

# Sadržaji statistike i vjerojatnosti u matematičkim udžbenicima u primarnom obrazovanju

---

Krljan, Ivana

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Teacher Education / Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:147:660281>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-10**

Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Teacher Education - Digital repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UČITELJSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE

Ivana Krljan

SADRŽAJ STATISTIKE I VJEROJATNOSTI U  
MATEMATIČKIM UDŽBENICIMA U PRIMARNOM  
OBRAZOVANJU

Diplomski rad

Zagreb, srpanj 2023.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UČITELJSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE

Ivana Krljan

SADRŽAJ STATISTIKE I VJEROJATNOSTI U  
MATEMATIČKIM UDŽBENICIMA U PRIMARNOM  
OBRAZOVANJU

Diplomski rad

Mentor rada:

izv. prof. dr. sc. Dubravka Glasnović Gracin

Zagreb, srpanj 2023.

# SADRŽAJ

SAŽETAK .....	5
SUMMARY .....	6
1. UVOD.....	1
2. PODATCI, STATISTIKA I VJEROJATNOST.....	3
2.1. Što su podatci? .....	3
2.2. Što je statistika? .....	4
2.3. Što je vjerojatnost?.....	9
2.4. Statistika i vjerojatnost kroz povijest.....	13
3. PODATCI, STATISTIKA I VJEROJATNOST U KURIKULUMU ZA NASTAVNI PREDMET MATEMATIKA .....	15
3.1. Kurikulum za nastavni predmet Matematika.....	15
3.2. Kurikulumski ishodi učenja iz statistike i vjerojatnosti.....	17
4. PODATCI, STATISTIKA I VJEROJATNOST U NASTAVI MATEMATIKE .....	21
4.1. Zašto poučavati učenike statistiku i vjerojatnost? .....	21
4.2. Uloga učitelja.....	23
4.3. Podatci i statistika u nastavi matematike .....	26
4.4. Vjerojatnost u nastavi matematike.....	30
5. MATEMATIČKI UDŽBENICI .....	33
5.1. Uloga matematičkih udžbenika .....	34
5.2. Vrste matematičkih zadataka .....	35
6. ISTRAŽIVANJE .....	44
6.1. Cilj istraživanja i istraživačka pitanja .....	44
6.2. Metodologija.....	44
6.2.1. Uzorak istraživanja.....	44
6.2.2. Instrument istraživanja .....	46
6.2.3. Postupak .....	47

6.2.4. Analiza podataka .....	48
6.3. Rezultati istraživanja.....	48
6.3.1. Ishodi .....	50
6.3.2. Vrste zadataka .....	58
6.4. Zaključak istraživanja i diskusija.....	65
7. ZAKLJUČAK.....	70
LITERATURA .....	74
KORIŠTENI UDŽBENICI .....	78
IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI DIPLOMSKOG RADA .....	82

