

# Prikazi broja u udžbenicima razredne nastave matematike u Republici Hrvatskoj

---

**Gelešić, Marija**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Education / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:141:516212>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-04-02**



*Repository / Repozitorij:*

[FOOZOS Repository - Repository of the Faculty of Education](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET ZA ODGOJNE I OBRAZOVNE ZNANOSTI

Marija Gelešić

**PRIKAZI BROJA U UDŽBENICIMA RAZREDNE NASTAVE MATEMATIKE U  
REPUBLICI HRVATSKOJ**

DIPLOMSKI RAD

Osijek, 2022



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET ZA ODGOJNE I OBRAZOVNE ZNANOSTI

Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni Učiteljski studij

**PRIKAZI BROJA U UDŽBENICIMA RAZREDNE NASTAVE MATEMATIKE U  
REPUBLICI HRVATSKOJ**

DIPLOMSKI RAD

Predmet: Metodika matematike I

Mentorica: prof. dr. sc. Ružica Kolar-Šuper

Sumentorica: dr. sc. Ana Katalenić, poslijedoktorandica

Studentica: Marija Gelešić

Matični broj: 0267036564

Modul: C modul – Engleski jezik

Osijek, listopad, 2022

*Zahvaljujem mentorici, prof. dr. sc. Ružici Kolar-Šuper, i sumentorici, dr. sc. Ani Katalenić, poslijedoktorandici, na savjetima, uloženom trudu, pruženoj podršci i velikoj pomoći tijekom studiranja i pisanja diplomskoga rada.*

*Zahvaljujem svojoj obitelji, dečku i prijateljima na neizmornoj podršci, riječima ohrabrenja i ljubavi tijekom studiranja, a posebno tijekom pisanja diplomskoga rada. Tata, uspjela sam!*

## SAŽETAK

Razvijanje kompetencija za rad s brojevima je ključno za svakodnevni život. U nastavi matematike pojam broja razvijamo polazeći od konkretnog iskustva, preko slikovnog prikaza do apstraktne ideje. Važnu ulogu pri tom imaju prikazi (reprezentacije) broja. Razumijevanje, korištenje i tumačenje različitih reprezentacija broja bitna je komponenta osjećaja za broj. Hrvatski kurikulum za matematiku u razradi ishoda uključuje prikazivanje brojeva na različite načine. Uzevši u obzir da učitelji razredne nastave u Republici Hrvatskoj koriste udžbenike u nastavi matematike bitno je poznavati reprezentacije brojeva u udžbenicima. Bit će istraženo kakve reprezentacije broja se koriste u udžbenicima za razrednu nastavu matematike u izdanjima usklađenim s ishodima kurikula. Uzorak čini 28 udžbenika razredne nastave matematike za svaki od prva četiri razreda u sedam različitih izdanja. Udžbenici rijetko sugeriraju konkretno iskustvo, koriste manji broj reprezentacija i rano prelaze na apstraktno poimanje broja. Odgovornost je učitelja organizirati konkretno iskustvo i implementirati reprezentacije prisutne u udžbenicima različitih izdanja.

**Ključne riječi:** *matematički udžbenik, osjećaj za broj, prikazi broja, razredna nastava matematike*

# Number Representation in Textbooks for Primary Mathematics Education in Croatia

## ABSTRACT

Developing competencies when working with numbers is essential for everyday life. In mathematics education, the concept of number is developed starting from concrete experience, through pictorial representation to an abstract idea. Representations of numbers have an important role in this process. Understanding, using and interpreting different number representations is an essential component of number sense. The Croatian curriculum for mathematics includes outcomes related to displaying numbers in different ways. Taking into account that primary school teachers in Croatia use textbooks in mathematics lessons, it is important to know the representations of numbers in textbooks. It will be investigated what kind of number representations are used in textbooks for the first four grades of primary mathematics education in the editions aligned with the curriculum outcomes. The sample consisted of 28 mathematics textbooks for each of four grades in seven different editions. Textbooks rarely suggest concrete experience, use a smaller number of representations, and move early on to an abstract concept of number. It is the responsibility of the teacher to organize the concrete experience and implement the representations present in the textbooks of different editions.

**Key words:** *mathematics textbook, number sense, number representations, primary mathematics education*

# SADRŽAJ

UVOD .....	1
1. PREGLED LITERATURE.....	2
Prikazi broja iz literature.....	5
Pojam broja i prikazi broja u Kurikulu .....	8
2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVAČKOGA RADA.....	10
3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA .....	12
Udžbeničke jedinice vezane uz brojeve .....	12
Zastupljenost modela u udžbenicima.....	13
Dostupni modeli po razredima.....	14
4. RASPRAVA .....	23
ZAKLJUČAK.....	25
POPIS LITERATURE .....	26
PRILOZI .....	28



## UVOD

Broj je apstraktan pojam, koji se tijekom matematičkog obrazovanja kontinuirano razvija od skupa prirodnih brojeva u razrednoj nastavi, cijelih, racionalnih i realnih u višim razredima osnovne škole, do skupa kompleksnih brojeva u srednjoj školi. Djeca u školu ulaze s usvojenim nekim načelima brojenja i prebrajaju manje količine konkretnih predmeta. Zato se u nastavi broj uvodi kao apstraktan pojam kojim se obilježava zajedničko svojstvo ekvipotentnih skupova.

Početno učenje apstraktnih pojmova, uključujući brojeve, treba prolaziti kroz pet stupnjeva; polazeći od svakodnevnog iskustva djeteta, preko konkretnog prikaza popraćenog govorom, prema slikovnom prikazu, do apstrakcije, kako bi se usvojio apstraktni, simbolički zapis broja, znak. Kako je kardinalni broj skupa primjeren prvenstveno za prirodne brojeve, važno je koristiti različite načine prikazivanja broja već u razrednoj nastavi, kao temelj za razumijevanje različitih skupova brojeva.

Kurikul je polazište svakog nastavnog sata u razrednoj nastavi, prema njemu učitelji sastavljaju i organiziraju svoje nastavne sate. Kurikul za matematiku u domeni *Brojevi* propisuje da učenik treba moći opisati i prikazivati količine na različite načine; odrediti odnos između brojeva, dekadskih jedinica i količina; uočiti redoslijed i odrediti ga rednim brojem; zapisati brojeve brojkom i brojevnom riječi; prepoznati i odrediti mjesne vrijednosti pojedinih znamenaka; koristiti tablicu mjesnih vrijednosti; rastaviti broj na zbroj višekratnika dekadskih jedinica i služiti se dekadskim sustavom brojeva. Kako bi ostvario zadane ishode, učitelj treba poznavati obilježja svakog od prikaza brojeva, prepoznati njihovu važnost i razumjeti koji je prikaz broja neophodan za sadržaje koji se poučavaju tijekom matematičkog obrazovanja te osmisliti i provoditi aktivnosti kojima se kod učenika potiče predstavljanje brojeva različitim prikazima. Stoga se javlja pitanje zastupljenosti različitih prikaza broja u udžbenicima kao nastavnim sredstvima koje učitelj razredne nastave svakodnevno koristi. Da bi se odgovorilo na to pitanje, potrebno je analizirati udžbenike različitih izdavača koji se koriste u razrednoj nastavi matematike i usporediti ih s važećim kurikulumom. U ovom radu opisani su različiti načini prikazivanja broja zastupljeni u udžbenicima za razredne nastave matematike te uspoređeni s ishodima kurikula.

# 1. PREGLED LITERATURE

Brojevi i operacije s brojevima čine značajan dio osnovnog matematičkog obrazovanja u Republici Hrvatskoj i svijetu. Važnost sadržaja prepoznata je uključivanjem kategorije sadržaja 'Količina' u PISA-in okvir (OECD, 2019), domene sadržaja 'Broj' u TIMSS-ov okvir (Mullis i sur., 2017), radne skupine 'Aritmetika i brojevi sustavi' u programu znanstvene konferencije CERME<sup>1</sup>. Kada se raspravlja o pojmu broja u matematičkom obrazovanju, ističe se teorijski koncept „osjećaja za broj“, za koji je utvrđeno da je preduvjet za razvoj matematičkih sposobnosti i prediktor uspjeha u matematici (Howell i Kemp, 2010; Andrews i Sayers, 2015). McIntosh i sur. (1992, str. 3) opisuju taj pojam na sljedeći način:

„Osjećaj za broj odnosi se na opće razumijevanje broja i operacija zajedno sa sposobnošću i sklonošću da se to razumijevanje koristi na fleksibilne načine za donošenje matematičkih prosudbi i razvijanje korisnih strategija za rukovanje brojevima i operacijama. Odražava sklonost i sposobnost korištenja brojeva i kvantitativnih metoda kao sredstva komuniciranja, obrade i tumačenja informacija. To rezultira očekivanjem da su brojevi korisni i da matematika ima određenu pravilnost.“

Većina djece već u predškolskoj dobi djelomično razvije složenu vještinu brojenja, koja je nužna, ali nije dovoljna za razvijen pojam broja, odnosno osjećaja za broj. Učitelj treba provjeriti i poticati razvijanje vještine brojenja po svim pojedinim načelima (Liebeck, 1995; Sharma, 2001). Načela brojenja su:

- načelo postojanosti – uvijek se broji istim poretkom,
- načelo jednoznačnog sparivanja – svakom elementu se pridružuje jedan i samo jedan broj,
- načelo ordinalnosti – broji se uzlazno povećanjem vrijednosti za jedan,
- načelo kardinalnosti – posljednji broj u nizu ujedno je i broj elemenata u skupu (kardinalni broj promatranog skupa),
- načelo invarijantnosti – broj elemenata u skupu ostaje jednak, bez obzira na njihov prostorni raspored,

---

<sup>1</sup> Thematic Working Groups. Dostupno 26. rujna 2022. na <https://www.cerme12.it/twg-teams/>

- načelo apstraktnosti – prebrajaju se heterogeni skupovi,
- načelo nevažnosti reda – brojenje može započeti od bilo kojeg elementa u skupu.

Osim brojenja, bitna komponenta osjećaja za broj je „reprezentacija“ brojeva. Greeno (1991) je pretpostavio da su aktivnosti s mentalnim modelima brojeva i količina glavna upotreba znanja o brojevima. McIntosh i sur. (1992) uključili su višestruke prikaze brojeva u svoj okvir osjećaja za broj, a Reys i sur. (1999) modificirali su taj okvir kako bi uključili razumijevanje i korištenje ekvivalentnih prikaza brojeva. Isto je dio komponente temeljnog osjećaja za broj koji su predložili Andrews i Sayers (2015). Korištenje prikaza broja i matematičkih koncepata općenito treba biti fleksibilno i prilagodljivo (Heinze i sur., 2009).

Reprezentacija znači da neki element unutar sustava s određenim pravilima predstavlja (simbolizira, označava) drugi element izvan ovog sustava (Goldin, 1998; Goldin i Shteingold, 2001). Reprezentacijski sustavi mogu biti vanjski, gdje su elementi i pravila konvencionalno dogovoreni, i unutarnji, odnosno individualno razvijeni sustavi predstavljanja. Međusobni utjecaj između vanjskih sustava (formalni sustavi u matematici) ili između vanjskih i unutarnjih sustava bitno je pitanje u obrazovanju, posebice stvaranje veza i rješavanje nejasnoća između reprezentacija (Goldin i Shteingold, 2001). I vanjski i unutarnji sustavi koriste verbalne, imaginativne i notacijske elemente. Vanjski sustavi dobro su strukturirani, dok su unutarnji sustavi osjetljivi na osobne konstrukcije, njihovi imaginativni sustavi uključuju vizualne/prostorne, slušne/ritmičke i taktilne/kinestetičke prikaze te strategije rješavanja problema i utjecaj na matematiku. Kamii i sur. (2001, str. 32) naglašavaju da simboli ne predstavljaju pojam sami po sebi, nego je „prikazivanje ono što ljudi rade“.

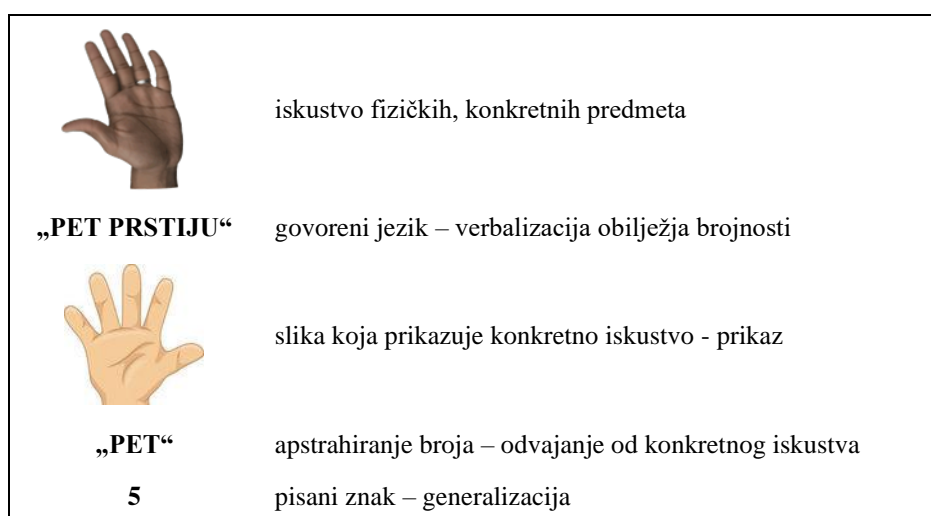
Preslikavanje između simboličkog (notacijskog) i nesimboličkog (imaginativnog) prikaza brojeva razvija se u ranim godinama matematičkog obrazovanja i povezano je s uspjehom u školskim postignućima iz matematike (Mundy i Gilmore, 2009). Bogatstvo i struktura učenikova unutarnjeg imaginativnog sustava reprezentacija doprinosi dobro organiziranom vanjskom prikazivanju i numeričkom razumijevanju (Thomas i sur., 2002). Učitelji bi trebali biti svjesni mnogobrojnih imaginativnih prikaza matematičkih pojmova, koristiti razne vanjske prikaze i poticati učenike da osmišljavaju i raspravljaju o svojim unutarnjim prikazima. Nastavno okruženje može pomoći u razvoju reprezentacijskog mišljenja poticanjem imaginativnog sustava prikazivanja i interakcijom između vanjskih i unutarnjih

sustava (Goldin i Shteingold, 2001; Heinze i sur., 2009; Kamii i sur., 2001; Mundy i Gilmore, 2009; Thomas i Mulligan, 1995).

Većina se djece u nižim razredima osnovne škole nalazi u operacijskoj fazi kognitivnog razvoja u kojoj se konceptualizacija odvija putem konkretnih iskustava (Sharma, 2001). Dijete prolazi kroz šest stupnjeva poznavanja matematike; intuitivni, konkretni, slikovni (reprezentacijski), apstraktni, praktična primjena znanja i komunikacijski. Za usvajanje koncepta broja iznimno je važno slijediti postupan prijelaz s konkretnog prema apstraktnom, koristeći raznovrsne prikaze broja, kod kojih su nužni konkretni modeli. Zato bi učenik trebao moći predstaviti broj na više načina, prebaciti se između ekvivalentnih prikaza i povezati ih te koristiti najprikladniji prikaz u danom kontekstu. Liebeck (1995, str. 10) ističe važnost razumijevanja i prikazivanja brojeva konkretnim modelima ovako:

„Čak je i „dva“ apstraktan pojam! Ne možete shvatiti „dva“ dok ne vidite puno parova (primjerice, par očiju, par cipela ili krila), dok ne izlučite što im je zajedničko.“

Leong i sur. (2015) su opisali singapurski konkretno-slikovno-apstraktni pristup u poučavanju matematike, koji je teorijski utemeljen na Brunnerovim aktivnim, slikovnim i simboličkim načinima reprezentacije. Matematički sadržaj gradi se od konkretnog iskustva, slikovno-imaginativnog prikaza do apstrakcije pomoću pet stupnjeva: iskustva s konkretnim, fizičkim predmetima, govorenog jezika, odnosno verbalizacije koja opisuje obilježje brojnosti, slike koja prikazuje konkretno iskustvo, odnosno prikaza broja, odvajanja konkretnog iskustva i apstrahiranja broja i pisanog znaka koji generalizira to iskustvo (Slika 1.).

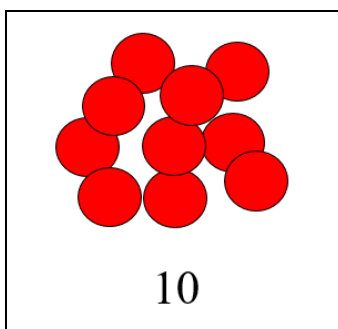


**Slika 1. Pet stupnjeva formiranja pojma broja**

## Prikazi broja iz literature

**Model skupa** (Slika 2.) odnosi se na prikaz broja kao kardinalnog broja određenog skupa elemenata i neizostavno je konkretno iskustvo na kojem se temelji uvođenje pojma broja (Glasnović Gracin, 2014; Sharma, 2001). Temelji se na kompetenciji brojenja, pri čemu moraju biti usvojena sva načela vještine brojenja, a posebno su važna načelo kardinalnosti i načelo invarijantnosti. Temeljni je prikaz za apstrahiranje pojma broja i preduvjet je za druge prikaze broja i usvajanje računskih operacija. Korištenjem modela skupa učenik će:

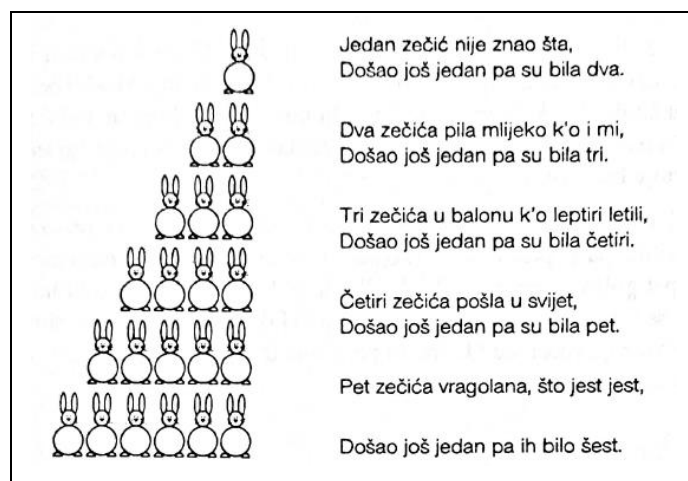
- razumjeti broj kao zajedničko obilježje jednakobrojnih skupova,
- poznavati invarijantnost brojnosti skupa,
- prepoznati i stvarati skup sa zadanim brojem elemenata,
- odrediti i razlikovati kardinalitet i ordinalitet, odnosno glavne i redne brojeve,
- koristiti vizualno skeniranje.



Slika 2. Model skupa od 10 žetona

**Model niza** odnosi se na poredak, odnosno ordinalitet, koji je važan za razumijevanje slijeda i određivanje položaja objekta u skupu, primjerice da se „dva“ nalazi između „jedan“ i „tri“, a neophodan je za shvaćanje sukcesivnog aspekta i značenje broja kao člana niza (Sharma, 2001). Temelji se na vještinama brojenja, posebno načelu ordinalnosti, i nizanja. Nizanjem skupova čiji je broj elemenata rastuće vrijednosti formira se niz prirodnih brojeva (Slika 3.). Prikaz broja kao niza preduvjet je za usvajanje koncepta rednih brojeva, niza i funkcija. Korištenjem modela niza učenik će:

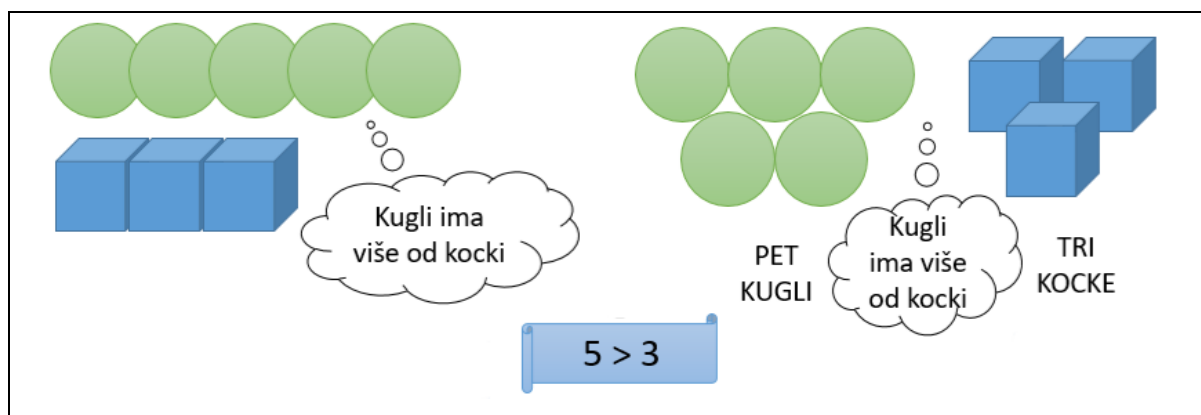
- brojiti unaprijed i unatrag, po jedan ili u koracima,
- povezivati brojenje s odnosom za jedan više/manje,
- znati poredak, prije i poslije,
- razlikovati i koristiti pojmove prethodnik i sljedbenik,
- prepoznati, nastaviti ili osmisliti obrazac nizanja brojeva.



Slika 3. Model niza povećavanjem brojnosti za jedan (Liebeck, 1995)

**Model odnosa** orijentiran je na međuodnose brojeva, neophodan je za razumijevanje mjesnih vrijednosti znamenaka i dekadskih jedinica, na čemu se temelji dekadski sustav brojeva (Sharma, 2001). Odnos između brojeva može se istraživati pomoću modela skupa i niza (Slika 4.) ili na apstraktnoj razini, primjerice rastavljanjem brojeva. Prikaz broja kao odnosa je preduvjet za usvajanje koncepta uspoređivanja brojeva i računskih operacija. Korištenjem modela odnosa učenik će:

- znati odnose jedan/dva (deset/sto/tisuću...) više/manje od nekog broja,
- određivati odnose veći/manji/jednak nekom broju,
- poredati brojeve po veličini od najmanjeg/najvećeg,
- znati odnose prema istaknutim brojevima 5, 10, 50, 100, 250, ...,
- prepoznati dvostruke i polovične vrijednosti,
- znati skup/broj rastaviti na dijelove/brojeve, sastaviti skup od dijelova, dopuniti broj/dijelove do zadanog broja/cjeline.

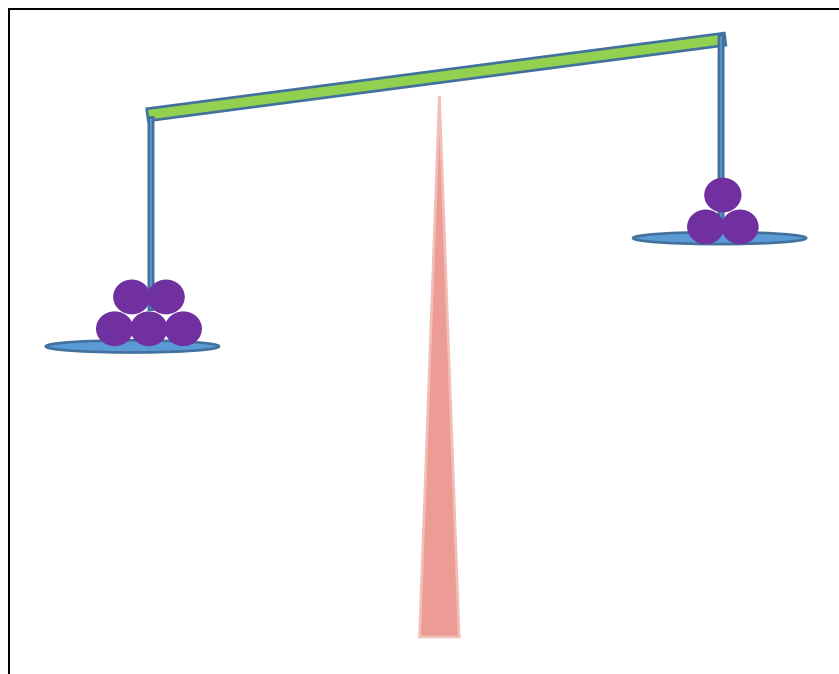


Slika 4. Model odnosa brojeva 5 i 3

**Model brojevnog pravca** (Glasnović Gracin, 2014) i **model omjera** kao odnosa prema jediničnoj veličini za usvajanje koncepta mjerenja, množenja i dijeljenja, racionalnih brojeva i proporcionalnosti, zahtijevaju viši stupanj apstrakcije od modela skupa, a nužni su za razumijevanje geometrije i stereometrije (Sharma, 2001). Model omjera temelji se na modelu broja kao odnosa te vještini uspoređivanja i ujednačavanja. Za model omjera potrebno je uspoređivanje zadanog objekta u odnosu na odabrani, jedinični objekt, što je karakterizirano kao mjerenje zadanim objektom koji može biti nestandardna ili standardna mjerna jedinica. Brojevni pravac je pravac na kojemu je svakom realnom broju pridružena jedna jedina točka. U razrednoj nastavi matematike na brojevnom pravcu prikazuju se prirodni brojevi i broj nula. Korištenjem modela omjera učenik će:

- odrediti odnos broja prema zadanom broju,
- koristiti brojevni pravac u različitim situacijama.

**Model vage za uravnoteženje** koristi se za zoran prikaz koncepta jednakosti i nejednakosti (Slika 5.). Preduvjet je za spoznavanje odnosa količine i mase objekata ili skupa objekata i apstraktnog znaka broja, poimanje i prikazivanje ekvipotentnih skupova i shvaćanje pojma jednakosti u jednadžbama (Bajwa i Perry, 2021). Temelji se na modelu skupa i modelu omjera, vještinama održavanja broja, uspoređivanja i ujednačavanja.



Slika 5. Model vage za uravnoteženje

## Pojam broja i prikazi broja u Kurikulu

Prosvjetne vlasti u Republici Hrvatskoj 2018. godine pokrenule su eksperimentalni obrazovni program pod nazivom 'Škola za život'. Prateći Kurikul za nastavni predmet matematika za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj (2022) donio je promjene u odnosu na Nastavni plan i program za osnovnu školu (2006) prema Hrvatskom nacionalnom obrazovnom standardu. U Tablici 1. s lijeve strane navedena su obrazovna postignuća HNOS-a, a s desne strane ishodi kurikula za pojedini razred vezani uz pojam broja. Glavne i iznimno važne razlike obrazovnih postignuća i ishoda očituju se u korištenju različitih prikaza brojeva i praćenju pet stupnjeva usvajanja brojeva.

**Tablica 1. Prikaz broja u obrazovnim postignućima iz HNOS-a i ishodima iz Kurikula**

	HNOS	Kurikul
1. razred	-zapisivati, čitati, brojiti do i od 5; do 10; do 20 -uspoređivati u skupu brojeva do 5, do 10, do 20; odrediti odnose među brojevima: zapisivati zadani odnos znamenkama i znakovima =, <, > -razlikovati glavni i redni broj; zapisivati i čitati redne brojeve do 20 -znati da se znamenkama 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 mogu zapisati svi brojevi; uočiti mjesnu vrijednost znamenke u dvoznamenkastom broju -odrediti mjesto broja na brojevnoj crti -razumjeti nastajanje niza brojeva do 10	MAT OŠ A.1.1. Opisuje i prikazuje količine prirodnim brojevima i nulom.
		MAT OŠ A.1.2. Uspoređuje prirodne brojeve do 20 i nulu.
		MAT OŠ A.1.3. Koristi se rednim brojevima do 20.
2. razred	-čitati, pisati i brojiti do 100; pravilno izgovarati brojeve do 100; razumjeti strukturu brojeva do 100 kao zbroj desetica i jedinica; odrediti mjesto svakoga broja na brojevnoj crti -usporediti i matematičkim zapisom izraziti odnos među brojevima do 100 -razlikovati redne brojeve od glavnih brojeva; rednim brojem odrediti mjesto u nizu; pravilno pisati i čitati redne brojeve do 100 -čitati rimske brojke do 12; rimskim brojkama zapisati brojeve do 12	MAT OŠ A.2.1. Služi se prirodnim brojevima do 100 u opisivanju i prikazivanju količine i redoslijeda.
		MAT OŠ A.2.2. Koristi se rimskim brojkama do 12.
3. razred	-pisati i brojiti do 1000 -razumjeti uporabu slova kao znaka za broj -uspoređivati i matematičkim zapisom izraziti odnos među brojevima do 1000 -pisati dvoznamenkaste i troznamenkaste brojeve u obliku $73 = 7 \cdot 10 + 3$ , $205 = 2 \cdot 100 + 0 \cdot 10 + 5$	MAT OŠ A.3.1. Služi se prirodnim brojevima do 10 000 u opisivanju i prikazivanju količine i redoslijeda.
4. razred	-čitati, pisati i brojiti do milijun -razumjeti i odrediti mjesnu vrijednost znamenaka u brojevima do milijun -uspoređivati brojeve do milijun	MAT OŠ A.4.1. Služi se prirodnim brojevima do milijun.

U HNOS-u se brojevi uspoređuju i stavljaju u odnose na apstraktnoj razini već od prvog razreda. Naglašava se zapisivanje brojeva simbolima te stavljanje simbola koji predstavljaju brojeve u međuodnos. U obrazovnim postignućima ističe se samo prikazivanje brojeva na brojevnoj crti i u nizu, što ne pokriva raznolikost prikaza brojeva te se isti ne spominju nakon



drugog razreda. U drugom se razredu ističe razumijevanje zbroja višekratnika dekadskih jedinica na apstraktnoj razini, a prikazivanje simbolima se nastavlja u obrazovnim postignućima trećeg i četvrtog razreda kroz čitanje i pisanje brojeva, korištenje slova kao znaka za broj i uspoređivanje brojeva matematičkim izrazima.

Za razliku od HNOS-a, u razradi ishoda iz kurikula za prvi razred stavlja se naglasak na različite prikaze, povezivanje količine s brojem i uspostavljanje odnosa, uočavanje i objašnjavanje veze između vrijednosti i položaja znamenaka i vrijednosti broja te uočavanje redoslijeda i njegovo označavanje rednim brojevima, na konkretnoj razini, prije nego se počinju brojevi zapisivati znakovima i uspoređivati korištenjem simbola. U razradi ishoda drugog razreda nastavlja se isticanje prikazivanja brojeva na različite načine i uvodi se zapisivanje brojeva brojevnim riječima i brojkama te uspostavljanje odnosa između dekadskih jedinica. U trećem se razredu češće spominje zapisivanje brojeva simbolima, brojevnim riječi i brojkom, ističe se važnost prikazivanja brojeva u tablici mjesnih vrijednosti i rastavljanje brojeva na zbroj višekratnika dekadskih jedinica. U četvrtom se razredu naglašavaju dekadске jedinice i njihovi odnosi te prepoznavanje mjesnih vrijednosti pojedinih znamenaka.

Osim kurikula, udžbenici imaju važnu ulogu u matematičkom obrazovanju, a prema Glasnović Gracin i Jukić Matić (2016), učitelji razredne nastave u Republici Hrvatskoj uvelike se oslanjaju na udžbenike u pripremanju i provedbi nastave matematike. Stoga je za cilj istraživanja postavljeno utvrditi koji prikazi broja se koriste u udžbenicima razredne nastave matematike. Posebno se navodi i raspravlja sljedeće istraživačko pitanje:

- Koji su prikazi broja prisutni, a koji dominantni u udžbenicima za prva četiri razreda osnovne škole?

## 2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVAČKOGA RADA

Analiza udžbenika provedena je na udžbenicima različitih izdavača, Profil Klett, Alka script, Alfa, Školska knjiga, koje je Ministarstvo znanosti i obrazovanja odobrilo za korištenje u razrednoj nastavi matematike. Uzorak u istraživanju čini 28 udžbenika, po jedan udžbenik za svaki od prva četiri razreda osnovne škole iz sedam udžbeničkih kompleta različitih izdavača i autora (v. Prilog 1.).

Za potrebe ovog istraživanja provedena je analiza sadržaja odabranih udžbenika (Kuckartz, 2019; Mayring, 2015). Kvalitativna analiza odvija se u nekoliko koraka tako da je na kraju postupka svakoj jedinici analize dodijeljena teorijski utemeljena kategorija. U prvom koraku kao jedinica analize izdvojeni su zadatci u dijelovima udžbenika koji se odnose na ishode kurikula relevantne za temu. To uključuje dijelove koji se odnose na poznavanje brojeva, a ne one koji se odnose na operacije s brojevima ili druge domene.

U sljedećem koraku jedinicama analize dodijeljene su kategorije, odnosno svakom zadatku je dodijeljen model. Model se odnosi na način na koji su brojevi predstavljeni (imaginativni prikaz), na primjer, skup predmeta, brojevni pravac ili apstraktni simboli. Analiza sadržaja može se provoditi u nekoliko ciklusa, pri čemu se po potrebi induktivno uvode nove kategorije kako bi se jedinice analize precizno i jednoznačno opisale. U ovom slučaju svaki je zadatak klasificiran s određenim modelom i slični su zadatci klasificirani s istim modelom. Na taj se način poštuje:

- koherentnost klasifikacije – modeli su nepromjenjivi po svim razredima i udžbeničkim kompletima,
- cjelovitost klasifikacije – modeli imaju jedinstvena i specifična obilježja koja ih razlikuju od ostalih,
- iscrpljenost klasifikacije – modeli opisuju sve dostupne zadatke.

Posljednji korak analize sadržaja obrađivanje je i interpretacija zasnovana samo na dobivenim kategorijama. Kako je rezultat analize sadržaja skup oznaka kategorija, one se mogu kvantificirati i obraditi deskriptivnom statistikom. Velik broj različitih zadataka vezanih uz brojeve u udžbenicima za razrednu nastavu matematike identificiran je oznakom pripadajućeg modela. Za svaki udžbenik prebrajanjem se odredi frekvencija pojavljivanja određenog modela među svim odabranim zadatcima. Udžbenici različitih izdanja se razlikuju po organizaciji i

broju zadataka; neki imaju dodatna sredstva, više svezaka, uvodni dio jedinice bez zadataka, manji broj jedinica posvećenih poznavanju brojeva i drugo. Uzimajući to u obzir, izračunate su frekvencije i relativne frekvencije pojavljivanja svakog dostupnog modela u zadacima unutar svakog udžbenika za pojedini razred iz pojedinog udžbeničkog kompleta. Na temelju tih podataka utvrđeno je kako se različiti prikazi brojeva pojavljuju i mijenjaju u različitim razredima i udžbeničkim kompletima.

### 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

#### Udžbeničke jedinice vezane uz brojeve

U udžbenicima razredne nastave matematike sadržaji vezani uz brojeve su organizirani prema različitim udžbeničkim jedinicama (Prilog 2.). Isti sadržaj može se u udžbenicima različitih izdavača javiti u udžbeničkoj jedinici s istim ili različitim naslovima, biti podijeljen u dvije ili više jedinica, uklopljen u neku drugu jedinicu koja je zajednička različitim izdanjima ili izostavljen.

U udžbenicima prvih razreda 16 udžbeničkih jedinica zajedničko je svim izdanjima, u drugom razredu tri, u trećem razredu dvije, a u četvrtom razredu tri udžbeničke jedinice. U prvom razredu najviše je zajedničkih jedinica svim izdanjima jer se svaki od brojeva od nula do deset obrađuje u zasebnoj jedinici. U skoro svim udžbenicima prvog razreda pojavljuje se udžbenička jedinica *Jedinice i desetice*, koja izostaje samo u jednom izdanju udžbenika, dok se udžbenička jedinica *Brojenje do deset* pojavljuje samo u jednom od izdanja udžbenika. Udžbenička jedinica *Rastavljanje brojeva* pojavljuje se u većini izdanja udžbenika za prvi razred.

U udžbenicima viših razreda je bitno manji broj jedinica zajedničkih svim izdanjima, ali su sadržaji u njima gotovo jednaki. U svim izdanjima udžbenika za drugi razred nalazimo udžbeničke jedinice *Čitanje i pisanje brojeva do 100*, *Redni brojevi* i *Uspoređivanje brojeva do 100*, dok se udžbeničke jedinice *Brojevi do 100 na brojevnoj crti* i *Rastavljanje brojeva na desetice i jedinice* pojavljuju samo u jednom od izdanja udžbenika.

Izdanja udžbenika za treći razred sadrže više udžbeničkih jedinica, od kojih se udžbeničke jedinice *Mjesna vrijednost*, *tablica mjesne vrijednosti*, *Pisanje dvoznamenkastih brojeva u obliku:  $a \cdot 10 + b \cdot 1$* , *Pisanje troznamenkastih brojeva u obliku:  $a \cdot 100 + b \cdot 10 + c \cdot 1$* , pojavljuju u većini izdanja udžbenika. Udžbeničke jedinice *Brojevi do 1 000 na brojevnoj crti*, *Nula kao znamenka* i *Uspoređivanje višekratnika broja 10 000* pojavljuju se samo u jednom izdanju udžbenika. Udžbeničke jedinice *Čitanje, pisanje i uspoređivanje brojeva do 10 000* i *Dekadske jedinice i mjesna vrijednost znamenke* pojavljuju se u većini izdanja udžbenika za četvrti razred, dok se udžbeničke jedinice *Nizovi brojeva do milijun* i

Zakruživanje brojeva na najbližu dekadsku jedinicu pojavljuju samo u jednom izdanju udžbenika.

### Zastupljenost modela u udžbenicima

U udžbenicima razredne nastave matematike koriste se razni prikazi brojeva što se može vidjeti iz tablice u Prilogu 3. Ovisno o autorima, izdavaču i razredu, neki modeli se vrlo često koriste, dok se neki modeli mogu pronaći samo u pojedinim udžbenicima. U Tablici 2. prikazane su relativne frekvencije modela zajedničkih svim udžbenicima pojedinog razreda.

**Tablica 2. Relativne frekvencije po razredima i izdanjima modela koji su zajednički svim udžbenicima pojedinog razreda**

		Udžbenik 1	Udžbenik 2	Udžbenik 3	Udžbenik 4	Udžbenik 5	Udžbenik 6	Udžbenik 7
1. razred	brojeva crta	8.33 %	6.59 %	7.92 %	4.03 %	15.04 %	9.72 %	7.83 %
	cjelina	1.32 %	1.1 %	0.59 %	4.03 %	0.75 %	1.39 %	4.61 %
	kontekst	3.95 %	3.3 %	0.88 %	4.03 %	1.5 %	0.35 %	2.3 %
	niz	21.49 %	6.59 %	7.33 %	12.9 %	11.28 %	18.75 %	10.14 %
	podatci	0.44 %	1.1 %	3.52 %	2.42 %	0.75 %	1.74 %	2.3 %
	simboli	37.72 %	14.29 %	27.27 %	33.06 %	31.58 %	20.14 %	48.85 %
	skup predmeta	17.98 %	35.16 %	20.82 %	27.42 %	27.82 %	31.6 %	14.29 %
	stupić	0.88 %	9.89 %	2.93 %	0.81 %	2.26 %	2.43 %	2.76 %
	uzorak	0.44 %	5.49 %	4.99 %	4.84 %	6.02 %	0.69 %	0.92 %
2. razred	brojeva crta	1.52 %	10.34 %	9.84 %	17.5 %	11.54 %	4.71 %	1.72 %
	niz	40.91 %	20.69 %	18.03 %	15 %	7.69 %	34.12 %	36.21 %
	simboli	33.33 %	41.38 %	22.95 %	37.5 %	53.85 %	36.47 %	41.38 %
3. razred	brojeva crta	3.31 %	10 %	17.44 %	14.29 %	6 %	1.01 %	4.65 %
	kontekst	10.74 %	3.33 %	3.49 %	4.08 %	6 %	5.05 %	5.81 %
	niz	20.66 %	30 %	13.95 %	20.41 %	26 %	32.32 %	10.47 %
	simboli	24.79 %	13.33 %	16.28 %	10.2 %	28 %	17.17 %	31.4 %
	višestruki	19.01 %	30 %	44.19 %	24.49 %	10 %	22.22 %	20.93 %
4. razred	niz	13.59 %	19.35 %	16.48 %	21.31 %	19.35 %	36.89 %	18.31 %
	simboli	29.13 %	19.35 %	20.88 %	26.23 %	33.87 %	28.16 %	36.62 %
	višestruki	22.33 %	41.94 %	41.76 %	26.23 %	38.71 %	19.42 %	23.94 %

U svim udžbenicima za prvi razred pojavljuju se sljedeći prikazi broja: model stupića, model konteksta, model podataka, model brojeva crte, model uzorka, model niza, model

skupa predmeta, model cjeline i model simbola. Model stupića označava prikazivanje brojeva pomoću stupića u odnosu prema jediničnoj kocki, kao što je didaktički materijal Cuisenaireovi stupići. U modelu cjeline broj je prikazan kao jedinstvena cjelina sastavljena od dijelova, primjerice riječ je sastavljena od određenog broja slova, lik je sastavljen od određenog broja šibica. Model uzorka temelji se na vještini vizualnog skeniranja i vizualnog grupiranja; skup objekata raspoređen je u poznatom uzorku koji omogućava trenutno određivanje brojnosti, primjerice broj točkica na igraćoj kocki.

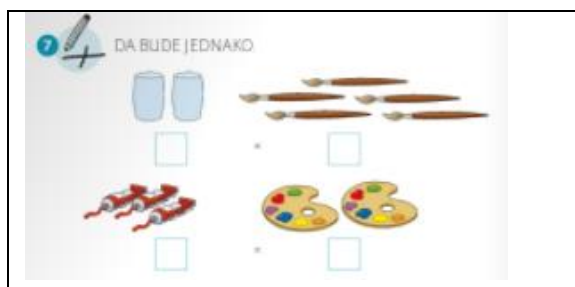
Udžbenici drugog i trećeg razreda imaju manji broj zajedničkih prikaza; model brojevne crte, model niza, model simbola. U svim udžbenicima trećeg razreda još se pojavljuju model konteksta i višestruki model. Višestruki model označava prikazivanje brojeva u jednom zadatku pomoću više različitih modela. U svim udžbenicima četvrtog razreda brojevi u zadacima prikazani su višestrukim modelom, modelom niza i modelom simbola. Neki prikazi broja ponavljaju se u udžbenicima svih razreda: model niza, model simbola i model brojevne crte. Broj modela koji su zajednički svim razredima se nakon prvog razreda smanjuje, što odgovara smanjenju zadataka vezanih uz brojeve i smanjenju ukupnog broja različitih modela. U prvom razredu pronađeno je 18, u drugom razredu 17, u trećem razredu 14, a u četvrtom razredu 12 različitih modela.

Modeli broja koji su dominantni prikazi za pojedini razred ujedno su zastupljeni u svim izdanjima udžbenika. U prvom razredu to su model skupa predmeta i model simbola, a u višim razredima model niza i model simbola. U trećem i četvrtom razredu dominira višestruki model u prikazu broja. Model niza dominantan je model prikazivanja brojeva u udžbenicima razredne nastave matematike, nakon njega slijedi model simbola, pri čemu se u trećem i četvrtom razredu ističe prikazivanje brojeva brojevnom riječi i brojkama, a od učenika se traži pravilno čitanje i pisanje brojeva.

### **Dostupni modeli po razredima**

U prvom razredu brojevi se najčešće prikazuju modelima skupa, niza i brojevne crte. Zadatci su najčešće usmjereni na prepoznavanje simbola, broja i brojevne riječi. Brojevi su dominantno predstavljeni apstraktno, kao kardinalni broj skupa elemenata, član niza prirodnih brojeva i točke na brojevnoj crti bez posebnog osvrta na duljinu segmenta. Također su predstavljeni svojim odnosom prema drugim brojevima (Slika 6.), uspoređivanjem količina,

brojeva ili vrijednosti računskih izraza. Na primjer, da bi se formirao skup predmeta sa zadanom količinom kada su neki elementi već ubrojani, učenici trebaju mentalno uspostaviti odnos između dviju veličina, zadanog i zamišljenog broja elemenata skupa.



Slika 6. Prikaz broja kao odnosa između veličina<sup>2</sup>

Neki od rjeđe zastupljenih modela koji se pojavljuju u udžbenicima prvih razreda, kao što su model podataka i tablice mjesnih vrijednosti (Slika 7.), doprinose različitosti prikaza brojeva u udžbenicima. Vrlo se rijetko pojavljuju zadatci u kojima su brojevi modelirani prstima ili mjerom; koristeći veličine kao što su novac, duljina, temperatura ili masa (Slika 8.).

8. DJECA SU RADILA GRUDE OD SNIJEGA. POGLEDAJ SLIKU I ODGOVORI.

MARKO ○○○○○○ KOLIKO JE GRUDA NAPRAVILA ANA? \_\_\_\_\_

ANTE ○○ TKO JE NAPRAVIO NAJVIŠE GRUDA? \_\_\_\_\_

ANA ○○○

IVA ○○○○○○○○ TKO JE NAPRAVIO NAJMANJE GRUDA? KOLIKO? \_\_\_\_\_

DARIO ○○○

Model podataka

4. POPUNI TABLICE.

BROJ	D	J
16	1	
3	0	

BROJ	D	J
	1	7
	2	0

BROJ	D	J
	1	1
9		

Model tablice mjesnih vrijednosti

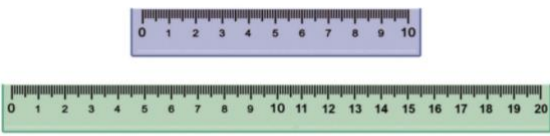
Slika 7. Rjeđe zastupljeni modeli u izdanjima udžbenika prvog razreda<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Boras Mandić, A., Lončar, L., Pešut, R., Križman Roškar, M. (2020). *Nina i Tino 1 – 2. izdanje*. Profil Klett.

<sup>3</sup> Glasnović Gracin, D., Žokalj, G. Soucie, T. (2019). *Otkrivamo matematiku 1*. Alfa.

Jakovljević Rogić, S., Miklec, D., Prtajin, G. (2019). *Moj sretni broj 1*. Školska knjiga.

NA UČENIČKIM JE RAVNALIMA IZMEĐU DVAJU BROJEVA UVIJEK JEDNAKA UDALJENOST... 1 CENTIMETAR.

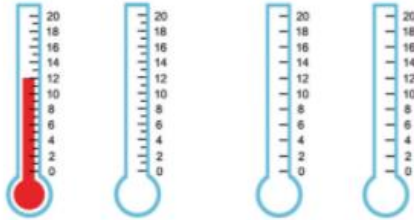


KOJE RAVNALO MJERI PREDMETE KRAĆE OD 10 CENTIMETARA?  
\_\_\_\_\_

KOJIM BISMO RAVNALOM LAKŠE MJERILI PREDMET DULJINE 18 CENTIMETARA?  
\_\_\_\_\_

Duljina





4. NACRTAJ I USPOREDI.



12 ○ 4      10 ○ 8

Temperatura

ZORANU I IVANU TREBA DATI 5 KUNA. KOLIKO MOŽE DOBITI SVAKI OD NJIH?

ZORAN	IVAN	
1 KUNA	4 KUNE	
___ KUNE	___ KUNE	
___ KUNE	___ KUNE	
___ KUNE	___ KUNA	

Novac

POGLEDAJ SLIKU I USPOREDI.



10 ○ 12      □ ○ □

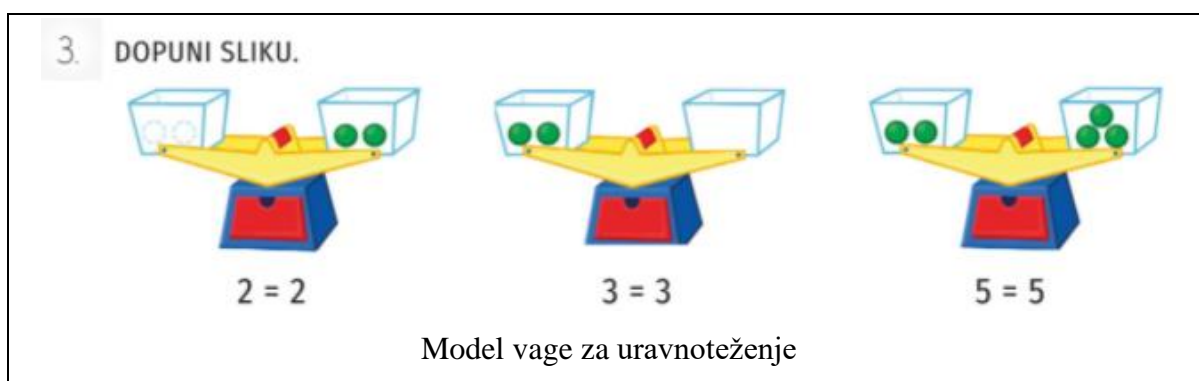
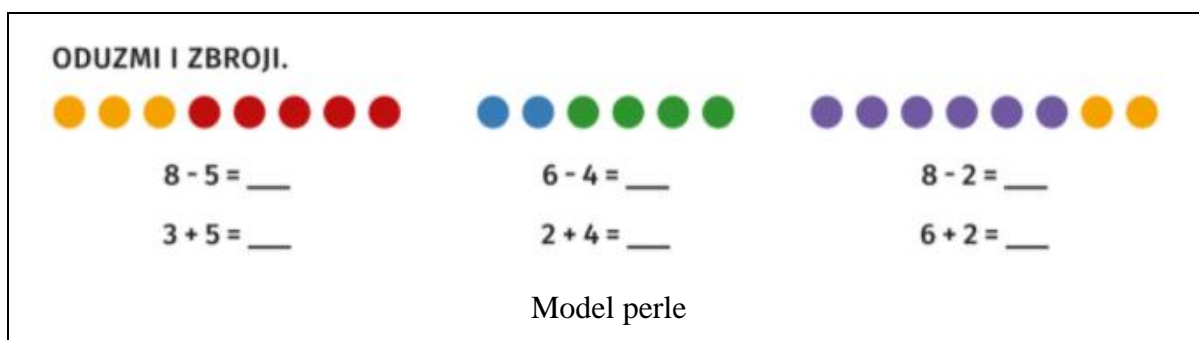
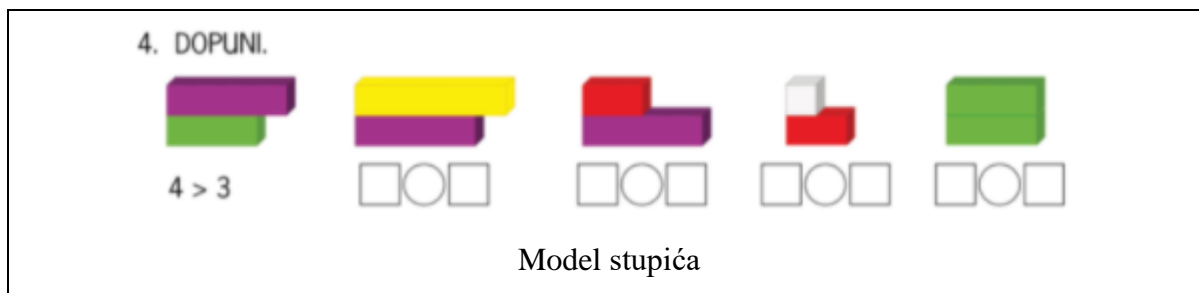
Masa

Slika 8. Različiti prikazi modela mjere iz izdanja udžbenika za prvi razred<sup>4</sup>

Modeli perli, vage za uravnoteženje i stupića tipični su za udžbenike prvog razreda (Slika 9.) i izostaju u udžbenicima drugog, trećeg i četvrtog razreda. Pojavljuje se model brojne tablice (do 20), koji se u proširenom obliku (do 100) češće koristi u udžbenicima drugog razreda. Model brojne tablice usmjeren je na prikazivanje obrazaca i pravilnosti koje se pojavljuju kod brojeva dekadskog sustava, primjerice, gledajući stupac s brojem 6 (Slika 10.), može se uočiti da vrijednost jedinica ostaje jednaka, dok se vrijednost desetica povećava za jedan prelaskom u sljedeći redak.

<sup>4</sup> Glasnović Gracin, D., Žokalj, G. Soucie, T. (2019). *Otkrivamo matematiku 1*. Alfa.  
 Jagodić, B., Mrkonjić, I., Curić, M. (2019). *Moja matematika 1*. Alfa script.  
 Markovac, J. Lović Štenc, I. (2019). *Matematika 1*. Alfa.





Slika 9. Modeli broja tipični za prvi razred

Prikazi se u udžbenicima drugog razreda pomiču s modela skupa na model niza. Apstraktni prikazi simbolima i brojevnom crtom ostaju s visokim relativnim frekvencijama u odnosu na druge prikaze kao u prvom razredu. Model niza češće se javlja u drugom razredu u odnosu na prvi razred. Različiti zadatci uključeni u model niza naglašavaju prirodu nizanja prirodnih brojeva. Najčešće se traži brojenje unaprijed po jedan, potom brojenje po deset, rad s kardinalnim i rednim brojevima u kontekstu. U drugom razredu uočavanje obrazaca i pravilnosti nizanja brojeva naglašeno je i brojevnim tablicama (do 100), koje se pojavljuju u četiri izdanja udžbenika drugog razreda (Slika 10.).

5 Popuni tablicu.

1	2			5
6			9	
	12			
16				20

1. razred

Dopuni s pomoću tablice brojeva do 100.

Prethodnik broja 46 je \_\_\_\_\_.

Sljedbenik broja 69 je \_\_\_\_\_.

Brojevi koji imaju 8 desetica su:

\_\_\_\_\_

Brojevi koji imaju 5 jedinica su:

\_\_\_\_\_

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

2. razred

Pokušaj popuniti odgovarajućim brojevima prazna mjesta na slici.  
Ako sada ne uspijevaš, vrati se na ovu stranicu na kraju ove nastavne cjeline.

100	200	300			600	700		1000	
1100			1400	1500	1600		1800	1900	2000
	2200	2300			2600	2700			3000
3100	3200			3500	3600		3800		4000
		4300	4400	4500			4800	4900	
5100	5200			5500	5600			5900	
	6200	6300	6400			6700		6900	7000
	7200		7400	7500	7600		7800		8000
8100		8300		8500		8700	8800	8900	
	9200		9400		9600	9700			10000

3. razred

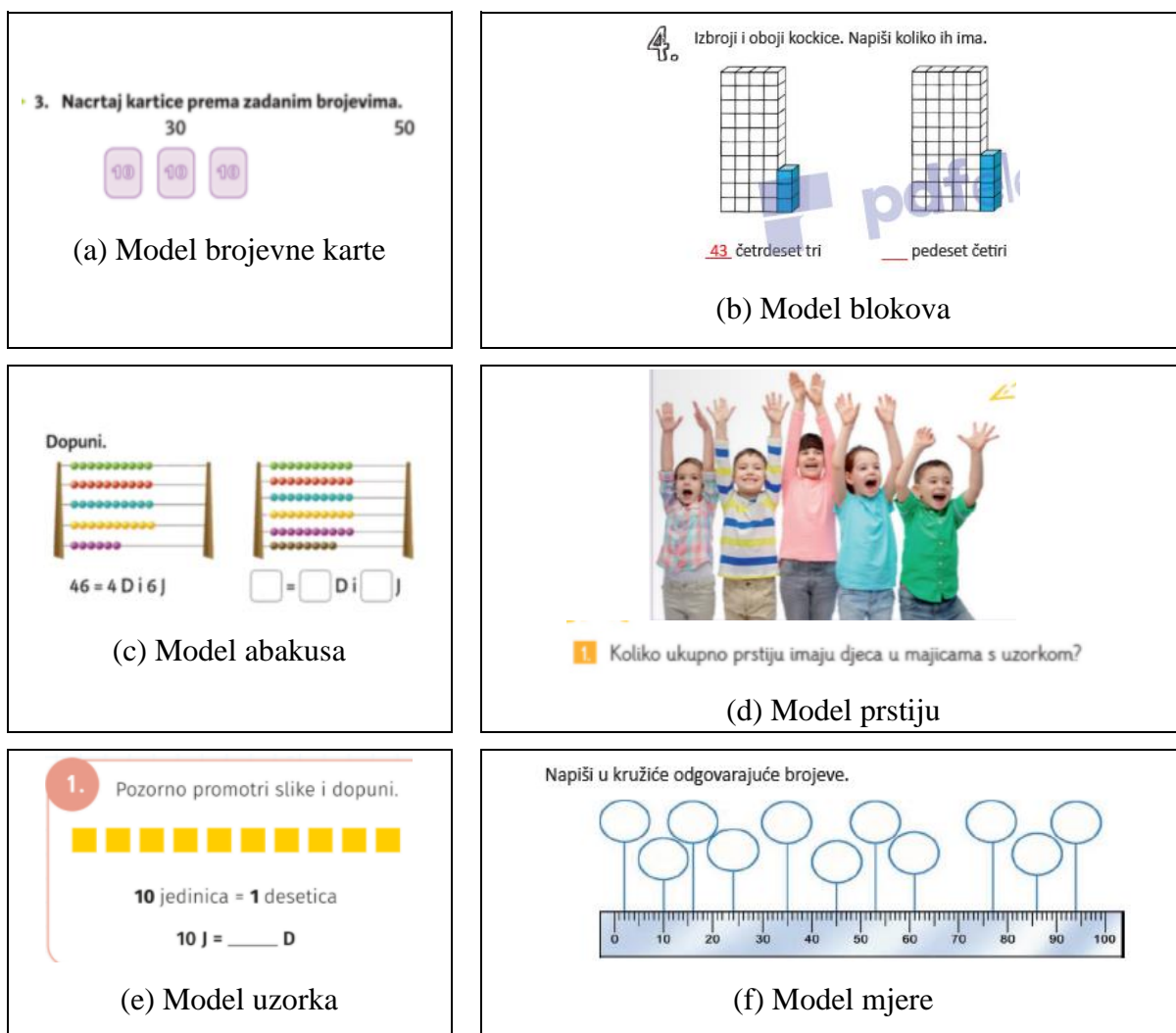
Slika 10. Model brojne tablice u različitim razredima<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Martić, M., Ivančić, G., Kuvačić Roje, L., Sarajčev, E. Tkalčec, D. (2019). *Super matematika za prave tragače 1*. Profil Klett.

Jakovljević Rogić, S., Miklec, D., Prtajin, G. (2020). *Moj sretni broj 2*. Školska knjiga.

Jagodić, B., Mrkonjić, I., Tomić Peruško, Đ. (2019). *Moja matematika 3*. Alka script.

U udžbenicima drugog razreda počinju se isticati mjesne vrijednosti brojeva pomoću prikaza brojeva tablicom mjesnih vrijednosti, brojevnim kartama i blokovima. Tablice mjesnih vrijednosti koriste se i u prvom razredu, ali u drugom razredu model je zastupljen u većoj relativnoj frekvenciji te u izdanjima udžbenika u kojima ga nije bilo u prvom razredu. Model tablice mjesnih vrijednosti može se pronaći u udžbenicima 5, 6 i 7 za drugi razred, dok se u udžbenicima prvog razreda mogao pronaći u udžbenicima 1, 4 i 5. Udžbenici drugog razreda različitih izdavača sadrže specifične modele, što nije slučaj u udžbenicima za ostale razrede. Na Slici 11. prikazani su takvi modeli: (a) model brojnih karti može se pronaći u udžbeniku 2, (b) model blokova u udžbeniku 4, (c) model abakusa u udžbeniku 5, (d) model prstiju u udžbeniku 7, (e) model uzorka u udžbenicima 3 i 6, (f) model mjere u udžbenicima 2 i 3.



Slika 11. Brojevi prikazani modelima specifičnima za izdanje udžbenika<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Cindrić, M., Mišurac, I. (2020). Matematička mreža 2. Školska knjiga.

U trećem razredu dolazi do promjene u samoj strukturi zadataka jer se naglasak stavlja na mjesnu vrijednost broja. Češće se koriste model zbroja mjesnih vrijednosti, kontekstualni i višestruki model, ali model niza i model simbola ostaju dominantni, kao što se vidi iz Tablice 2. Najčešća kombinacija u zadacima s višestrukim modelom je prikaz mjesnim vrijednostima, simbolima, odnosno brojevnim riječima i brojkama te brojevnim kartama s dekadskim vrijednostima (Slika 12.). Modeliranje blokovima, abakusom i brojevnim kartama je u udžbenicima za treći razred sve učestalije. Brojevi su u udžbenicima trećeg razreda često predstavljeni kao zbroj višekratnika dekadskih jedinica, npr.  $3 \cdot 100 + 4 \cdot 10 + 2 \cdot 1$  za broj 342, čega nije bilo u prethodnim razredima. Udio zadataka u kojima se brojevi modeliraju isključivo simbolima, odnosno brojevnim riječima i brojkom, bitno se smanjuje u odnosu na prvi i drugi razred, ali model simbola ostaje vrlo važan, što se može vidjeti i u njegovoj zastupljenosti u višestrukom modelu. Veća je relativna frekvencija prikazivanja brojeva u kontekstu, a vrlo se rijetko brojevi predstavljaju skupom elemenata, mjerom i podacima, što su modeli temeljeni na konkretnom iskustvu. Dakle, predstavljanje brojeva pretežno je na apstraktnoj razini.

Pogledaj sliku i postavi kuglice na mjesto stotica, desetica i jedinica. Koji je to broj?

To je broj 422.                      To je broj \_\_\_\_\_.

To je broj \_\_\_\_\_.

**Slika 12. Primjer višestrukog prikaza koji uključuje modele brojevnih karte, abakusa i tablice mjesnih vrijednosti u trećem razredu<sup>7</sup>**

Jagodić, B., Mrkonjić, I., Božičević, N. (2019). Moja matematika 2. Alka script.

Jakovljević Rogić, S., Miklec, D., Prtajin, G. (2020). Moj sretni broj 2. Školska knjiga.

Markovac, J., Vrgoč, D. (2020). Matematika 2. Alfa.

Martić, M., Ivančić, G., Čupić, A., Brničević Stanić, M., Martinić Cezar, J. (2020). Super matematika za prave tragače 2. Profil Klett.

<sup>7</sup> Glasnović Gracin, D., Žokalj, G., Soucie, T. (2020). Otkrivamo matematiku 3. Alfa.

U udžbenicima četvrtog razreda dominantan postaje višestruki model, a model niza održava se na sličnim relativnim frekvencijama kao u udžbenicima trećeg razreda. Unutar višestrukog modela brojevi se najviše prikazuju simbolima i mjesnim vrijednostima. Prikazivanje brojevnim riječima i brojkama u višestrukome modelu koristi se podjednako često kao u udžbenicima trećeg razreda. Za modeliranje brojeva učestalo se koriste tablica mjesnih vrijednosti, zbroj mjesnih vrijednosti te brojevne karte, dok se vrlo rijetko, u jednom ili dva zadatka, koriste brojevni pravac, jedinični blokovi ili abakus.

Iako se model mjere (prikazi brojeva novcem, temperaturom, duljinom ili masom) koristi umjereno, može se primijetiti veća relativna frekvencija njegova pojavljivanja u udžbenicima četvrtog razreda, nego u prethodnim razredima kod određenih izdanja udžbenika. U većini udžbenika pojavljuje se barem jedan zadatak prikaza broja u kontekstu (Slika 13.), ali se njegova relativna frekvencija znatno smanjila u odnosu na treći razred.

10. Prouči cijene glazbala u specijaliziranoj trgovini. Slijedi uputu i spoji cijenu s odgovarajućim glazbalom.  
 Bubnjevi koštaju između 2 i 3 tisuće kuna.  
 Harmonika je jeftinija od violine, ali je skuplja od bubnjeva.  
 Zbroj znamenaka u cijeni trube je 3.  
 Klasična gitara košta manje od tisuću kuna.  
 Violina je najskuplja.

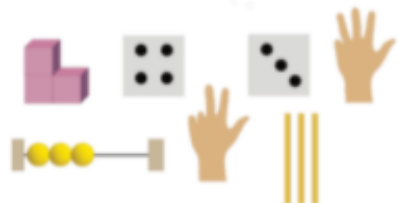
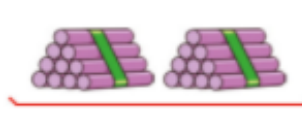


**Slika 13. Prikazivanje brojeva u kontekstu iz svakodnevnog života<sup>8</sup>**

Dok je višestruki model u prvom i drugom razredu usmjeren na prikazivanje brojeva različitim modelima; skupom predmeta, brojevnom crtom, simbolima, uzorkom, u trećem i četvrtom razredu dolazi do promjene jer se višestruki model usmjerava na mjesne vrijednosti i simbole. U prvom razredu koriste se različite imaginativne reprezentacije istog broja dok se u višim razredima jedna imaginativna reprezentacija koristi kao potpora simboličkom,

<sup>8</sup> Lončar, L., Pešut, R., Rossi, Ž., Križman Roškar, M. (2021). *Nina i Tino 4*. Profil Klett.

apstraktnom zapisu broja. Primjeri višestrukog modela prema razredima i bitna razlika koja se događa može se vidjeti na Slici 14.

<p>2. ZAOKRUŽI ČEGA JE 3.</p>  <p style="text-align: center;">1. razred</p>	<p>Usporedi brojeve.</p>  <p style="text-align: right;">20 ○ 40 2 D ○ 4 D</p> <p style="text-align: center;">2. razred</p>																																																							
<p>Pročitaj brojevnju riječ. Prikaži je karticama pa dopuni tablicu mjesnih vrijednosti.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>tri tisuće pet</b></p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; margin: 0 auto;"> <tr><td>T</td><td>S</td><td>D</td><td>J</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> <p>To je broj _____.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>tri tisuće pedeset</b></p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; margin: 0 auto;"> <tr><td>T</td><td>S</td><td>D</td><td>J</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> <p>To je broj _____.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>tri tisuće petsto</b></p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; margin: 0 auto;"> <tr><td>T</td><td>S</td><td>D</td><td>J</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> <p>To je broj _____.</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">Koliko znamenaka imaju ovi brojevi?</p> <p style="text-align: center;">3. razred</p>		T	S	D	J					T	S	D	J					T	S	D	J																																			
T	S	D	J																																																					
T	S	D	J																																																					
T	S	D	J																																																					
<p>▶ Kako će nastati brojevi 85 000, 86 000, 87 000? Nastavi brojati po 1 000 do 93 000.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 20px;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center; margin-right: 20px;"> <tr><td>10 000</td><td>10 000</td><td>1 000</td><td>1 000</td><td>100</td><td>100</td><td>10</td><td>10</td><td>1</td></tr> <tr><td>10 000</td><td>10 000</td><td>1 000</td><td>1 000</td><td>100</td><td>100</td><td>10</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>10 000</td><td>10 000</td><td>1 000</td><td>1 000</td><td>100</td><td>100</td><td>10</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>10 000</td><td>10 000</td><td>1 000</td><td>1 000</td><td>100</td><td>100</td><td>10</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>10 000</td><td></td><td>1 000</td><td></td><td>100</td><td></td><td>10</td><td></td><td></td></tr> </table> <div style="text-align: left;"> <p>90 000 + 9 000 + 900 + 90 + 1 = 99 991</p> <p>devedeset devet tisuća devetsto devedeset jedan</p> </div> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center; margin-left: 20px;"> <tr><td>DT</td><td>T</td><td>S</td><td>D</td><td>J</td></tr> <tr><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>1</td></tr> </table> </div> <p style="text-align: center;">4. razred</p>		10 000	10 000	1 000	1 000	100	100	10	10	1	10 000	10 000	1 000	1 000	100	100	10	10		10 000	10 000	1 000	1 000	100	100	10	10		10 000	10 000	1 000	1 000	100	100	10	10		10 000		1 000		100		10			DT	T	S	D	J	9	9	9	9	1
10 000	10 000	1 000	1 000	100	100	10	10	1																																																
10 000	10 000	1 000	1 000	100	100	10	10																																																	
10 000	10 000	1 000	1 000	100	100	10	10																																																	
10 000	10 000	1 000	1 000	100	100	10	10																																																	
10 000		1 000		100		10																																																		
DT	T	S	D	J																																																				
9	9	9	9	1																																																				

**Slika 14. Višestruki prikaz u udžbenicima pojedinog razreda<sup>9</sup>**

<sup>9</sup> Cindrić, M., Mišurac, I. Špika, S. (2019). *Matematička mreža 1*. Školska knjiga.

Markovac, J., Vrgoč, D. (2020). *Matematika 2*. Alfa.

Glasnović Gracin, D., Žokalj, G., Soucie, T. (2020). *Otkrivamo matematiku 3*. Alfa.

Lončar, L., Pešut, R., Rossi, Ž., Križman Roškar, M. (2021). *Nina i Tino 4*. Profil Klett.

## 4. RASPRAVA

U zadacima iz udžbenika razredne nastave matematike se brojevi prikazuju na različite načine, ali je naglasak na modelima simbola, niza, brojevne crte i mjesne vrijednosti. U novim izdanjima udžbenika donekle su zastupljeni različiti prikazi brojeva i povezani konkretni modeli s apstraktnim pojmom broja. U udžbenicima su dominantni jedan ili dva modela; model simbola, model niza i/ili višestruki model, u kojemu se ističu prikazi simbolima, posebno u izdanjima udžbenika za više razrede. Učestalost korištenja gore navedenih modela sugerira da se izdanja udžbenika, pisanih u skladu s kurikulumom ne razlikuju mnogo od prijašnjih izdanja udžbenika, pisanih u skladu s HNOS-om. Prikaz broja simbolima, koji je izražen u udžbenicima za sve razrede u svim izdanjima, ukazuje na značajan naglasak i brzi prelazak na apstraktnu razinu, što nije u skladu s kurikulumom i metodikom matematike, u kojima se usvajanje pojma broja temelji na konkretnom iskustvu učenika s brojevima.

U izdanjima udžbenika za prvi razred pronađeno je 19 različitih prikaza brojeva, što podržava važnost djetetova konkretnog iskustva s brojevima. Mnogi od ovih modela zajednički su svim udžbenicima, što je pozitivan pomak prema ostvarenju ishoda kurikula. Analiza udžbenika pokazala je da se posebno u nekim izdanjima udžbenika prvog razreda najbolje odgovorilo na zahtjev različitih reprezentacija, tako što su isti brojevi prikazani konkretnim modelima na različite načine. U različitim se izdanjima udžbenika od prvog do četvrtog razreda pojavljuju specifični modeli. U prvom razredu to su model stupića, brojevne tablice do 20 i vage za uravnoteženje, a u višim razredima abakus, brojevne karte i blokovi. U izdanjima udžbenika drugog razreda izostaje ključan model omjera, predstavljen pomoću stupića, koji je posebno prikladan zbog učenja koncepta množenja i dijeljenja. Pojedina izdanja udžbenika drugog razreda koriste specifične modele: abakus, blokovi, brojevne karte, mjera, poredak, prsti i uzorak. Ova spoznaja od velikog je značaja jer ukazuje na potrebu korištenja različitih izvora za pripremanje nastave. Učitelj razredne nastave treba poznavati specifičnosti i koristiti što više različitih izdanja udžbenika. Tako pripremljeni nastavni sati sadrže bogate, iscrpne, angažirane aktivnosti učenja i poučavanja.

Sharma (2001) ističe da je modeliranje brojeva prstima jedan od efikasnih konkretnih modela koje djeca koriste u brojanju, ali nije učinkovito kod računskih operacija. Zato je nužno oprezno koristiti ovaj model i obratiti pozornost na njegovu primjenu. U udžbenicima, posebno prvih razreda, ovo je jedan od rjeđe korištenih modela iako je učenicima uvijek dostupan i

može im pomoći u usvajanju pojma broja na apstraktnoj razini, kako bi im prijelaz s konkretnog prema apstraktnom bio lakši. Model abakusa prisutan je u udžbenicima svih razreda, dok se modeli tablice mjesnih vrijednosti, blokova i brojevnih karti uvode u drugom razredu, a naglašavaju u udžbenicima trećeg i četvrtog razreda.

Brojevi se u izdanjima udžbenika za treći i četvrti razred počinju modelirati zbrojem mjesnih vrijednosti. Ovo je očekivana promjena jer se sadržaji prema kurikulu počinju usmjeravati na razumijevanje brojeva većih od 100, višekratnika broja 100, drugih višeznamenastih brojeva, mjesne vrijednosti pojedinih znamenaka i dekadskog sustava brojeva. Nužno je koristiti odgovarajuće konkretne modele, kako bi učenici mogli uočavati obrasce i pravilnosti koji se pojavljuju kod brojeva do milijun. Pri tome je potrebno značajnije povezati mjesne vrijednosti, konkretne modele i kontekst, kako bi učenici bolje shvatili odnos između brojeva i njihovih vrijednosti (količine, veličine). U analiziranim izdanjima udžbenika za četvrti razred, iako je često korišten višestruki model, kombinirali su se model tablice mjesne vrijednosti, simbola i zbroja mjesnih vrijednosti. Takav je prikaz višeznamenastog broja koristan jer se učenik susreće s različitim prikazima istog broja, što mu daje prostora za lakše shvaćanje apstraktnog pojma broja, ali ne može povezati broj s njegovom vrijednosti jer izostaje konkretan, iskustven ili kontekstualan, model.

S obzirom na rezultate, potrebno je razmotriti uvođenje korištenja većeg broja raznolikih, povezanih i podjednako zastupljenih prikaza brojeva u izdanjima udžbenika razredne nastave matematike. Pri tome su ključni modeli skupa, niza, odnosa i omjera, kao i višestruki model, kojim se povezuju različiti prikazi i naglašava postupni prijelaz s konkretnog prema apstraktnom u pojedinom razredu.



## ZAKLJUČAK

Učenici trebaju doživjeti čim više konkretnih primjera kako bi lakše shvatili broj kao apstraktan pojam. Metodičko oblikovanje matematičkih sadržaja treba biti usklađeno s kognitivnim razvojem učenika. To znači da učenici stvaranje zaključaka i usvajanje novih pojmova trebaju temeljiti na konkretnom iskustvu. U razrednoj nastavi matematike mogu se koristiti različiti prikazi broja koji su preduvjeti za složene matematičke koncepte i procedure, poput računskih operacija, razlomaka i nizova. Korištenjem različitih načina prikazivanja broja pomoću didaktičkih materijala ili konkretnih predmeta, crteža, riječi i simbola učenik razvija relacijsko razumijevanje koncepta broja i osjećaj za broj.

U udžbenicima koji su odobreni, pronađeni su različiti prikazi broja, a dominantni su model niza i simbola, pri čemu je prikaz usmjeren na apstraktno, brojeve riječi i brojke. Stoga je potrebno upitati se, kako to utječe na razvoj reprezentacijskog mišljenja učenika i njegova osjećaja za broj, kao sastavnog dijela matematičke kompetencije. S obzirom na naglašavanje apstraktne razine pojma broja, potrebno je razmisliti, ostavlja li se dovoljno prostora učenicima za razumijevanje konkretnog prikaza broja, samostalan razvoj vlastitih prikaza broja te postupno usvajanje apstraktnog pojma broja. S obzirom na to da se u udžbenicima prvog i drugog razreda koristi više različitih prikaza brojeva, a u udžbenicima trećeg i četvrtog razreda višestruki model, moguće je razvijati učenikovo reprezentacijsko mišljenje u razrednoj nastavi matematike. U ovome iznimnu ulogu ima učitelj razredne nastave matematike, koji može utjecati na učenikovo predstavljanje brojeva različitim prikazima, poticanjem prikazivanja brojeva na različite načine i interakcijom između vanjskih, konvencionalno dogovorenih, i unutarnjih, učenikovih vlastitih sustava.

Tijekom pripreme nastavnog sata matematike u razrednoj nastavi, učitelj treba imati na umu koji se prikazi brojeva češće koriste u kojem od izdanja udžbenika, kako bi mogao pronaći zadatke u kojima se koristi što više različitih prikaza broja i iskoristio ih na nastavi. Nužno je također osvijestiti koji prikazi i modeli brojeva se pojavljuju u izdanju udžbenika, a koji izostaju, kako bi mogao nadomjestiti onaj prikaz koji izostaje ili se rjeđe javljaju zadatci s tim prikazom. Tako će sadržaje vezane uz brojeve moći poučavati polazeći od konkretnog iskustva, prema imaginativnom prikazu do apstrakcije, a učenici će razvijati vlastiti osjećaj za broj kao temelj za razumijevanje različitih skupova brojeva u matematičkom obrazovanju i korištenje brojeva u svakodnevnom životu.

## POPIS LITERATURE

1. Andrews, P., Sayers, J. (2015). Identifying opportunities for grade one children to acquire foundational number sense: Developing a framework for cross cultural classroom analyses. *Early Childhood Education Journal*, 43(4), 257–267.
2. Bajwa, N. P., Perry, M. (2021). Features of a pan balance that may support students' developing understanding of mathematical equivalence. *Mathematical Thinking and Learning*, 23(1), 1–27.
3. Glasnović Gracin, D. (2014). Modeli aritmetike za razrednu nastavu. *Poučak*, 15(59), 12-21.
4. Glasnović Gracin, D., Jukić Matić, L. (2016). The role of mathematics textbooks in lower secondary education in Croatia: An empirical study. *The Mathematics Educator*, 16(2), 31-58.
5. Goldin, G. A. (1998). Representational systems, learning, and problem solving in mathematics. *The Journal of Mathematical Behavior*, 17(2), 137–165.
6. Goldin, G. A., Shteingold, N. (2001). Systems of representations and the development of mathematical concepts. U A. Cuoco, F.R. Curcio (Ur.), *The Roles of Representation in School Mathematics* (1-23). National Council of Teachers of Mathematics.
7. Greeno, J. G. (1991). Number sense as situated knowing in a conceptual domain. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22(3), 170–218.
8. Heinze, A., Star, J. R., Verschaffel, L. (2009). Flexible and adaptive use of strategies and representations in mathematics education. *ZDM*, 41(5), 535–540.
9. Howell, S. C., Kemp, C. R. (2010). Assessing preschool number sense: Skills demonstrated by children prior to school entry. *Educational Psychology*, 30(4), 411–429.
10. Kamii, C., Kirkland, L., Lewis, B. A. (2001). Representation and abstraction in young children's numerical reasoning. U A. Cuoco, F.R. Curcio (Ur.), *The Roles of Representation in School Mathematics* (24-34). National Council of Teachers of Mathematics.
11. Kuckartz, U. (2019). Qualitative text analysis: A systematic approach. U G. Kaiser, N. Presmeg (Ur.), *Compendium for early career researchers in mathematics education* (str. 181–197). Springer.
12. Kurikuli nastavnih predmeta Matematika za osnovne škole i gimnazije i Matematika za srednje strukovne škole na razini 4.2. (2019). Ministarstvo znanosti i obrazovanja.

- Dostupno 18. kolovoza 2022. na [https://skolazazivot.hr/wp-content/uploads/2020/07/MAT\\_kurikulum\\_1\\_71.pdf](https://skolazazivot.hr/wp-content/uploads/2020/07/MAT_kurikulum_1_71.pdf)
13. Leong, Y. H., Ho, W. K., Cheng, L. P. (2015). Concrete-Pictorial-Abstract: Surveying its origins and charting its future. *The Mathematics Educator*, 16(1), 1-18.
  14. Liebeck, P. (1995). *Kako djeca uče matematiku*. Educa.
  15. Mayring, P. (2015). Qualitative content analysis: Theoretical background and procedures. U A. Bikner-Ahsbabs, C. Knipping, N. Presmeg (Ur.), *Approaches to qualitative research in mathematics education: Examples of methodology and methods* (str. 365–380). Springer.
  16. Mcintosh, A., Reys, B. J., Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12(3), 2–44.
  17. Mullis, I. V. S., Martin, M. O. (Ur.). (2017). TIMSS 2019 Assessment Frameworks. Dostupno 18. kolovoza 2022. na <http://timssandpirls.bc.edu/timss2019/frameworks/>
  18. Mundy, E., Gilmore, C. K. (2009). Children's mapping between symbolic and nonsymbolic representations of number. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(4), 490–502.
  19. *Nastavni plan i program za osnovnu školu*. (2006). Ministarstvo Znanosti, obrazovanja i športa. Dostupno 18. kolovoza 2022. na [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006\\_09\\_102\\_2319.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006_09_102_2319.html)
  20. OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. PISA OECD Publishing.
  21. Reys, R., Reys, B., Emanuelsson, G., Johansson, B., McIntosh, A., Yang, D. C. (1999). Assessing number sense of students in Australia, Sweden, Taiwan, and the United States. *School Science and Mathematics*, 99(2), 61–70.
  22. Sharma, M. C. (2001). Matematika bez suza: Kako pomoći djetetu s teškoćama u učenju matematike. Ostvarenje.
  23. Thomas, N. D., Mulligan, J. T. (1995). Dynamic imagery in children's representations of number. *Mathematics Education Research Journal*, 7(1), 5–25.
  24. Thomas, N. D., Mulligan, J. T., Goldin, G. A. (2002). Children's representation and structural development of the counting sequence 1–100. *The Journal of Mathematical Behavior*, 21(1), 117–133.

## PRILOZI

### Prilog 1.: Popis udžbenika po razredima

#### 1. razred:

- Boras Mandić, A., Lončar, L., Pešut, R., Križman Roškar, M. (2020). *Nina i Tino 1 – 2.* izdanje. Profil Klett.
- Cindrić, M., Mišurac, I. Špika, S. (2019). *Matematička mreža 1.* Školska knjiga.
- Glasnović Gracin, D., Žokalj, G. Soucie, T. (2019). *Otkrivamo matematiku 1.* Alfa.
- Jagodić, B., Mrkonjić, I., Curić, M. (2019). *Moja matematika 1.* Alka script.
- Jakovljević Rogić, S., Miklec, D., Prtajin, G. (2019). *Moj sretni broj 1.* Školska knjiga.
- Markovac, J. Lović Štenc, I. (2019). *Matematika 1.* Alfa.
- Martić, M., Ivančić, G., Kuvačić Roje, L., Sarajčev, E. Tkalčec, D. (2019). *Super matematika za prave tragače 1.* Profil Klett.

#### 2. razred:

- Cindrić, M., Mišurac, I. (2020). *Matematička mreža 2.* Školska knjiga.
- Glasnović Gracin, D., Žokalj, G., Soucie, T. (2020). *Otkrivamo matematiku 2.* Alfa.
- Jagodić, B., Mrkonjić, I., Božičević, N. (2019). *Moja matematika 2.* Alka script.
- Jakovljević Rogić, S., Miklec, D., Prtajin, G. (2020). *Moj sretni broj 2.* Školska knjiga.
- Lončar, L., Pešut, R., Boras Mandić, A., Križman Roškar, M. (2019). *Nina i Tino 2.* Profil Klett.
- Markovac, J., Vrgoč, D. (2020). *Matematika 2.* Alfa.
- Martić, M., Ivančić, G. Čupić, A., Brničević Stanić, M., Martinić Cezar, J. (2020). *Super matematika za prave tragače 2.* Profil Klett.

#### 3. razred:

- Cindrić, M., Mišurac, I. (2020). *Matematička mreža 3.* Školska knjiga.
- Glasnović Gracin, D., Žokalj, G., Soucie, T. (2020). *Otkrivamo matematiku 3.* Alfa.
- Jagodić, B., Mrkonjić, I., Tomić Peruško, Đ. (2019). *Moja matematika 3.* Alka script.
- Jakovljević Rogić, S., Miklec, D., Prtajin, G. (2020). *Moj sretni broj 3.* Školska knjiga.
- Lončar, L., Pešut, R., Boras Mandić, A., Križman Roškar, M. (2019). *Nina i Tino 3.* Profil Klett.

- Markovac, J. (2020). *Matematika 3*. Alfa.
- Martić, M., Ivančić, G., Kuvačić Roje, L., Tkalčec, D., Lažeta, Ž. (2020). *Super matematika za prave tragače 3*. Profil Klett.

#### 4. razred

- Cindrić, M., Mišurac, I., Dragičević, A., Pastuović, B. (2022). *Matematička mreža 4*. Školska knjiga.
- Glasnović Gracin, D., Žokalj, G., Soucie, T. (2021). *Otkrivamo matematiku 4*. Alfa.
- Jagodić, B., Mrkonjić, I., Orešković, T. (2021). *Moja matematika 4*. Alka script.
- Jakovljević Rogić, S., Miklec, D., Prtajin, G. (2022). *Moj sretni broj 4*. Školska knjiga.
- Lončar, L., Pešut, R., Rossi, Ž., Križman Roškar, M. (2021). *Nina i Tino 4*. Profil Klett.
- Markovac, J. (2021). *Matematika 4*. Alfa.
- Martić, M., Ivančić, G., Dunatov, J., Brničević Stanić, M., Martinić Cezar, J. (2021). *Super matematika za prave tragače 4*. Profil Klett.

Prilog 2.: Nastavne jedinice u izdanjima udžbenika prema razredima

1. razred:	2. razred	3. razred	4. razred
<p>Broj 1 (N=7)</p> <p>Broj 2 (N=7)</p> <p>Broj 3 (N=7)</p> <p>Broj 4 (N=7)</p> <p>Broj 5 (N=7)</p> <p>Broj 6 (N=7)</p> <p>Broj 7 (N=7)</p> <p>Broj 8 (N=7)</p> <p>Broj 9 (N=7)</p> <p>Broj 10 (N=7)</p> <p>Broj 0 (N=7)</p> <p>Brojenje do 10 (N=1)</p> <p>Brojevi od 10/11-20 (N=7)</p> <p>Brojeva crta (N=7)</p> <p>Jedinice i desetice (N=6)</p> <p>Jednoznamenasti i dvoznamenkasti brojevi (N=7)</p> <p>Rastavljanje brojeva (N=4)</p> <p>Redni brojevi (N=7)</p> <p>Uspoređivanje brojeva (N=7)</p>	<p>Brojevi do 100 na brojevnoj crti (N=1)</p> <p>Čitanje i pisanje brojeva do 100 (N=7)</p> <p>Rastavljanje brojeva na desetice i jedinice (N=1)</p> <p>Redni brojevi (N=7)</p> <p>Uspoređivanje brojeva do 100 (N=7)</p>	<p>Brojevi do 1 000 na brojevnoj crti (N=1)</p> <p>Čitanje i pisanje brojeva do 1 000 (N=7)</p> <p>Čitanje i pisanje brojeva do 10 000 (N=7)</p> <p>Uspoređivanje brojeva do 1 000 (N=6)</p> <p>Mjesna vrijednost, tablica mjesne vrijednosti (N=5)</p> <p>Nula kao znamenka (N=1)</p> <p>Pisanje dvoznamenkastih brojeva u obliku: <math>a \cdot 10 + b \cdot 1</math> (N=4)</p> <p>Pisanje troznamenkastih brojeva u obliku: <math>a \cdot 100 + b \cdot 10 + c \cdot 1</math> (N=4)</p> <p>Uspoređivanje brojeva do 10 000 (N=3)</p> <p>Uspoređivanje višekratnika broja 10 000 (N=1)</p>	<p>Čitanje, pisanje i uspoređivanje brojeva do 10 000 (N=4)</p> <p>Čitanje i pisanje brojeva do 100 000 (N=7)</p> <p>Čitanje i pisanje brojeva do 1 000 000 (N=7)</p> <p>Dekadske jedinice i mjesna vrijednost znamenke (N=5)</p> <p>Nizovi brojeva do milijun (N=1)</p> <p>Uspoređivanje brojeva do milijun (N=7)</p> <p>Zaokruživanje brojeva na najbližu dekadsku jedinicu (N=1)</p>

Prilog 3.: Frekvencije modela brojeva u udžbenicima različitih izdanja po razredima

1. razred

	Udžbenik 1	Udžbenik 2	Udžbenik 3	Udžbenik 4	Udžbenik 5	Udžbenik 6	Udžbenik 7
abakus	-	-	7	1	-	4	-
brojevna crta	19	6	27	5	20	28	17
brojevna tablica (do 20)	-	-	-	-	-	-	1
cjelina	3	1	2	5	1	4	10
kontekst	9	3	3	5	2	1	5
mjera	2	2	7	3	1	1	-
niz	49	6	25	16	15	54	22
perle	6	-	9	1	-	9	3
podatci	1	1	12	3	1	5	5
poredak	5	3	3	-	1	14	1
prsti	1	-	5	2	-	-	1
simboli	86	13	93	41	42	58	106
skup predmeta	41	32	71	34	37	91	31
stupić	2	9	10	1	3	7	6
tablica mjesnih vrijednosti	1	-	-	1	1	-	-
uzorak	1	5	17	6	8	2	2
vaga za uravnoteženje	-	-	6	-	-	-	-
višestruki	2	10	44	-	1	10	7
Ukupno	228	91	341	124	133	288	217

2. razred

	Udžbenik 1	Udžbenik 2	Udžbenik 3	Udžbenik 4	Udžbenik 5	Udžbenik 6	Udžbenik 7
abakus	-	-	-	-	1	-	-
blokovi	-	-	-	1	-	-	-
brojevna crta	1	3	6	7	3	4	1
brojevne karte	-	2	-	-	-	-	-
brojevna tablica	-	2	4	1	1	-	2
kontekst	2	3	-	-	1	4	1
mjera	-	-	4	1	-	-	-
niz	27	6	11	6	2	29	21
podatci	3	-	1	-	-	3	2
poredak	-	-	-	1	-	-	-
prsti	-	-	-	-	-	-	3
simboli	22	12	14	15	14	31	24
skup predmeta	1	-	12	2	-	4	-
stupić	1	-	2	5	1	-	1
tablica mjesnih vrijednosti	-	-	-	-	1	1	3
uzorak	-	-	5	-	-	1	-
višestruki	9	1	2	1	2	8	-
Ukupno	66	29	61	40	26	85	58

### 3. razred

	Udžbenik 1	Udžbenik 2	Udžbenik 3	Udžbenik 4	Udžbenik 5	Udžbenik 6	Udžbenik 7
abakus	-	-	-	1	-	-	-
blokovi	-	-	2	1	-	-	-
brojevna crta	4	3	15	7	3	1	4
brojevne karte	-	1	1	1	-	1	-
kontekst	13	1	3	2	3	5	5
mjera	2	-	1	1	1	-	-
mjesne vrijednosti	-	2	-	-	3	-	5
niz	25	9	12	10	13	32	9
podatci	3	-	-	-	1	1	1
simboli	30	4	14	5	14	17	27
skup predmeta	-	-	-	1	-	-	-
tablica mjesnih vrijednosti	1	1	-	2	3	5	3
višestruki	23	9	38	12	5	22	18
zbroj mjesnih vrijednosti	20	-	-	6	4	15	14
Ukupno	121	30	86	49	50	99	86

### 4. razred

	Udžbenik 1	Udžbenik 2	Udžbenik 3	Udžbenik 4	Udžbenik 5	Udžbenik 6	Udžbenik 7
abakus	-	-	2	-	-	-	-
brojevna crta	-	3	9	4	2	3	2
brojevne karte	1	-	4	1	1	1	-
kontekst	11	1	1	6	-	1	2
mjera	7	-	-	1	-	-	2
mjesne vrijednosti	-	-	-	1	-	2	1
niz	14	6	15	13	12	38	13
podatci	3	-	2	1	1	-	-
simboli	30	6	19	16	21	29	26
tablica mjesnih vrijednosti	4	1	1	-	1	3	4
višestruki	23	13	38	16	24	20	17
zbroj mjesnih vrijednosti	10	1	-	2	-	6	4
Ukupno	103	31	91	61	62	103	71



## IZJAVA

o samostalnoj izradi Diplomskog rada

Ja, Marija Gelešić, studentica Fakulteta za odgojne i obrazovne znanosti, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, ovim putem izjavljujem pod materijalnom i kaznenom odgovornošću da je diplomski rad pod naslovom: *Prikazi broja u udžbenicima razredne nastave matematike u Republici Hrvatskoj*, isključivo moje autorsko djelo, koje je u potpunosti samostalno napisano uz naznaku izvora drugih autora i dokumenata korištenih u radu.

U Osijeku, \_\_\_\_\_

---

(ime i prezime)

---

(vlastoručni potpis)