvi puta susreću s mjernim jedinicama i njihovim nazivima, ali kako bi učenici uočavali zapis istih i primjenjivali odgovarajući matematički govor (Slika 5).

Trenutno najveća čokolada od svih napravljenih
veličine je 1 dm^2 [jedan decimeter kvadratni].

Slika 5. Primjer zapisa

Uz gledanje i promatranje, upotreba slike u I-G-S-Z modelu obuhvaća i crtanje slika te eksperimentiranje pomoću slika. Stoga se kao dodatni zadatak učenicima može postaviti da sami izrade svoje „čokolade“ te da izmjere i izračunaju njihovu površinu. Sam taj zadatak vodi nas na posljednji dio I-G-S-Z modela, zapis. Učenici se i ranije u slikovnici susreću sa zapisom

mjernih jedinica za površinu, a nakon što sami izrade svoje „čokolade“ oni zapisuju njihovu veličinu. Zapisi mogu biti i odgovori na pitanja s kojima se učenici susreću tijekom cijele priče. Na primjer, učenici zapisuju rješenja sljedećih zadataka koji su dio same priče: *Izbroji veličine čokolada...; Izbroji od koliko se kvadrata veličine 1 cm^2 sastoji čokolada površine 1 dm^2 .; Izbroji od koliko se kvadrata veličine 1 mm^2 sastoji čokolada površine 1 dm^2 ; Izbroji od koliko se decimetara kvadratnih (različitih okusa) sastoji čokolada površine 1 m^2 .* Zapisujući rješenja tih zadataka učenici vježbaju pravilno pisanje oznaka mjernih jedinica za površinu te izračunavanje površine.

Osim I-G-S-Z modela, kroz slikovnicu se protežu metodička načela. Prema Gracin (2017/2018), neka od tih načela su: načelo primjerenosti, načelo zornosti, načelo interesa i vlastite aktivnosti, načelo postupnosti, načelo trajnosti znanja, vještina i navika, načelo problemnosti i načelo znanstvenosti. Nastavna tema *Mjerenje površina* je predviđena za 4. razred osnovne škole te samim time zadovoljava načelo primjerenosti koje govori da sadržaj treba biti primjeren uzrastu i mentalnoj spremnosti učenika. Sav apstraktan sadržaj prikazan je kroz konkretne materijale koji se protežu kroz djeci blisku i interaktivnu priču te se tako ostvaruju: načelo zornosti, načelo interesa i vlastite aktivnosti te načelo primjerenosti. Načelo postupnosti se prikazuje na način da mjerne jedinice postupno gradiraju od najmanje do najveće. Budući da se radi o slikovnici s konkretnim materijalima pomoću kojih će učenici sami otkrivati odnose između mjernih jedinica za površinu; znanje, vještine i navike koje steknu će biti trajnije nego što bi bile da su učenici pasivno učili isti sadržaj. Tijekom cijele priče se učenicima postavljaju razna pitanja, zadaci i problemi koje oni sami rješavaju bez da su im dana gotova rješenja te se tako manifestira načelo problemnosti. Posljednje načelo, načelo znanstvenosti ostvareno je jer su sadržaj i metode u skladu s matematikom kao znanost.

Učenje novog pojma zahtijeva određeno vrijeme i trud kako učenika tako i nastavnika. Nastavnik učenika u nastavnom procesu vodi od jednostavnog ka složenom potkrjepljujući rad s mnogo adekvatnih primjera koji učenika dovode do generalizacije. Vrlo značajna subjektivna pretpostavka formiranja pojmova općenito, pa stoga i matematičkih, jest sposobnost apstrahiranja i generaliziranja identificiranog zajedničkog svojstva u grupi objekata ili pojava. To je, moglo bi se reći, temeljna intelektualna sposobnost kojom mora raspolagati onaj koji usvaja pojmove.“ (Markovac, 2001, str. 27). Prema Kurniku (2009) generalizacija se definira kao poopćavanje odnosno povezivanje znanja pojedinačnog objekta k općenitom. Kako bi djeca došla do generalizacije u slikovnici je prikazano mnogo primjera različitih veličina u različitim položajima te na taj način imaju više primjera koji ih dovode do uopćavanja.

Jednako je bitno spomenuti i Piagetovu definiciju konzervacija te objasniti kakav utjecaj ona ima na svladavanje određenih pojmova u matematici.

„Konzervacija predstavlja drugi oblik nepromjenjivosti. Tijekom senzomotoričkog razdoblja malo dijete ovladava nepromjenjivošću stalnosti predmeta, to jest spoznajom da je bit predmeta nepromjenjiva. Tijekom predoperacijskog razdoblja dijete počinje razumijevati kvalitativni identitet, tj. spoznaje da je kvalitativna priroda predmeta nepromjenjiva, a tijekom razdoblja konkretnih operacija dijete ovlada različitim oblicima konzervacije, tj. spoznajom da su kvantitativna svojstva predmeta nepromjenjiva.“ (Vasta, Haith, Miller, 2005, str. 279).

Također, prema Piagetu, prve konzervacije koje se stječu su konzervacija broja, mase i kontinuiranih količina, dok se konzervacije dužine i težine usvajaju kasnije te su djeci teže (Vasta, Haith, Miller, 2005). Budući da Piaget spominje kako je konzervacija dužine djeci teža, to možemo poistovjetiti i sa učenjem pojma površine. Iz razloga što je učenicima za mjerenje i računanje površine potrebno predznanje o pojmu dužina. Npr. kod učenja mjernih jedinica za dužinu nije dovoljno da ih djeca svladaju samo na teoretskoj razini, već da razviju percepciju o nepromjenjivosti mjernih jedinica za dužinu, odnosno o stalnosti iste. Tek tada možemo govoriti o kvalitetno usvojenom sadržaju koji možemo primijeniti u svakodnevnom životu i daljnjim učenjima i istraživanjima učenika.