# SADRŽAJ STATISTIKE I VJEROJATNOSTI U MATEMATIČKIM UDŽBENICIMA U PRIMARNOM OBRAZOVANJU

## SAŽETAK

Razvojem matematike kao znanosti, dolazi do sve većih implementacija matematičkog sadržaja u obrazovanje, ali i neizostavne primjene matematike u svakodnevnom životu. Statistika i vjerojatnost su jedne od grana matematike koje do nedavno nisu bile uključene u osnovnoškolsko obrazovanje u razrednoj nastavi. Stupanjem na snagu *Cjelovite kurikularne reforme* u jesen 2019. godine, sadržaj statistike je uveden u nastavu od prvog razreda, a sadržaj vjerojatnosti od drugog razreda primarnog obrazovanja pod *E domenom – Podatci, statistika i vjerojatnost*. Realizacijom svih ishoda iz navedene domene iz dokumenta *Kurikulum nastavnog predmeta matematika za osnovne i srednje škole*, smatra se kako će učenik moći koristiti opće karakteristike statistike i vjerojatnosti u svakodnevnom životu. Ostvarenjem ishoda iz statistike pretpostavlja se kako će učenik moći prikupljati, čitati, tumačiti i prikazivati podatke na razne načine (tablica, piktogram, stupčasti dijagram). Nadalje, ostvarenjem ishoda iz vjerojatnosti kod učenika se razvijaju kompetencije u određivanju mogućnosti događaja. Cilj ovog rada bio je istražiti kako se ishodi iz kurikuluma za *domenu Podatci, statistika i vjerojatnost* reflektiraju u svim aktualnim matematičkim udžbenicima od 1. do 4. razreda osnovne škole. S obzirom na postojeća obilježja o podjeli vrsta zadataka, cilj je bio istražiti i zastupljenost zadataka prema navedenoj podjeli. Nakon provedbe kvantitativnog istraživanja utvrđeno je kako su zadatci iz *domene Podatci, statistika i vjerojatnost* vrlo malo zastupljeni u svim analiziranim matematičkim udžbenicima. Također, u rezultatima istraživanja su navedeni postotci o zastupljenosti ishoda u matematičkim udžbenicima te o zastupljenosti pojedinih vrsta zadataka.

**Ključne riječi:** statistika, vjerojatnost, matematički udžbenici u primarnom obrazovanju, ishodi, vrste zadataka

# STATISTICS AND PROBABILITY IN MATHEMATICS TEXTBOOKS FOR PRIMARY EDUCATION

## SUMMARY

As mathematics has progressed as a scientific field, there has been a growing emphasis on incorporating mathematical concepts into education, as well as an increase in the practical application of mathematics in everyday life. Statistics and probability are branches of mathematics that were not a part of lower primary education until recently. With the implementation of the *Comprehensive Curriculum Reform* in the autumn of 2019, statistics were introduced into the curriculum from the first grade, and probability from the second grade of primary education as a part of the *E domain - Data, Statistics, and Probability*. Based on the Curriculum for the Subject Mathematics in Primary and Secondary Schools achieving all the outcomes from the domain implies that the students will be able to use the common features of statistics and probability in their everyday lives. Achieving the outcomes concerning statistics suggests that the students will be able to collect, read, interpret, and present data in various ways (tables, pictograms, bar graphs). Moreover, achieving the outcomes in connection to probability implies that students will be able to develop competences in determining the likelihood of events. The aim of this research was to determine how the aims and outcomes from the curriculum domain Data, Statistics, and Probability are implemented in all mathematics textbooks currently used in primary schools from the first to the fourth grade. Additionally, the aim was to investigate the distribution of tasks considering the existing characteristics of task classification. The analysis of various mathematics textbooks revealed a scarcity of tasks related to Data, Statistics, and Probability, according to qualitative research conducted on the materials. Furthermore, the presented research results include percentages of outcome representation and the distribution of several task types in mathematics textbooks.

**Key words:** statistics, probability, mathematics textbooks in primary education, outcomes, types of task

## 1. UVOD

Važnost učenja matematike prepoznata je još u prošlosti, a tome ponajviše svjedoči razvoj matematike kao znanosti i njena uloga u društvu te zastupljenost satnice nastavnog predmeta Matematika u nastavi od prvog razreda osnovne škole. Nastava Matematike je uz nastavu Hrvatskog jezika jedan od nastavnih predmeta koji je satnicom najviše zastupljen u rasporedu sati. Također, matematika na više razina omogućuje i čini podlogu za društveni napredak te samim time sadrži i elemente koji omogućuju poboljšanja kvalitete života (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019). Uz razvitak grana matematike kao što su geometrija i aritmetika, nešto kasnije su se počele razvijati statistika i teorija vjerojatnosti. U ranim dvadesetima godinama prošlog stoljeća došlo je i do shvaćanja bitne uloge statistike u životu te postupno dolazi do uvođenja statistike u sadržaj koji se poučavao u školama (Glasnović Gracin, 2021). Naravno, kroz godine uloga statistike i vjerojatnosti u nastavi je postala sve vidljivija te je Cjelovitom kurikularnom reformom 2019. godine sadržaj statistike uveden u nastavu matematike od prvog razreda u Hrvatskoj, a sadržaja vjerojatnosti od drugog razreda osnovne škole.

Razvojem tehnologije i društva, u današnje vrijeme ljudi su okruženi brojnim informacijama odnosno podacima. Cilj statistike je prikupljanje, organizacija i prikazivanje podataka, a time je vidljiva i uloga statistike u životu pojedinca. Također, uloga vjerojatnosti je vidljiva u procesima odlučivanja jer omogućuje proučavanje ishoda događaja iz različitih stajališta. Kako je nastava statistike i vjerojatnosti sada dio i razredne nastave, bitno je osvrnuti se na matematičke udžbenike te sadržaj u njima, odnosno zadatke. Markovac (2001) navodi kako se rješavanjem zadataka kod učenika potiče stvaranje preduvjeta u uspješnoj primjeni naučenog matematičkog znanja. Također, poznato je kako je matematika znanost koja se ne uči primarno čitanjem već rješavanjem zadataka. Upravo zbog toga je bitno proučiti s kakvim zadacima se radi u matematičkim udžbenicima, koje zahtjeve oni stavljaju pred učenike i kakvu sliku matematike nude. Razlog odabira teme za izradu diplomskog rada iz područja Metodike matematike proizlazi iz navedenih tvrdnji o važnosti zadataka te zainteresiranosti o zastupljenosti sadržaja koji je relativno nov, odnosno o sadržaju statistike i vjerojatnosti u matematičkim udžbenicima te samim time u obrazovanju učenika u razrednoj nastavi.



Ovaj diplomski rad započinje drugim poglavljem u kojemu su prikazani teorijski pregledi o pojmovima vezanim uz podatke, statistiku i vjerojatnost te o razvoju tih grana matematike i ulogama u današnjem društvu. U trećem poglavlju opisan je Kurikulum za nastavni predmet Matematike te ishodi koji su vezani uz domenu Podatci, statistika i vjerojatnost. Također, za izradu ovog rada bitno je bilo osvrnuti se i na važnost te dobre strane poučavanja statistike i vjerojatnosti u nastavi matematike te se o tome govori u četvrtom poglavlju. Osim važnosti poučavanja statistike i vjerojatnosti, u tom poglavlju je navedena i uloga učitelja u nastavi matematike, ali i konkretno u nastavi statistike i vjerojatnosti. U petom poglavlju govori se o matematičkim udžbenicima koji u Hrvatskoj predstavljaju dominantno nastavno sredstvo za usvajanje matematičkih sadržaja te su navedene najčešće vrste zadataka u nastavi matematike. Šesto poglavlje donosi istraživanje s pitanjima u kojoj mjeri je zastupljen sadržaj iz E domene - Podatci, statistika i vjerojatnost u udžbenicima za razrednu nastavu matematike te koje vrste zadataka u tim zadacima prevladavaju u matematičkim udžbenicima. Rezultati pokazuju koliki je udio zadataka iz E domene zastupljen u udžbenicima za nastavu matematike i koje se vrste zadataka se najčešće pojavljuju.

## 2. PODATCI, STATISTIKA I VJEROJATNOST

Matematika je vrlo stara i složena disciplina koja se kroz povijest razvijala paralelno s razvojem civilizacije (Loparić, 2019). Među prvim granama razvila se geometrija, kasnije s uvođenjem arapskih brojki i aritmetika te se u novije vrijeme sve veća važnost pridaje novijim granama matematike, poput statistike i vjerojatnosti. Upravo te dvije grane matematike su usko povezane te učenici, ali i odrasli ljudi trebaju spoznati osnovne pojmove kako bi mogli pravilno koristiti statistiku i vjerojatnost u svakodnevnom životu. Počevši od teorije vjerojatnosti, te se dvije grane matematike često poučavaju i primjenjuju u raznim znanstvenim područjima kao što su fizika, tehnika, biologija, ekonomija i brojne druge (Loparić, 2019).

### 2.1. Što su podatci?

Kroz život, ljudi se svakodnevno susreću s raznim podacima. Samim pogledom na časopise ili novine već se mogu primijetiti razni prikazi podataka (brojevi, fotografije, grafovi). Takvi podatci nazivaju se statistički podatci (Glasnović Gracin i Kralj, 2005a). Cilj podataka je informiranje, no ponekad je naglasak i na uvjeravanju, na primjer kod reklamiranja proizvoda (Soucie, 2009). Stoga učenike treba osposobiti za kritičko analiziranje i interpretiranje podataka te kako prikupiti, organizirati i prikazati prikupljene podatke. Spoznajući određene vještine učenici se pripremaju za uspješno funkcioniranje u društvu, što je vrlo bitno za njihov razvoj (Soucie, 2009). Kada je riječ o statistici i prikupljanju podataka, škola ima vrlo bitnu ulogu u tome te treba uvesti učenike u osnovna znanja o statistici (Glasnović Gracin i Kralj, 2005a).

Podatci se dijele na kvalitativne i kvantitativne. Također, postoji razlika između kvalitativnih i kvantitativnih podataka. Vrijednost kvalitativnih podataka iskazuje se pojmovno, odnosno riječima (slovnim oznakama), dok se kvantitativni podatci zapisuju brojevima (Horvat i Mijoč, 2014). Statistika u širem smislu predstavlja skup podataka o određenim pojmovima pa se s obzirom na to javlja i statistički skup koji čine podatci koji su prikupljeni te nisu uređeni, a ti elementi postaju predmeti statističke analize (Horvat i Mijoč, 2014). Kako navode Horvat i Mijoč (2014) statistički skupovi dijele se na konačne i beskonačne, pri tome se elementi u konačnom skupu mogu prebrojati, dok se elementi u beskonačnom skupu ne mogu prebrojati, odnosno ne postoji poznat broj elemenata tog skupa. Kako bi određeni podatak, odnosno jedinica postala dio nekog statističkog skupa potrebno je definirati statistički skup pojmovno, prostorno i vremenski, to jest mora se odrediti obilježje koje nužno mora imati svaki

element/jedinica (Horvat i Mijoč, 2014). Potom dolazi i do pojave pojma statističkog obilježja odnosno svojstva po kojemu se određuje međusobno nalikovanje ili razlikovanje jedinica, a statističko obilježje još se naziva i varijabla (Horvat i Mijoč, 2014). Nakon podijele podataka, postoji i podjela mjernih ljestvica, a one služe za mjerenje statističkog obilježja. Kod kvalitativnih podataka koriste se nominalna i ordinalna ljestvica, dok se kod kvantitativnih podataka koristi intervalna i omjerna ljestvica (Horvat i Mijoč, 2014). Vrijednost varijable još se naziva podatak. U radu s učenicima, treba ih poticati kako bi uočili da brojne vrste podataka dolaze u različitim oblicima i kako se mogu razvrstati na mnogo načina (Hrvatsko matematičko društvo, 2000).

## 2.2. Što je statistika?

Postoje brojne definicije i opisi statistike. Sama riječi statistika dolazi od latinskog *statis* što znači „političko stanje“ (Horvat i Mijoč, 2014). Jedna od definicija glasi: „Statistika je znanstvena disciplina koja se bavi prikupljanjem, analizom i tumačenjem podataka masovnih pojava“ (Horvat i Mijoč, 2014, str. 19). Opis deskriptivne statistike kao dijela školske matematike je: „Grana matematike koja se bavi načinima prikupljanja i obrade različitih podataka zove se statistika“ (Glasnović Gracin i Kralj, 2005a, str. 13). To su samo neke od brojnih definicija. „Ako se upitamo 'Što je statistika', može nam pomoći misao jednog statističara na području medicine (Mainland), koji kaže: Nijedna definicije ne znači mnogo tako dugo dok nismo proučili ono na čemu radimo – a tada je svaka definicija gotovo nepotrebna.“ (Petz, 1997, str. 9). Kako navode Horvat i Mijoč (2014) razumijevanje i pravilno korištenje statistike svakodnevno se može uočiti u raznim zanimanjima, na primjer kod psihologa, analitičara, menadžera, istraživača i brojnih drugih. Ujedno statistika je bitna i za život svakog pojedinca jer se svakodnevno javlja u raznim životnim situacijama.

Benšić i Šuvak (2014) navode kako je statistika kao znanstvena disciplina orijentirana na razvoj metoda prikupljanja, opisivanja i analiziranja podataka. Također, nakon svih navedenih metoda na kraju se donosi zaključak koji je nastao na temelju prikupljenih podataka. Istraživanje u statistici usmjereno je na skup objekata i skup odabranih veličina koje se promatraju na tim objektima (Benšić i Šuvak, 2014). Veličine koje se promatraju nazivaju se varijable odnosno statistička obilježja. Također, iznimno je važno odrediti grupu objekata odnosno populaciju na kojoj će se određeno istraživanje provoditi. Kako navodi Huzak (2006) s obzirom na to da nije u svim slučajevima moguće popisati to jest izmjeriti sve vrijednosti

promatranog statističkog obilježja uzorak koji se proučava treba biti reprezentativan uzorak. Sukladno navedenom, u reprezentativnom uzorku moraju biti sve tipične osobitosti populacije te svaka jedinaka ima jednaku šansu sudjelovanja u istraživanju te se takav uzorak naziva slučajni uzorak (Benšić i Šuvak, 2014). Huzak (2006) navodi kako se skupovi podataka odabranog statističkog obilježja dobiveni mjerenjem razlikuju po podrijetlu, konkretnije, razlikuju se populacijski podatci koji su dobiveni mjerenjem statističkog obilježja na populaciji te uzorački podatci koji su dobiveni mjerenjem statističkih obilježja na uzorku. Statističkom analizom skupova populacijskih podataka izdvajaju se važne značajke tih podataka te se za takvu analizu koriste metode deskriptivne statistike, dok se statističkom analizom uzoračkih podataka donose zaključci o populacijskoj podjeli te se koriste metode deskriptivne i inferencijalne statistike (Huzak, 2006).

Podjelom statističkih metoda statistika se kao znanstvena disciplina dijeli na deskriptivnu i inferencijalnu statistiku (Horvat i Mijoč, 2014). „Deskriptivnom statistikom opisuju se statistički podatci. Ona koristi bročane (numeričke) i grafičke metode kako bi prikupljene podatke prikazala na razumljiv i jasan način“ (Horvat, Mijoč, 2014, str. 21). Horvat i Mijoč (2014) naglašavaju da se podatci u deskriptivnoj odnosno opisnoj statistici mogu opisati u tablicama, grafikonima i tekstovima. Također, u statističkim istraživanjima postoji nekoliko varijabli koje se razlikuju po svojim svojstvima, a te varijable su: kvalitativne, numeričke i ordinalne. Kvalitativne varijable još se mogu nazvati i kategorijama jer se podatak iskazuje pojmovno, a primjer takve varijable je spol osobe, boja očiju, krvne grupe i tako dalje (Benšić i Šuvak, 2014). Nadalje, kvalitativne varijable mogu biti iskazane i bročano, ali to ih ne čini numeričkim varijablama jer se, na primjer, spol osobe može označiti i s brojkama, npr. u istraživanju ženski spol se može označiti s 1, a muški spol s 2. Benšić i Šuvak (2014) navode metode opisivanja kvalitativnih varijabli te navode pojmove frekvencija kategorije i relativna frekvencija kategorije. Navedeni pojmovi odnose se na mjere kojima se navodi zastupljenost određene kategorije u uzorku. Frekvencija kategorije odnosi se na broj izmjerenih pojavnosti varijable koje su sastavnice određene kategorije, a relativna frekvencija kategorije je postotak pojavnosti varijable koje su sastavnice određene kategorije (Benšić i Šuvak, 2014). Relativna frekvencija kategorije se dobiva nakon što se broj izmjerenih vrijednosti varijable određene kategorije podijeli s ukupnim brojem vrijednosti za konkretnu varijablu (Benšić i Šuvak, 2014). Navedene frekvencije mogu se prikazivati tablično te grafički, odnosno stupčastim i kružnim dijagramom i sl. (Benšić i Šuvak, 2014).

Numeričke varijable su karakteristične po tome što su brojučano iskazane, odnosno vrijednosti su iz skupa realnih brojeva, a primjer takvih varijabli su: temperatura mora, broj bodova na ispitu, broj stanovnika i tako dalje (Benšić i Šuvak, 2014). Numeričke varijable se potom mogu podijeliti u dvije skupine, odnosno diskretne i kontinuirane varijable. Bitna razlika među navedenim varijablama je to što diskretne numeričke varijable poprimaju isključivo samo konačno ili prebrojivo mnogo vrijednosti, dok kontinuirane numeričke varijable poprimaju cijeli skup realnih brojeva ili nekih drugih intervala. Za prikaz diskretnih numeričkih varijabli koriste se iste metode kao kod opisivanja kvalitativnih podataka, dok je opisivanje kontinuiranih numeričkih varijabli nešto složenije. Takve varijable je potrebno podijeliti u nekoliko disjunktnih intervala po određenom kriteriju te ih prikazati uz pomoć histograma.

Također, kod numeričkih varijabli javljaju se i neke numeričke karakteristike te se njihovim korištenjem dolazi do cilja odnosno prikazivanja podataka (Benšić i Šuvak, 2014). Neke od najčešće korištenih numeričkih karakteristika su:

- aritmetička sredina podataka,
- medijan podataka,
- raspon podataka
- mod podataka.

Aritmetička sredina podataka (eng. mean) je vrlo poznata te se često koristi. Navedena karakteristika pripada mjerama središnje tendencije odnosno uz pomoć nje se mjeri srednja vrijednost podataka. Oznaka aritmetičke sredine populacije je grčko slovo  $\mu$  (mi), dok je oznaka aritmetičke sredine uzorka  $\bar{x}$  (Horvat i Mijoč, 2014). Aritmetička sredina dobiva se zbrajanjem vrijednosti svih članova nekog skupa te se dobiveni zbroj dijeli s brojem pribrojnika (Hrvatska enciklopedija, 2021).

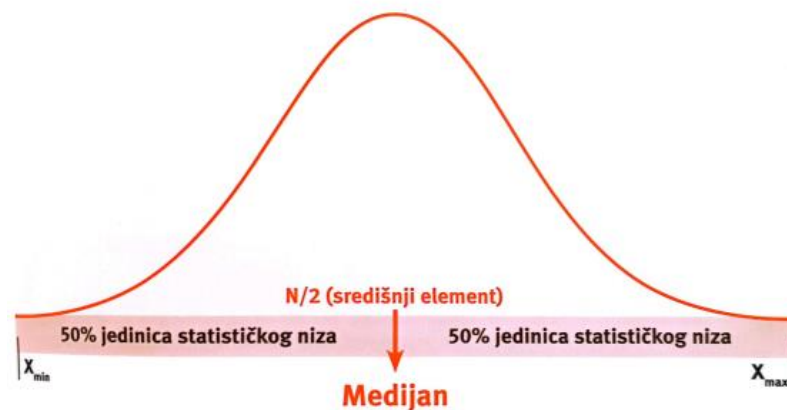
Aritmetička sredina populacije:

$$\mu = \frac{\text{suma vrijednosti numeričkog obilježja}}{\text{broj jedinica populacije}} = \frac{\text{total populacije}}{N} = \frac{\sum x}{N}$$

Aritmetička sredina uzorka:

$$\bar{x} = \frac{\text{suma vrijednosti numeričkog obilježja}}{\text{broj jedinica uzorka}} = \frac{\text{total uzorka}}{n} = \frac{\sum x}{n}$$

Sljedeća karakteristika je medijan podataka. Medijan je još jedna od mjera središnje tendencije te kako bi se odredio potrebno je prikupljene numeričke podatke poredati po veličini, odnosno od najmanjeg prema većem (Benšić i Šuvak, 2014). Kako prema latinskom medianus znači srednji, time se može zaključiti kako se ovom mjerom iskazuje vrijednost koja se nalazi u sredini takvog niza podataka (Benšić i Šuvak, 2014). Sukladno navedenom, u jednom dijelu niza se nalaze podatci koji su manji ili jednaki medijanu, dok se u drugom dijelu nalaze podatci koji su veći ili jednaki medijanu (Slika 1) (Horvat i Mijoč, 2014).



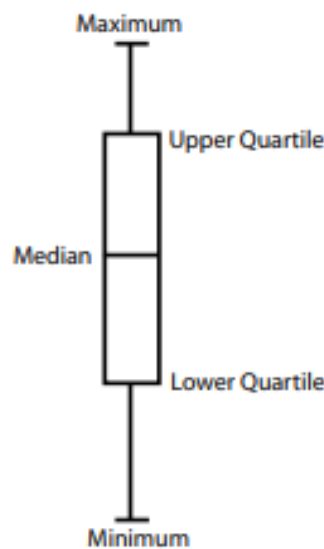
**Slika 1.** Prikaz medijana (Horvat i Mijoč, 2014, str.123)

Također, pri izračunu medijana treba se pripaziti na broj podataka, odnosno ako je neparan broj izmjerenih vrijednosti onda postoji vrijednost koja je na srednjoj poziciji skupa te se ona određuje kao medijan. No, ako je broj izmjerenih vrijednosti paran, ne postoji podatak koji je na srednjoj poziciji te se srednja pozicija odnosno medijan određuje polovištem dvaju podataka koji su u sredini poretka pa se pri tome koristi aritmetička sredina (Benšić i Šuvak, 2014).

Iduća mjera kod numeričkih podataka je raspon podataka, a navedena mjera pokazuje koliko su numerički podatci raspršeni. Njime se određuje razlika između najveće (maksimalne) i najmanje (minimalne) vrijednosti u skupu mjerenih vrijednosti varijable (Benšić i Šuvak, 2014). Kod mjerenja raspršenosti podataka javljaju se također, varijance i standardna devijacija podataka. Navedene mjere odnose se na raspršenost podataka oko aritmetičke sredine te su obje definirane izrazima.

Posljednja najkorištenija karakteristika numeričke varijable je mod. Mod je karakterističan po tome što ne mora biti jedinstven te je on vrijednost koja je nastala iz niza izmjerenih vrijednosti varijable kojoj pripada najveća frekvencija.

Nakon svih navedenih karakteristika numeričkih varijabli, te korištenjem navedenih karakteristika, podaci mogu biti prikazani i uz pomoć kutijastog dijagrama (eng. box plot). Navedenim dijagramom se prikazuje odnos između svih pet karakteristika (aritmetička sredina, mod, frekvencija moda, standardna devijacija i varijanca) (Slika 2) (Benšić i Šuvak, 2014).



**Slika 2.** Kutijasti dijagram (Box plot) (Potter, 2006, str. 98)

Posljednja vrsta varijabli u deskriptivnoj statistici je ordinalna varijabla. Iako su ordinalne varijable po svom smislu kvalitativne varijable, postoji bitna razlika, a to je prirodan poredak (Benšić i Šuvak, 2014). Primjer koji najbolje može dočarati o kakvim je varijablama riječ je ocjena u školi te je samim time vidljivo kako su ocjene rangirane stoga ocjena nedovoljan (1) označava najmanju razinu, dok ocjena odličan (5) najveću. Zbog sličnosti s kvalitativnim varijablama, kod metoda opisivanja ordinalnih varijabli u potpunosti su primjenjive metode opisivanja podataka kvalitativnih varijabli. Također, zbog vrijednosti ordinalnih varijabli koje su prikazane broječno, ponekada se mogu primjenjivati i metode opisivanja podataka numeričkih varijabli, no kako navode Benšić i Šuvak (2014) potrebno je pomno razmisliti o svakom slučaju.

Inferencijalnu statistiku autorice Horvat i Mijoč (2014) objašnjavaju ovako: „Inferencijalnom statistikom donose se zaključci o populaciji na temelju analize jednog ili više uzoraka te podrazumijeva uporabu statističkih metoda kojima se na temelju izabranih uzoraka donose predviđanja o populaciji“ (str. 22). Kako navode autori, u pozadini metoda i tehnika inferencijalne statistike nalazi se teorija vjerojatnosti o kojoj će se detaljnije govoriti u idućem dijelu ovoga rada.

### 2.3. Što je vjerojatnost?

Prema Hrvatskoj enciklopediji (2021) riječ vjerojatnost dolazi od prijevoda latinske riječi *probabilitas*, te označava stupanj mogućnosti nastupanja nekog događaja. Teorija vjerojatnosti ima velik utjecaj u procesu odlučivanja, kako u poslovnim tako i u svakodnevnim situacijama. Horvat i Mijoč (2014) navode da se teorijom vjerojatnosti promatraju eksperimenti koji rezultiraju različitim ishodima, ali se za te ishode treba izračunati vjerojatnost njihova događanja. Kroz povijesti, vjerojatnost događaja se bazira na odnosu dijela i cjeline, stoga postoje dva pristupa, a to su klasični pristup i statistički pristup (Benšić i Šuvak, 2014). Kako bi se objasnila navedena dva pristupa bitno je znati što je prostor elementarnih događaja odnosno skup. Proces promatranja i mjerenja za jednu ili više eksperimentalnih jedinica u vjerojatnosti se naziva pokus (Horvat i Mijoč, 2014). No, prije nego li se provede pokus treba se utvrditi što se sve može dogoditi ostvarivanjem određenog pokusa odnosno promatranja (Benšić i Šuvak, 2014). Da bi se počeo graditi matematički model vjerojatnosti uz pokus se veže skup koji čini sve moguće realizacije pokusa te se on naziva skup svih mogućih ishoda (prostor elementarnih događaja), a označava se sa  $\Omega$  (omega) (Benšić i Šuvak, 2014). Ako takav skup sadrži samo jedan element, onda pokus ima samo jednu moguću realizaciju te se takav pokus naziva deterministički pokus. Prema tome, ako skup ima dva ili više elementa i ne može se sa sigurnosti odrediti ishod pokusa tada se takav pokus naziva slučajan pokus (Benšić i Šuvak, 2014). Huzak (2006) navodi kako se ishodi takvih pokusa naziva događaj. Događaj koji je vezan uz slučajan pokus je uvijek podskup prostora elementarnih događaja. Nakon definiranja određenih pojmova, klasičan pristup u teoriji vjerojatnosti određuje vjerojatnost kao mjeru koja u svom pristupu jedan određeni dio suprotstavlja cjelini. