

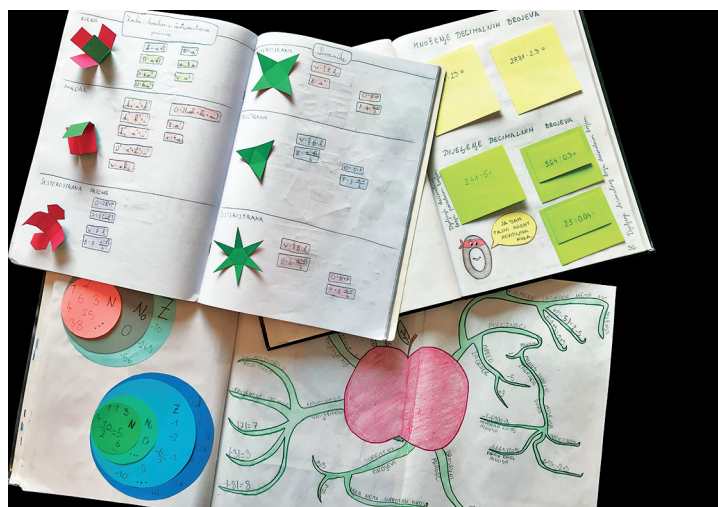
Interaktivne matematičke bilježnice

ili kako napraviti *matematički spomenar*

Marijana Karničnik, Kutjevo

Mašta je važnija od znanja.

(Albert Einstein)



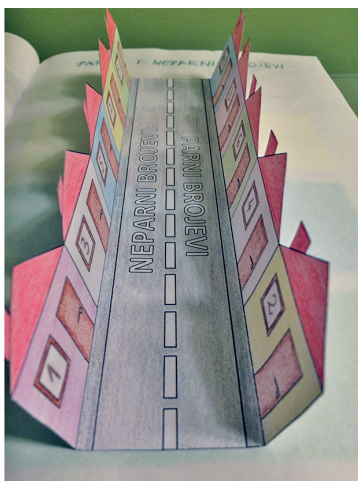
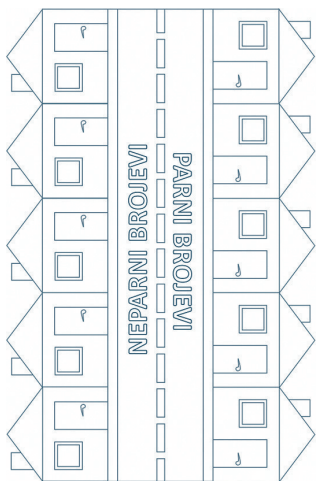
Kada počnemo raditi u školi, brzo uočimo kako je velikom broju učenika jako teško izdvojiti bitne činjenice iz teksta. Mnogi imaju poteškoća s koncentracijom, sve više ih ima problema s finom motorikom, previše vremena provode igrajući igrice ili gledajući televiziju, ne vole pisati domaće zadaće. Kako je matematika specifičan predmet, često se tijekom školske godine dogodi da učenici moraju ponoviti gradivo koje su učili prethodnih godina. No, stare udžbenike više nemaju, bilježnice su izgubili, a internet im baš u tom trenutku nije dostupan. Što im ponuditi, a da im se to svidi dovoljno da to sačuvaju i ne izgube? Kako im nastavu učiniti zanimljivijom? Kako potaknuti njihovu kreativnost i dozvoliti im da se izraze?

Kako sam u nastavi povremeno koristila različita pomagala izrađena od papira izrezivanjem ili pre-

savijanjem, a ideje za izradu istih osmišljavala sama ili pronalazila u različitim udžbenicima i na internetu (npr. Pinterest), slučajno sam naišla i na pojam interaktivne bilježnice. Sama ideja izrade interaktivnih bilježnica pojavila se sredinom prošlog stoljeća u Sjedinjenim Američkim Državama, gdje su takve bilježnice vrlo popularne. Sadržaj američkih interaktivnih bilježnica obično se dijeli na lijevu i desnu stranu, gdje izgled i sadržaj jedne strane uvijek određuje učitelj, a druge učenik. Naša interaktivna bilježnica je nešto drukčija. Nema podjelu na lijevu i desnu stranu i u nju zapisujemo samo najbitnije činjenice kako bi nam sve bilo na jednom mjestu i kako bi nam jedna bilježnica bila dovoljna za sve četiri godine školovanja. Pri izradi interaktivne bilježnice nastojimo biti što sažetiji i sadržaj prikazati na što zanimljiviji i intuitivniji način.

Kako smo počeli?

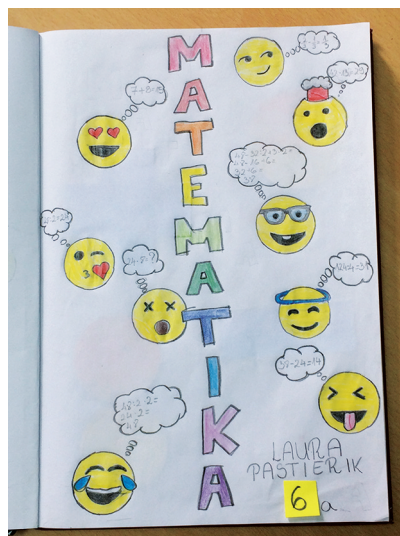
Prije nego što sam učenicima predložila izradu interaktivnih bilježnica, kako bih ih motivirala, pokušala sam napraviti svoju bilježnicu da vide što zapravo želim i kako ona može izgledati. Uz to, željela sam vidjeti koliko će mi vremena izrada takve bilježnice oduzeti i procijeniti hoće li to biti izvedivo na nastavi. Učenicima se ideja jako svidjela i tako smo prije tri godine krenuli u avanturu izrade interaktivnih bilježnica. U početku smo sve radili zajedno na nastavi. Odlučivali smo što ćemo zapisati u interaktivnu bilježnicu, a što ne. Način na koji će se nešto prikazati uglavnom ovisi samo o učenicima, osim ako se ne radi o unaprijed pripremljenim materijalima koje sam im u početku pripremala češće i za to mi je trebalo više vremena. Kako su moji učenici postajali samostalniji, tako su postajali i sve kreativniji i inovativniji u smišljanju vlastitih ideja i materijala. Sada samo povremeno nešto napravimo na nastavi, ovisno o tome koliko imamo vremena, a velik dio posla odrade učenici kod kuće. Baš taj nedostatak vremena nam je i najveći problem jer zbog velike količine gradiva koje tijekom godine treba obraditi, nemamo dovoljno vremena za sve praktične radove koje bismo željeli napraviti na nastavi. Primjer unaprijed pripremljenoga materijala možete vidjeti na slikama ispod.



Što nam je potrebno za izradu interaktivne matematičke bilježnice?

- bilježnica bez linija A4 formata s tvrdim koricom, kako bi bila što trajnija
- drvene bojice i različite olovke (izbjegavati flomastere i markere)
- različiti papiri, bijeli i u boji
- škare
- ljepilo za papir (koristiti ga štedljivo, izbjegavati tekuće ljepilo jer jako navlaži i namreška papir pa bilježnica izgleda neuredno)
- veća omotnica (zalijepiti straga na unutarnju stranu korica kako bi učenici imali gdje spremati nedovršene materijale)
- razni materijali kojih se samo učenici mogu dosjetiti
- puno mašte, kreativnosti i dobre volje.

Svaka interaktivna bilježnica mora imati naslovnu stranicu s imenom i prezimenom učenika, stranice označene brojevima te sadržaj kako bi se učenici u njoj lakše snašli. Naslovnu stranicu učenici oblikuju prema svojim željama. Kako bi joj naslovna stranica uvijek bila aktualna, učenica Laura Pastierik poslužila se *post-it* papirićima koji informiraju koji razred ona trenutno polazi.

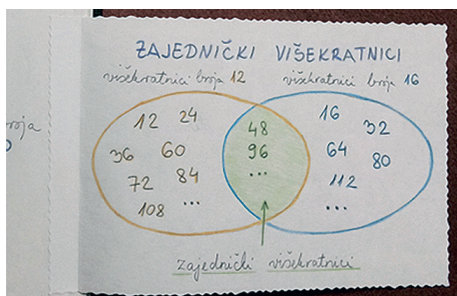


Prva stranica nakon naslovne posvećena je samom učeniku i na njoj učenik treba matematički opisati sebe.



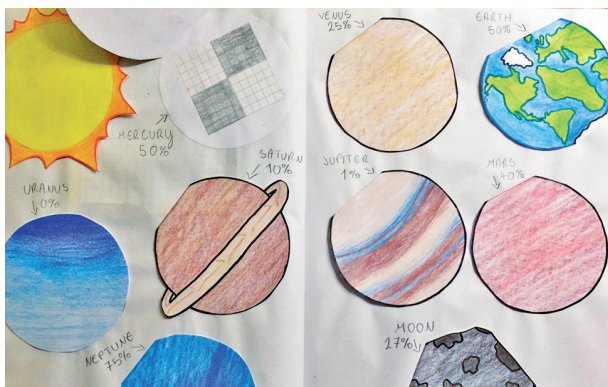
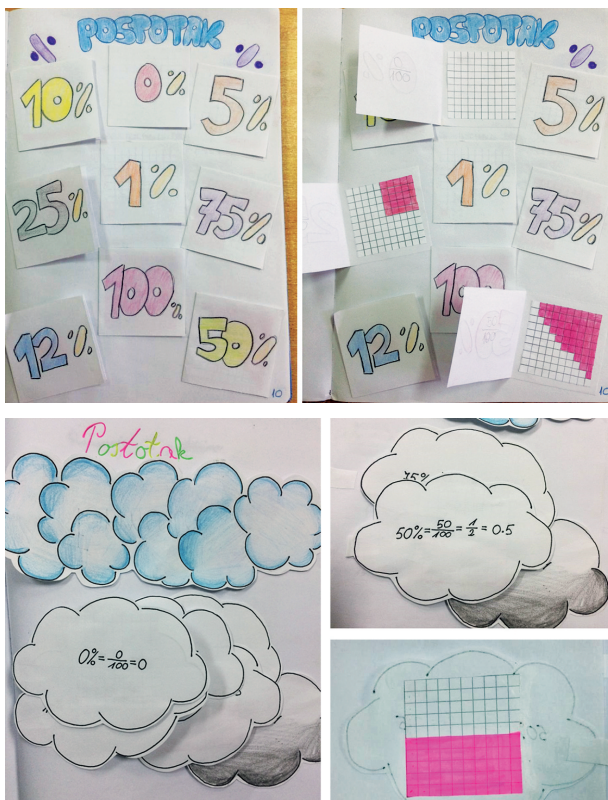
Što ako još nešto želite dodati na stranicu, a više nemate mjesta?

Ništa strašno. Uvijek možete zalijepiti komad papira uz rub stranice i dopisati potreban sadržaj. Tako će bilježnica biti još zanimljivija.



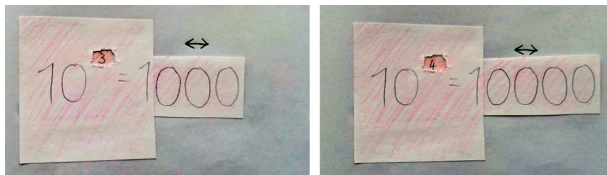
Primjer 1. Postotci

Učenci su dobili zadatak da kod kuće od papira s kvadratićima izrežu 10 kvadrata veličine 10×10 kvadratića i 10 pravokutnika od kolažnog papira veličine 12×6 cm. Na primjeru sam im pokazala što ćemo raditi. Neki su slijedili točne upute, a neki su bili puno kreativniji.



Primjer 2. Potencije broja 10

Odlična ideja učenika Lovre Hruškara kojom je on sebi i svojim prijateljima iz razreda pojasnio potencije broja 10. Pomicanjem papirnate trake mijenjaju se eksponenti i broj nula u zapisu.



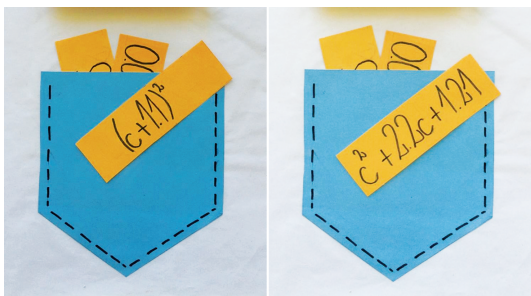
Primjer 3. Kvadriranje

Učenici su na nastavu donijeli unaprijed pripremljene trake od kolaža koje smo na nastavi presavijali i ispisivali primjere zadataka.



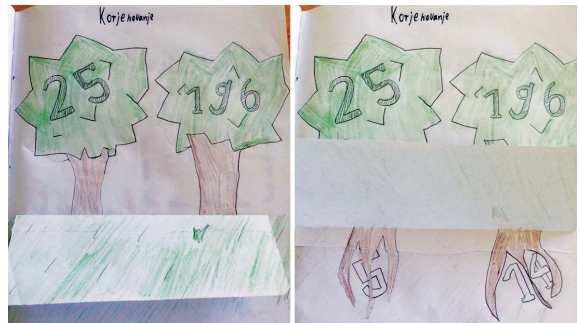
Primjer 4. Kvadrat binoma

Džepići s karticama za ponavljanje gradiva: s jedne strane je zadatak – binom koji treba kvadrirati, a s druge rastav po formuli.



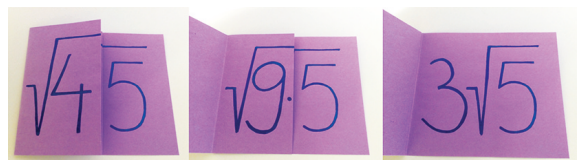
Primjer 5. Korjenovanje

U krošnjama drveća su kvadrati brojeva, a ispod trave skriveni su njihovi korijeni, ideja je učenika Marijana Tadijale.



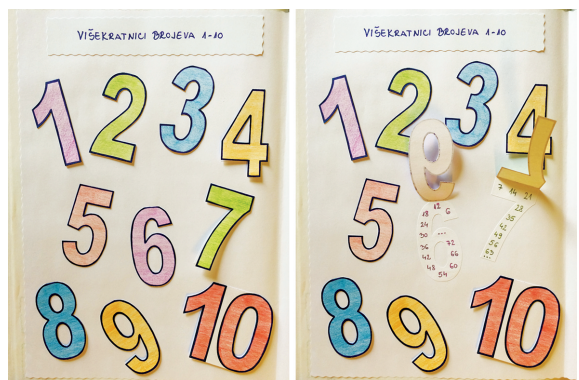
Primjer 6. Djelomično korjenovanje

Još jedna odlična ideja istog učenika prikazuje djelomično korjenovanje broja 45. Otklapanjem dijelova postupno se dolazi do rješenja.



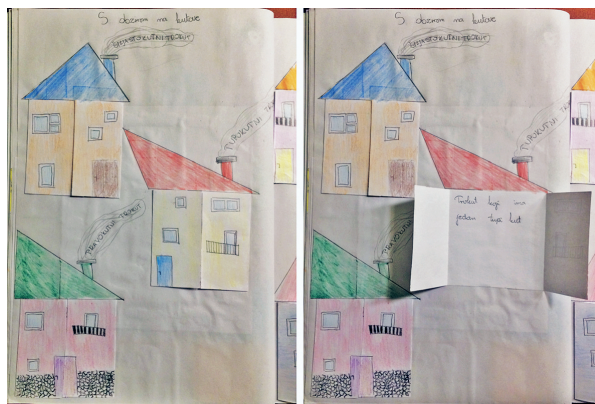
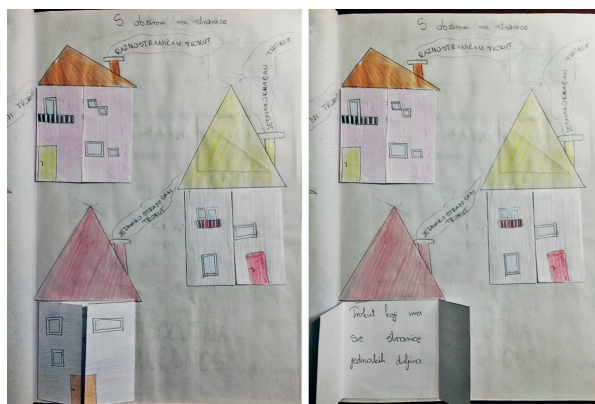
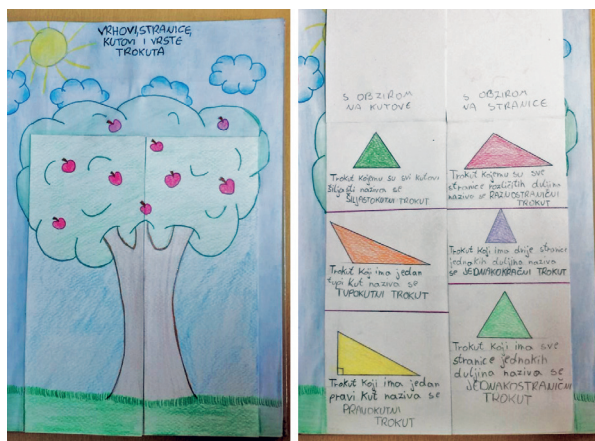
Primjer 7. Višekratnici

Podsjetnik na višekratnike brojeva od 1 do 10: učenici su ispod svakog broja trebali ispisati nekoliko njegovih višekratnika.



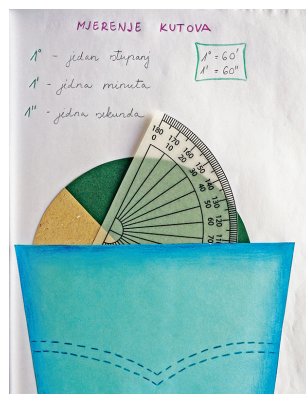
Primjer 8. Vrste trokuta

Učenici su za domaću zadaću trebali kao podsetnik zapisati u interaktivnu bilježnicu vrste trokuta. Očekivala sam da će ih samo nabrojati, a dočekalo me nešto sasvim drugo.



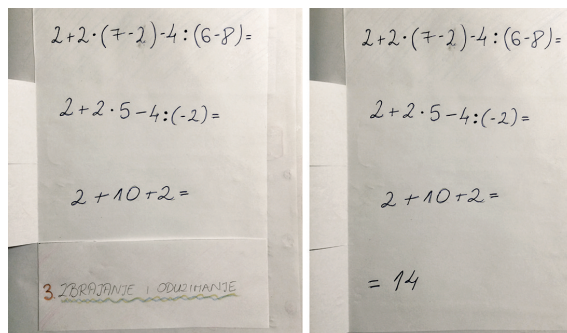
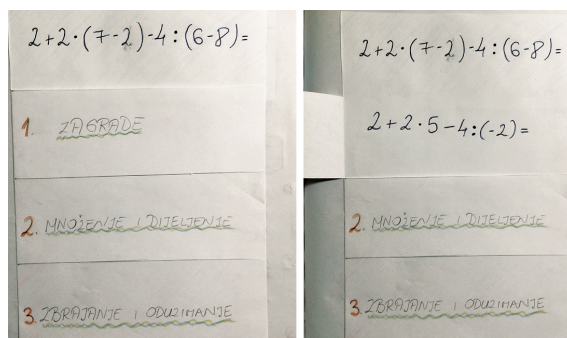
Primjer 9. Mjerenje kutova

U džep je smješten sav potreban pribor za uvježbavanje mjerenja kutova.



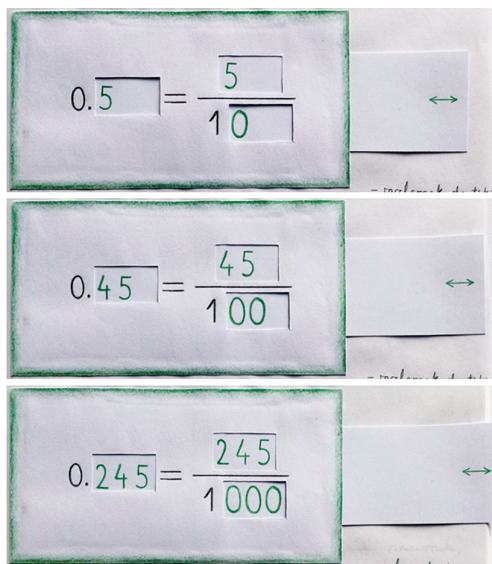
Primjer 10. Redoslijed računskih radnji

Otvaranjem preklapljenih dijelova, korak po korak, pazeći na redoslijed računskih radnji dolazimo do rješenja zadatka.



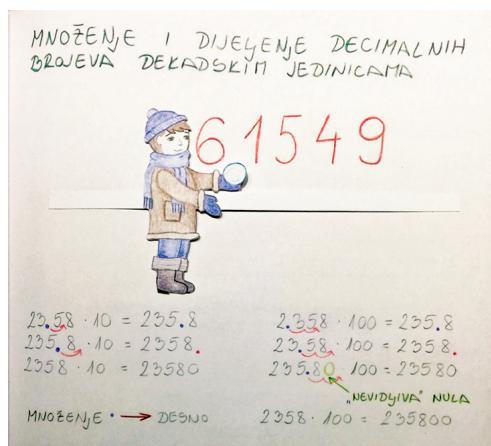
Primjer 11. Pretvaranje decimalnih brojeva u dekadске razlomke

Pomicanjem papirnate trake učenik uočava vezu između broja decimala u decimalnom broju i broja nula u nazivniku dekadskog razlomka.



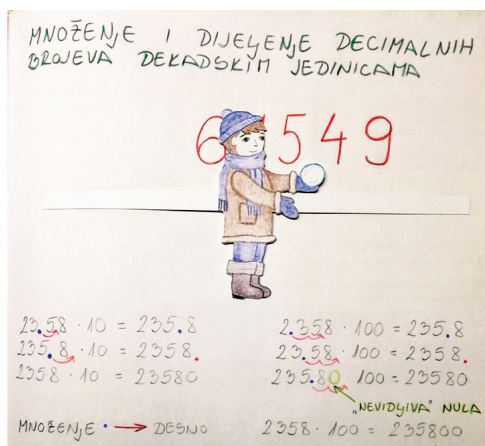
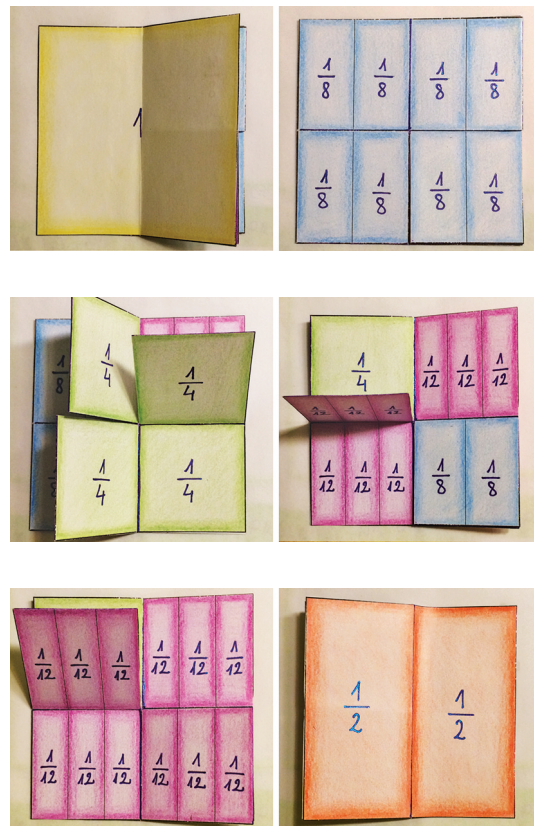
Primjer 12. Množenje i dijeljenje decimalnog broja dekadskom jedinicom

Gruda snijega predstavlja decimalnu točku. Pomicanjem grude u desnu ili lijevu stranu učenik objašnjava množenje i dijeljenje decimalnog broja dekadskom jedinicom.



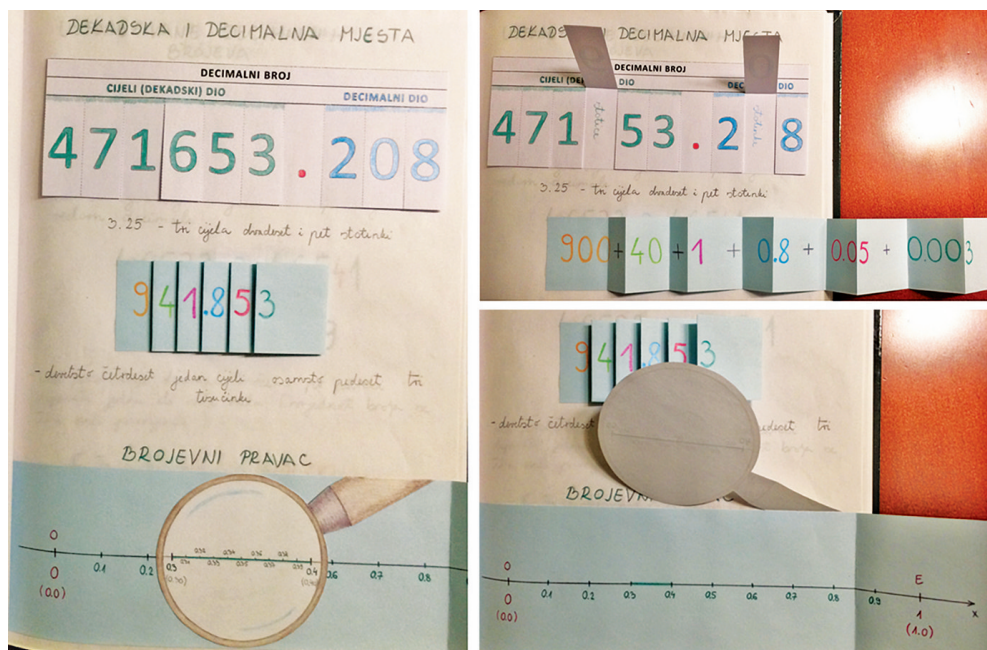
Primjer 13. Razlomci

Slikovni prikaz razlomka. Preklapanjem pojedinih dijelova dobivaju se različite podjele kvadrata.



Primjer 14. Decimalni brojevi

U gornjem dijelu fotografije različiti su prikazi dekadskih i decimalnih mjesta decimalnog broja. U donjem dijelu fotografije je podebljani dio brojevnog pravca od broja 0.3 do broja 0.4 uvećano prikazan na povećalu.



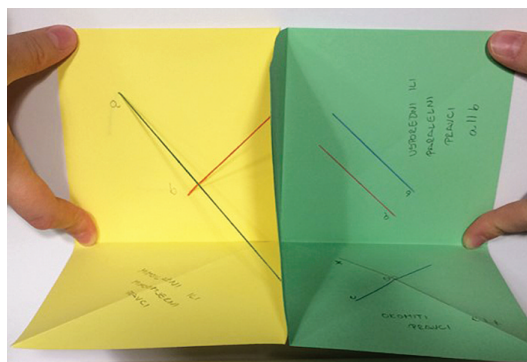
Primjer 15. Uređeni par

Dvije trake papira pričvrstili smo u sredini i savili krajeve. Na vanjsku stranu učenici su upisali uređeni par (x, y) , na sljedeću stranu upisali su bilo koji primjer uređenog para s brojevima, a na unutarnji dio nacrtali su primjer uređenog para po želji.



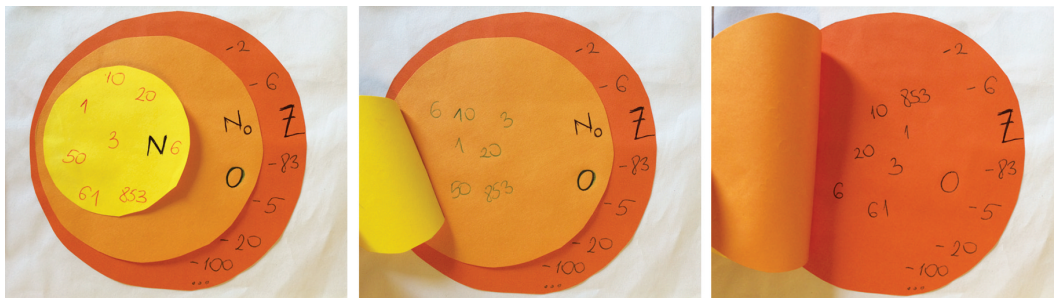
Primjer 16. Međusobni položaj pravaca u prostoru

Mimoilazni pravci prikazani su komadićima konca.



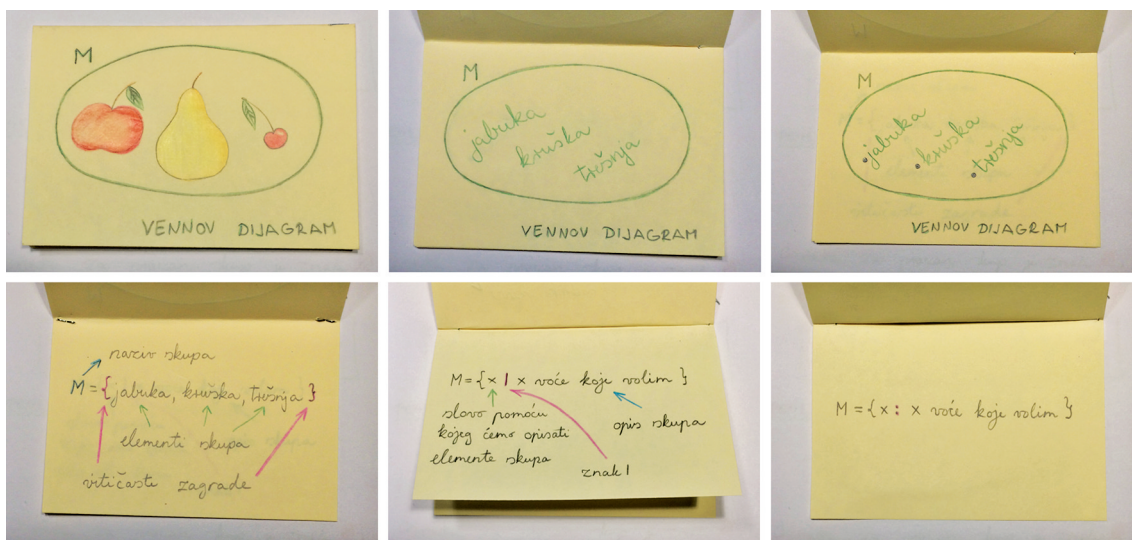
Primjer 17. Cijeli brojevi

Na primjeru su Vennovim dijagramom prikazani međusobni odnosi skupova $\mathbf{N}$, $\mathbf{N}_0$ i $\mathbf{Z}$.



Primjer 18. Različiti zapisi skupova

Učenici su dobili već pripremljene mini bilježnice u koje su na nekoliko načina zapisali skup voća koje vole. Skup su nazvali prvim slovom svog imena.



Što reći na kraju?

Većina učenika voli izrađivati interaktivne bilježnice i u njih ulaže jako puno truda. Zovu ih *matematičkim spomenarima*. Jako su ponosni kada uspiju osmisliti nešto čega se nitko prije njih nije sjetio. Više ih vole izrađivati na nastavi i za to koristimo svaki slobodan trenutak. Ovaj rad doista potiče bolje razumijevanje matematičkih pojmova. Učenici ko-

jima matematika teže ide izradom interaktivnih bilježnica stječu sigurnost, samopouzdanje i osjećaj uspjeha. Uz ove naše bilježnice uspjela sam bolje upoznati svoje učenike i uočiti koliko su zapravo sposobni i kreativni. Njihove ideje svakodnevno me oduševljavaju i ispunjavaju ponosom što sam baš ja njihova učiteljica.