3. MATERIJALI I METODE

Izrada i oblikovanje slikovnice započela je izborom teme *mjerne jedinice za površinu*. Budući da je sama tema vrlo apstraktna i učenicima problematična prilikom usvajanja, motiviranost autorica slikovnice bila je na visokoj razini. Kao što je ranije navedeno, prema *Nastavnom planu i programu za osnovnu školu (2006) Mjerenje površina* je nastavna tema namijenjena za 4. razred osnovne škole, dok učenici u to vrijeme imaju od 9 do 11 godina. Piaget (Vasta, Haith, Miller, 2005) navodi da je razdoblje konkretnih operacija kod djece otprilike od 6. do 11. godine života. Za vrijeme tog razdoblja je važno da djeca koriste konkretne objekte kako bi uspješno, logično rješavali probleme te kako bi im se olakšalo učenje apstraktnih pojmova.

Iz tog razloga, pisanje priče započelo je tako da bude blisko i djeci poznato. Matematički pojam *mjerenje površina* je prikazan pomoću kvadratne mreže koja se može, u okruženju bliskom djeci, prikazati čokoladom. Samim time odlučeno je da će motiv kroz cijelu slikovnicu biti čokolada. Tijekom priče je dodatna motivacija učenicima to što sami trebaju odrediti kojih su okusa „čokolade“ u slikovnici, čime situacija dobiva na autentičnosti. Osmišljena su dva glavna

lika (djed i dječak Fredo), a sama priča sadrži tijekom radnje bez mnogo opisa kako bi se zadržala bit, što su mjerne jedinice za površinu i mjerenje površine.

Nakon što je napisana priča krenula je izrada ilustracija. Ilustracije su bitan dio svake slikovnice jer se brže i lakše „čitaju“, čitatelj ih primijeti prije riječi te čitateljeve doživljaje pretvaraju u emocije (Miljan, 2013). Cilj autora je bio da i ilustracije budu bliske djeci te je upravo zato, sve ilustracije je izradio osmogodišnji dječak (Slika 6). Kod izrade slikovnice čiji su tema i motiv već određeni, bitno je da dijete izrađuje ilustracije vođenim crtanjem kao bi se ostvarila vizija autora.



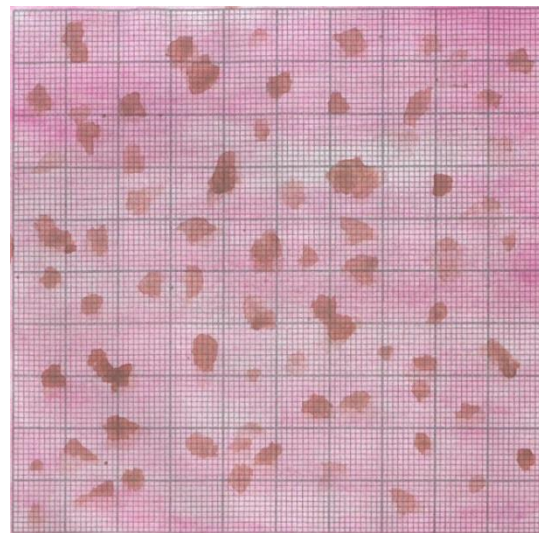
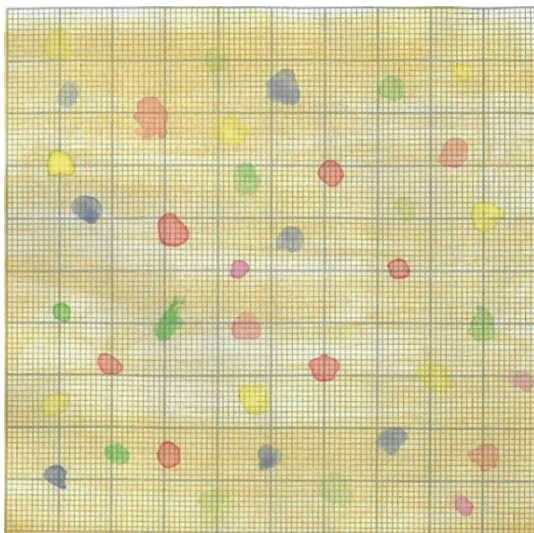
Slika 6. Ilustracija bez akvarela

Kako pozadina ne bi odvlačila previše pažnje od teksta i crteža, primijenjena je tehnika akvarela u blagim tonovima (Slika 7). Prema web stranici *Likovna kultura* (2019) akvarel su boje čiji je pigment topiv u vodi, a karakteristika im je transparentnost.



Slika 7. Ilustracija s akvarelom

Osim pozadine, tehnikom akvarela obojani su i pojedini prilozi („čokolade“) u slikovnici o kojima će biti riječ nešto kasnije (Slika 8). Te „čokolade“ su obojene na pomalo apstraktan način kao bi djeca sama mogla smisliti i odlučiti kojeg je „okusa“ koja „čokolada“. Dječja percepcija tih čokolada dovodi do kreativnosti i razvoja mašte.



Slika 8. Umanjeni prikaz „čokolada“ veličine 1 dm²

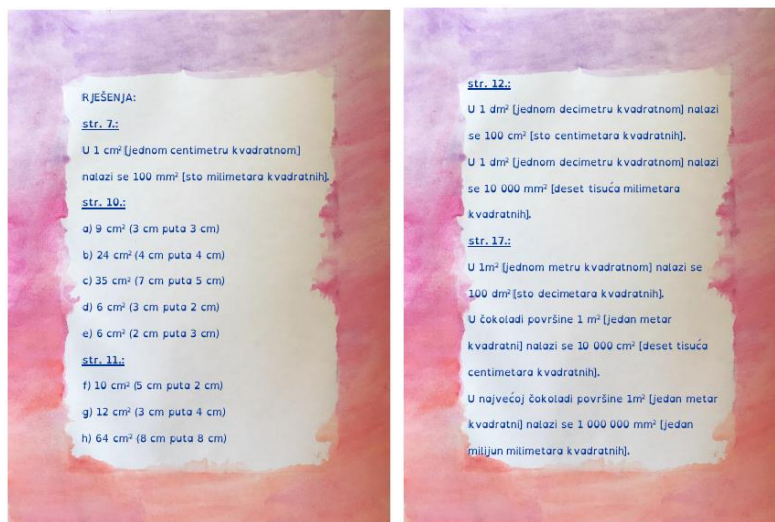
Pri završetku ilustracija, iste su skenirane kako bi se mogle upotpuniti tekstem. Prilikom odabira fonta razmišljalo se o široj populaciji djece koja se mogu susresti sa slikovnicom te je iz tog razloga odabrani font za osobe s disleksijom. Veličina fonta je prilagođena stranici i

ilustracijama, a samim time i boja (tamnoplava) kako se ne bi stopila s pozadinom i kako bi priča bila lako čitljiva (Slika 9).

Budući da nisu znali ni jedan recept za pravljenje čokolade, odlučili su smisliti svoj. Krenuli su raditi najmanju moguću čokoladu kako bi bili sigurni je li njihov recept pravi. Uzeli su najmanju žlicu, zamiješali sastojke i izlili ih u najmanji kalup kojeg su imali.

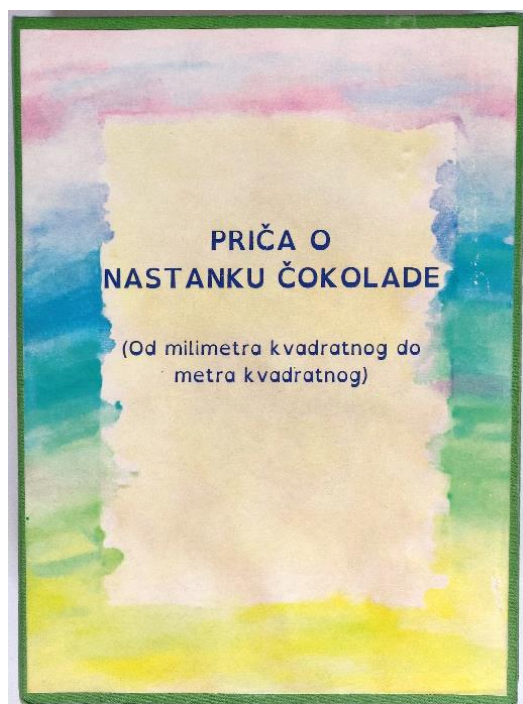
Slika 9. Primjer fonta

Sve stranice su numerirane jer je priča prožeta matematičkim zadacima, a na kraju slikovnice se nalaze rješenja tih zadataka koje učenici mogu provjeriti pomoću broja stranice (Slika 10).



Slika 10. Umanjeni prikaz – rješenja

Slikovnica je izrađena u knjigovežnici tehnikom kaširanja i uvezivanjem (Slika 11).



Slika 11. Fotografija naslovnice slikovnice

U sklopu slikovnice na kraju se nalazi kutija s materijalima koji dolaze uz nju (Slika 12).



Slika 12. Fotografije unutrašnjosti slikovnice i kutije u kojoj se nalaze materijali

Prilozi uz slikovnicu su rješenja zadataka, 100 plastificiranih „čokolada“ – milimetarski papir (veličine 1 dm^2) i najveća „čokolada“ – centimetarski papir (veličine 1 m^2). Milimetarski i centimetarski papir su izrađeni u računalnom programu *AutoCAD*. Sto „čokolada“ (veličina 1 dm^2) je bojano tehnikom akvarela, izrezano i plastificirano kako bi se očuvala njihova trajnost (Slika 13).



Slika 13. Dodatni materijal – „čokolade“ veličine 1 dm²

4. UPOTREBA SLIKOVNICE – Primjer sata

U ovom poglavlju prikazan je primjer nastavnog sata matematike u 4. razredu osnovne škole u kojem se može upotrijebiti slikovnica *Priča o nastanku čokolade (Od milimetra kvadratnog do metra kvadratnog)*. Prema *Nastavnom planu i programu* (2006) naziv jedne od nastavnih tema za 4. razred je *Površina pravokutnika i kvadrata* čiji su ključni pojmovi *površina kvadrata i pravokutnika, mjerne jedinice za mjerenje površine*, a obrazovna postignuća su *računanje površine kvadrata i pravokutnika, znati mjere za površinu (kvadratni centimetar, kvadratni decimetar, kvadratni metar)*. Osim u ovoj nastavnoj temi, slikovnica je primjenjiva i u nastavnoj temi *Mjerenje površina*, čiji su ključni pojmovi *jedinični kvadrat, kvadratna mreža, površina*, a obrazovna postignuća su *mjerenje površine prekrivanjem jediničnim kvadratima i služenje kvadratnom mrežom u određivanju površine*. U nastavku slijedi primjer za nastavnu temu *Površina pravokutnika i kvadrata*, a nastavnu jedinicu *Mjerne jedinice za površinu*.

Ciljevi sata su: ponoviti pojam površine, ponoviti i opisati mjerenje površine, upoznati i usvojiti odgovarajuće nazive mjernih jedinica za površinu, uspoređivati odnose veći – manji, uspoređivanje jediničnih kvadrata, izračunavanje površine, mjerenje površine i upotreba geometrijskog pribora te opisivanje postupka računanja površine.

Poželjno je da tijekom cijelog sata učenici sjede u krugu u slobodnom prostoru kako bi se postigla interakcija sa slikovnicom i materijalima. Po potrebi učenici se mogu vraćati na svoja mjesta u klupe kako bi izvršili određene aktivnosti.

U uvodnom dijelu sata potrebno je ponoviti prethodno stečena znanja koja su učenicima potrebna za ovu nastavnu temu, a to su: *Mjerenje površina, Geometrijski likovi, Pravokutnik i kvadrat* (Nastavni plan i program, 2006). Predložene aktivnosti s kojima se to može ponoviti su: heuristički razgovor, igra *Memori* s dosad naučenim pojmovima (mjerne jedinice, kvadrat, pravokutnik, površina, izračunavanje površine), igra *Asocijacije*, itd.

U glavnom dijelu sata su za najavu nastavne jedinice pitanja: *Što znate o površini; Što znate o mjernim jedinicama za površinu; Zna li koje su mjerne jedinice za površinu...*

Pri završetku najave, kreće se s čitanjem slikovnice (Tablica 1).

Tablica 1. Priča i moguća dodatna pitanja

PRIČA:	MOGUĆA PITANJA ZA POTICANJE DODATNE INTERAKCIJE:
<p><i>U gorkom mjestasu pokraj grada živio je dječak po imenu Fredo.</i></p> <p><i>Fredo je volio provoditi vrijeme sa svojim djedom. Jednoga dana dok su se zajedno igrali, ispod stabla kakaovca, sinula im je ideja da naprave čokoladu.</i></p> <p><i>Budući da nisu znali ni jedan recept za pravljenje čokolade, odlučili su smisliti svoj. Krenuli su raditi najmanju moguću čokoladu kako bi bili sigurni je li njihov recept pravi. Uzeli su najmanju žlicu, zamiješali sastojke i izlili ih u najmanji kalup kojeg su imali.</i></p> <p><i>Tako je nastala čokolada toliko sitna da je stala na vrh prsta. Bila je toliko malena da ju Fredo i njegov djed nisu mogli podijeliti.</i></p> <p><i>Čokolada se u Fredovim ustima istopila u trenu. Iako veoma ukusna, Fredo je shvatio da treba napraviti veću...</i></p> <p><i>...jer je ova čokolada bila velika 1 mm^2</i></p>	<p><i>Gdje se nalazi najmanja čokolada?</i></p>

<p><i>[jedan milimetar kvadratni].</i></p> <p><i>Povećali su količinu sastojaka i izlili ih u veći kalup kako bi dobili veću površinu čokolade. Ovog puta nastala je čokolada sto puta veća od prethodne. Njezina površina bila je 1 cm^2 [jedan centimetar kvadratni].</i></p> <p><i>Izbroji koliko se mm^2 nalazi u 1 cm^2.</i></p> <p><i>Ovog puta je i djed mogao probati čokoladu.</i></p> <p><i>Djed je predložio Fredi da u sljedeću čokoladu dodaju nekoliko tajnih sastojaka.</i></p> <p><i>S dodavanjem veće količine sastojaka, dobili su i veće čokolade u različitim oblicima. Izbroji veličine čokolada i pokušaj pogoditi o kojim je tajnim sastojcima riječ.</i></p> <p><i>Trenutno najveća čokolada od svih napravljenih veličine je 1 dm^2 [jedan decimetar kvadratni].</i></p> <p><i>Izbroji od koliko se kvadrata veličine 1 cm^2 sastoji čokolada površine 1 dm^2.</i></p> <p><i>Izbroji od koliko se kvadrata veličine 1 mm^2 sastoji čokolada površine 1 dm^2.</i></p> <p><i>Promatrajući ju, shvatili su kako će mjestašce i dalje ostati gorko jer ta čokolada nije dovoljna za sve njegove stanovnike.</i></p> <p><i>Fredo i djed danima su razmišljali i računali koliko im treba sastojaka za tako veliku, najveću čokoladu...</i></p>	<p><i>Koje veličine je ova čokolada?</i></p> <p><i>Koliko se mm^2 nalazi u 1 cm^2?</i></p> <p><i>Kako bi mogli izračunati, a da ne brojimo svaki mm^2?</i></p> <p><i>Što mislite, koje su tajne sastojke dodali djed i Fredo u svoje čokolade?</i></p> <p><i>Koje tajne sastojke možete prepoznati u ovim čokoladama?</i></p> <p><i>Što mislite, što su još mogli dodati?</i></p> <p><i>Koja je najmanja, a koja najveća čokolada od ovih?</i></p> <p><i>Kako to možemo provjeriti?</i></p> <p><i>Kako bi to mogli zapisati?</i></p> <p><i>Što mislite, koliko je velika ta čokolada? Pokažite to rukama.</i></p>
---	--

<p><i>Zaviri na kraj slikovnice i otkrij koliku su čokoladu napravili.</i></p> <p><i>Mjestašce više nije bilo gorko jer je u čitavom kraju postalo poznato po proizvodnji ukusne čokolade koju su smislili Fredo i njegov djed.</i></p> <p><i>Pomozi im rasporediti ove okuse po najvećoj čokoladi.</i></p> <p><i>Izbroji od koliko se decimetara kvadratnih (različitih okusa) sastoji čokolada površine 1 m^2.</i></p> <p><i>Koliko se kvadrata veličine 1 cm^2 nalazi u čokoladi površine 1 m^2?</i></p> <p><i>Koliko se kvadrata veličine 1 mm^2 nalazi u najvećoj čokoladi (1 m^2)?</i></p>	<p><i>Mislite li da je netko pogodio koliko je velika ta najveća čokolada? Sada ćemo to otkriti.</i></p>
---	--

Nakon ispričane priče, učenicima se postavljaju pitanja o samoj priči te se ponavlja sav matematički sadržaj koji se nalazi u njoj uz korištenje slikovnice i materijala radi vizualnog uporišta. Moguća pitanja su: *Što su to sve Fredo i djed radili? Koja je bila prva čokolada koju su napravili? Koja je bila njena veličina? Koja je iduća čokolada koju su napravili? Koliko je bila velika? Koliko se nalazilo mm^2 u 1 cm^2 ? Na koje načine to možemo provjeriti? Kako bi nekome drugome objasnili zašto je 100 mm^2 u cm^2 ? Koja je manja, a koja veća čokolada od nje? Kako su dobili tu veću čokoladu? Od koliko se kvadrata veličine 1 cm^2 sastoji čokolada površine 1 dm^2 ? Od koliko se kvadrata veličine 1 mm^2 sastoji čokolada površine 1 dm^2 ? Koliko je velika najveća čokolada? Od koliko se decimetara kvadratnih (različitih okusa) sastoji čokolada površine 1 m^2 ? Koliko se kvadrata veličine 1 cm^2 nalazi u čokoladi površine 1 m^2 ? Koliko se kvadrata veličine 1 mm^2 nalazi u najvećoj čokoladi (1 m^2)? Koje bi vi okuse dodali u svoje čokolade?*

Za vrijeme čitanja priče učenici pokraj sebe mogu imati papir i olovku te mogu uz svaki zadatak zapisati njihova rješenja. Prilikom te aktivnosti slikovnica je prikladno vizualno uporište jer se u njoj nalaze kratice mjernih jedinica i njihovi puni nazivi te slike koje im omogućavaju objasniti i vidjeti odnose između mjernih jedinica.

Za završni dio sata učenici imaju priliku izraditi svoje „čokolade“. Zadatak učenika je uz pomoć kvadratne mreže napraviti svoju „čokoladu“, izmjeriti i odrediti njezinu površinu te zapisati istu. Nakon što učenici naprave svoje čokolade, slažu ih od najmanje do najveće s obzirom na njihovu površinu. Ovom aktivnošću se provjerava jesu li se ostvarili ciljevi sata.

U ovom satu se također potiče jezično izražavanje učenika koje je bitna sastavnica nastave hrvatskog jezika jer na taj način učenici šire svoj vokabular, vježbaju pravilno formiranje rečenica, izražavanje svojih osjećaja, misli i sl.

5. ZAKLJUČAK

Slikovnice su jedan od prvih medija s kojim se dijete susreće, a rijetko su korištene u nastavi matematike, posebno u 4. razredu osnovne škole, dok slikovnica *Priča o nastanku čokolade (Od milimetra kvadratnog do metra kvadratnog)* mijenja situaciju jer kroz svoju interaktivnost, konkretne materijale i zorni prikaz vodi učenike kroz apstraktan sadržaj te im ga približava. Kako se djeca kod usvajanja i/ili ponavljanja sadržaja *Mjerne jedinice za površinu* rijetko ili nikad ne susreću s konkretnim, fizičkim prikazom 1 m^2 , ova slikovnica predstavlja prikladan materijal za nastavu matematike kroz koji im se to može omogućiti.

Imali smo prilike slikovnicu predstaviti učenicima i učiteljima određenih škola te zahvaljujući tome možemo reći da su i učenici i učitelji pozitivno reagirali na slikovnicu. Učenici su bez problema povezivali sadržaj od početka do kraja te su s lakoćom pratili priču i odgovarali na pitanja koja su im bila postavljena.

6. ZAHVALE

Tijekom izrade slikovnice bili su uključeni i određeni pojedinci kako bi nam pomogli u realizaciji izrade same slikovnice.

Za sve ilustracije je zaslužan Tin Veir, osmogodišnji dječak koji je vođenim crtanjem pridonio estetskom izgledu slikovnice.

Veliko hvala savjetnici i učiteljici hrvatskog jezika Snježani Čubrilo koja je lektorirala tekst i svojim prijedlozima usmjerila nas na pravi put.

Zahvale Nenadu Guszaku, Ivanu Vargi i Siniši Veiru što su svojim uložnim vremenom pridonijeli tehničkom dijelu izrade slikovnice (kopiranje, izrada milimetarskog i centimetarskog papira u *AutoCAD*-u, uređivanju slikovnice u *Photoshop*-u, itd.).

Zahvale doc. dr. sc. Dubravki Glasnović Gracin koja nas je u sklopu kolegija *Metodika matematike* svojom predanošću i dobro osmišljenom nastavom osvijestila o preprekama s kojima se učenici susreću u matematici.

Zahvale doc. dr. sc. Goranu Trupčeviću što je bio naš mentor prilikom izrade ovog rada.

Posebne zahvale Knjigovežnici Grafikon bez koje ova slikovnica ne bi bila tako kvalitetno izrađena.

7. POPIS LITERATURE

1. Batarelo Kokić, I. (2015). Nove razine interaktivnosti dječjih slikovnica. *Školski vjesnik: časopis za pedagoški teoriju i praksu*, Vol. 64 No. 3, 377 – 398. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/151350> (23. 04. 2019.)
2. Čačko, P. (2000). Slikovnica, njezina definicija i funkcija. U R. J., *Kakva je knjiga slikovnica: zbornik*: (str. od 12 do 16). Zagreb, Knjižnice grada Zagreba.
3. Dakić, B. (1993). *Zornost u nastavi matematike*. Zagreb: Školske novine.
4. Glasnović Gracin, D. (2017./2018) *Metodika nastave matematike* (Bilješke s kolegija). Zagreb: Učiteljski fakultet.
5. Huzjak, M. (2008). *Učimo gledati 1 – 4: priručnik likovne kulture za nastavnike razredne nastave*. Zagreb: Školska knjiga.
6. Kurnik, Z. (2009). *Znanstveni okviri nastave matematike*. Zagreb: Element.
7. Liebeck, P. (1995). *Kako djeca uče matematiku*. Zagreb: Educa.
8. Marendić, Z. (2009). Teorijski okvir razvoja matematičkih pojmova u dječjem vrtiću. *Metodika: časopis za teoriju i praksu metodika u predškolskom odgoju, školskoj i visokoškolskoj izobrazbi*. Vol. 10 No. 18, 129 – 141. <https://hrcak.srce.hr/40821> Preuzeto s (26. 04. 2019.)
9. Markovac, J. (2001). *Metodika početne nastave matematike*. Zagreb: Školska knjiga.
10. Martinović, I., Stričević, I. (2011). Slikovnica: prvi strukturirani čitateljski materijal namijenjen djetetu. *Libellarium: časopis za povijest pisane riječi, knjige i baštinskih ustanova*, Vol. 4 No. 1, 39 – 63. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/92392> (23. 04. 2019.)
11. Matijević, M., Radovanović, D. (2011). *Nastava usmjerena na učenika*. Zagreb: Školske novine.
12. Miljan, Z. (2013). Dječje radosti 19. stoljeća – slikovnica – edukativna dječja igračka. *Povijest u nastavi*, Vol. 21 No. 1, 1 – 21. Preuzeto s https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=178214 (30. 4. 2019.)
13. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta (2006). *Nastavni plan i program za osnovnu školu*. Zagreb: Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta.
14. Vasta, B., Haith, M. M., Miller, S. A. (2005). *Dječja psihologija: moderna znanost*. Jastrebarsko: Slap
15. Likovna kultura (2019) Likovna kultura – Akvarel. <http://likovna-kultura.ufzg.unizg.hr/akvarel.htm> Pristupljeno 23. 04. 2019.

8. SAŽETAK

Slikovnica je jedan od prvih medija s kojim se djeca susreću te ima važnu funkciju u njihovom emotivnom, socijalnom i kognitivnom razvoju. Interaktivnost između slikovnice i učenika je važan čimbenik kako bi se dijete povezal, zabavilo i aktivno uključilo u rad. Slikovnica *Priča o nastanku čokolade (Od milimetra kvadratnog do metra kvadratnog)* je prvenstveno osmišljena i izrađena kako bi učenicima apstraktan sadržaj *Mjerenje površina* približila i prikazala pomoću konkretnih primjera. Slikovnica je interaktivnog karaktera te na taj način omogućuje aktivno učenje. Cilj ovog rada je predstaviti slikovnicu, opisati njezinu izradu i uporabu te prikazati njezinu važnost u nastavi matematike kroz metodička načela i zakonitosti koje sadrži. Glavna vodilja ovog rada je opis slikovnice kroz I-G-S-Z (iskustvo-govor-slika-zapis) model. Također, u njemu je slikovnica opisana Piagetovom razvojnom fazom konkretnih operacija i provedena kroz teorije misaonih procesa matematičara Liebeck, Dienes, Brunera i Galjperin.

Ključne riječi: interaktivna slikovnica, mjerenje površina, mjerne jedinice za površinu, matematika, I-G-S-Z model

9. SUMMARY

As one of the first media that children encounter a picture book has an important role in their emotional, social and cognitive development. Interactivity between a picture book and a student acts as an important factor in the process of incorporating and actively including the children in the activity. A picture book *The story of making chocolate (From a square millimetre to a square meter)* is initially designed and developed to approach and show students the abstract context of *a unit area* through concrete examples. The picture book has a interactive character and thus enables active learning experience. The aim of this paper is to present and describe the production and usage of a picture book, and to show its importance in the teaching of mathematics through the methodological principles and legality. The paper was driven by the description of a picture book through ELPS (experience-language-pictures-symbols) model. Likewise, the picture book is described by Piaget's concrete operational stage and conducted through Liebeck's, Dienes', Bruner's and Galjperin's thought process.

Key words: interactive picture book, surface area measurement, unit area, mathematics, ELPS model

10. PRILOZI – skenirana slikovnica

The background is a vibrant watercolor wash in shades of purple, blue, green, and yellow. A large, irregular white square is centered on the page, serving as a backdrop for the text.

PRIČA O NASTANKU ČOKOLADE

**(Od milimetra kvadratnog do
metra kvadratnog)**

PRIČA O NASTANKU ČOKOLADE
(Od milimetra kvadratnog
do metra kvadratnog)

AUTORI:

Lara Branilović
Beata Guszak
Dorotea Knežević

ILUSTRATOR:

Tin Veir

ZAHVALE:

Posebne zahvale Snježani Čubrilo, Nenadu Guszaku,
Knjigovežnici Grafikon, Ivanu Vargi i Siniši Veiru
bez kojih ova slikovnica ne bi bila realizirana.

U gorkom mjestašcu pokraj grada
živio je dječak po imenu Fredo.

Fredo je volio provoditi vrijeme sa svojim djedom.

Jednoga dana dok su se zajedno igrali,

ispod stabla kakaovca, sinula im je ideja da naprave

čokoladu.



Budući da nisu znali ni jedan recept za pravljenje čokolade, odlučili su smisliti svoj. Krenuli su raditi najmanju moguću čokoladu kako bi bili sigurni je li njihov recept pravi. Uzeli su najmanju žlicu, zamiješali sastojke i izlili ih u najmanji kalup kojeg su imali.



Tako je nastala čokolada toliko sitna da je stala
na vrh prsta. Bila je toliko malena da ju
Fredo i njegov djed nisu mogli podijeliti.



Čokolada se u Fredovim ustima istopila u trenu.
Iako veoma ukusna, Fredo je shvatio da treba
napraviti veću...

...jer je ova čokolada bila velika 1 mm^2
[jedan milimeter kvadratni].

Povećali su količinu sastojaka i izlili ih u veći kalup kako bi dobili veću površinu čokolade. Ovog puta nastala je čokolada sto puta veća od prethodne. Njezina površina bila je 1 cm^2 [jedan centimetar kvadratni].



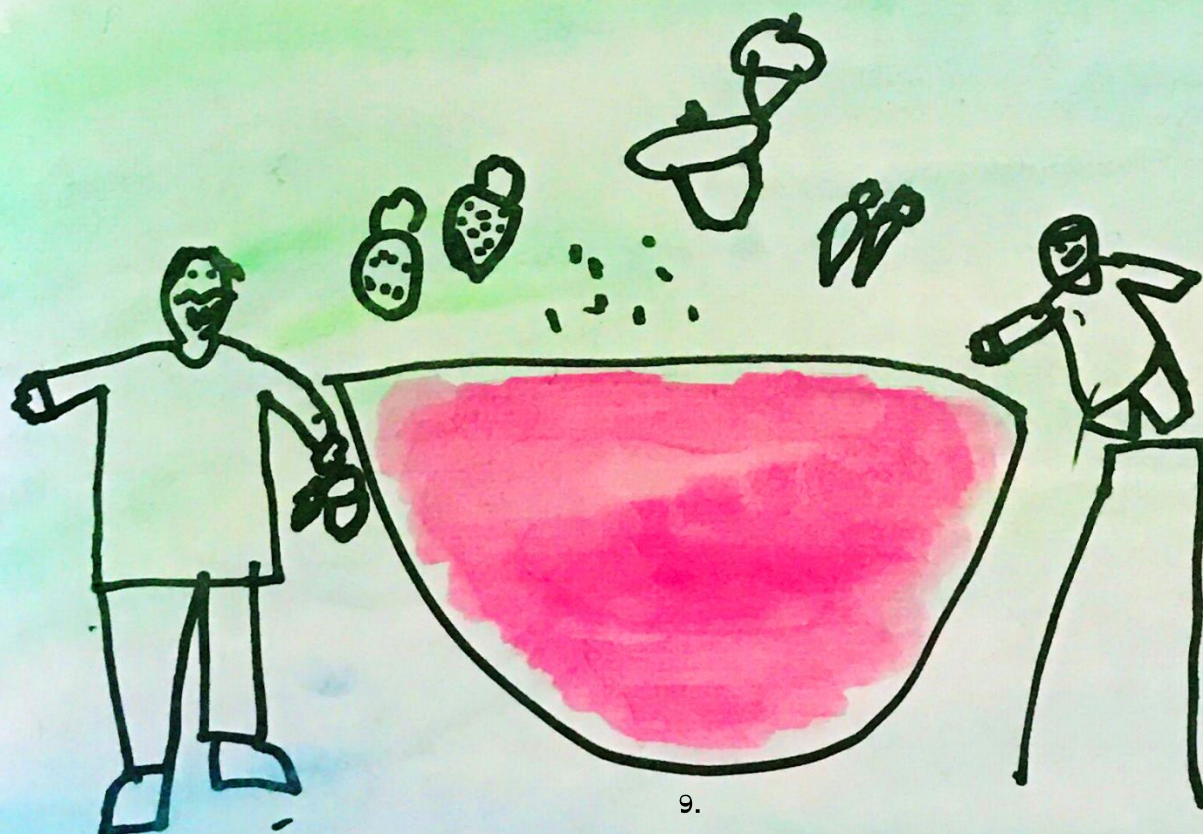
Izbroji koliko se mm^2 nalazi u 1 cm^2 .

* rješenje potraži na kraju slikovnice

Ovog puta je i djed mogao probati čokoladu.



Djed je predložio Fredi da u sljedeću čokoladu
dodaju nekoliko tajnih sastojaka.

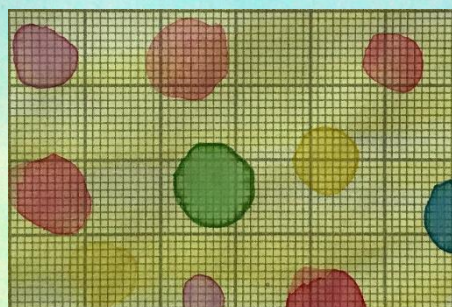


S dodavanjem večé količine sastojaka, dobili su
i večé čokolade u različitim oblicima.

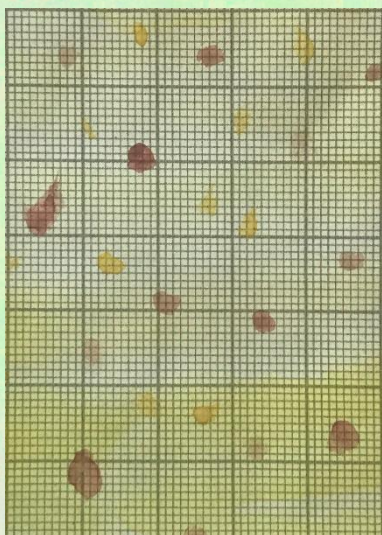
a)



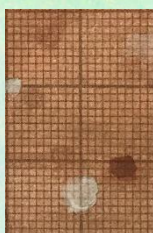
b)



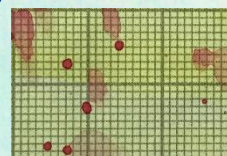
c)



d)

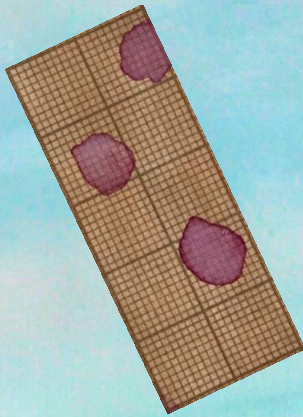


e)

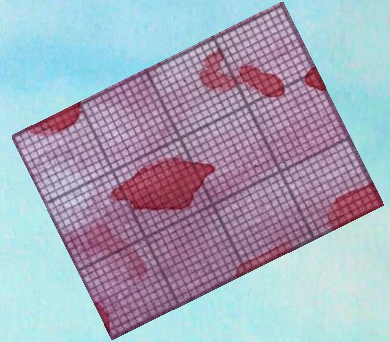


* rješenja potraži na kraju slikovnice

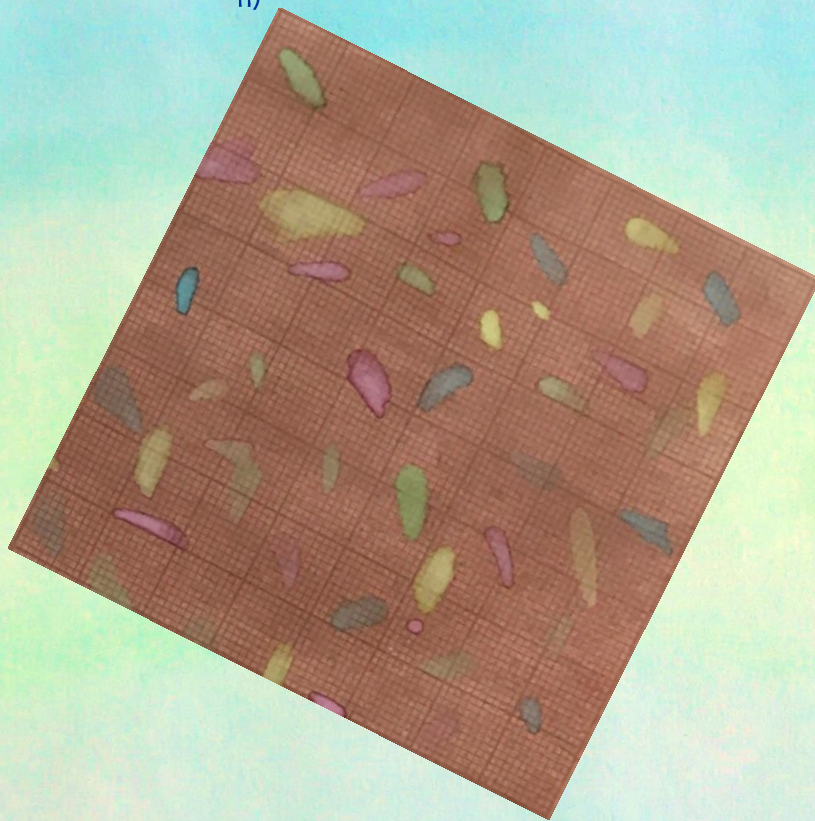
f)



g)



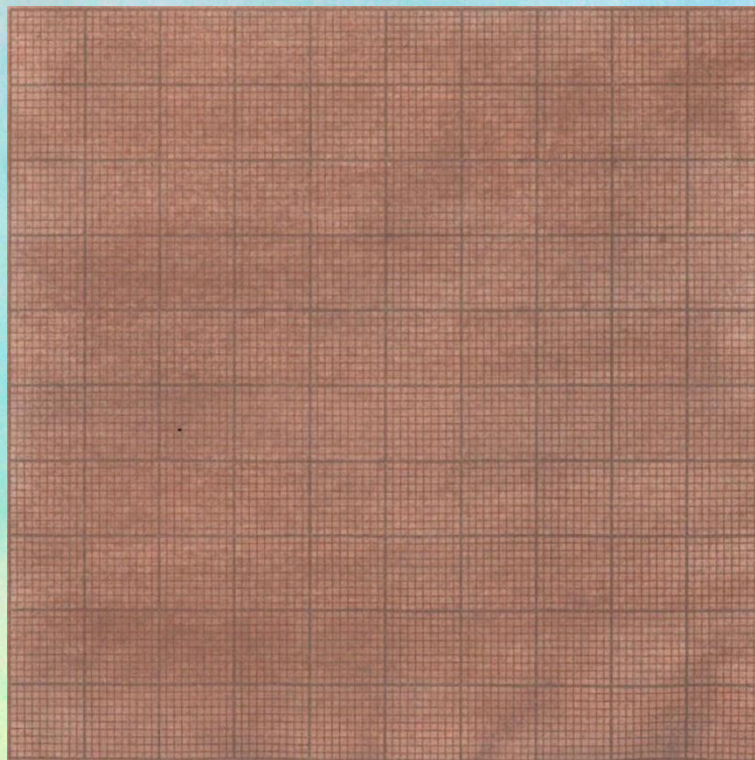
h)



Izbroji veličine čokolada i pokušaj pogoditi
o kojim je tajnim sastojcima riječ.

* rješenja potraži na kraju slikovnice

Trenutno najveća čokolada od svih napravljenih
veličine je 1 dm^2 [jedan decimeter kvadratni].



Izbroji od koliko se kvadrata veličine 1 cm^2
sastoji čokolada površine 1 dm^2 .

Izbroji od koliko se kvadrata veličine 1 mm^2
sastoji čokolada površine 1 dm^2 .

* rješenje potraži na kraju slikovnice

Promatrajući ju, shvatili su kako će mjestašce
i dalje ostati gorko jer ta čokolada nije dovoljna
za sve njegove stanovnike.

Fredo i djed danima su razmišljali i računali koliko
im treba sastojaka za tako veliku, najveću
čokoladu...



Zaviri na kraj slikovnice i otkrij koliku su čokoladu
napravili.

Mjestašce više nije bilo gorko jer je u čitavom kraju postalo poznato po proizvodnji ukusne čokolade koju su smislili Fredo i njegov djed.

Pomozi im rasporediti ove okuse po najvećoj čokoladi.

Izbroji od koliko se decimetara kvadratnih (različitih okusa) sastoji čokolada površine 1 m^2 .

Koliko se kvadrata veličine 1 cm^2 nalazi u čokoladi površine 1 m^2 ?

Koliko se kvadrata veličine 1 mm^2 nalazi u najvećoj čokoladi (1 m^2)?

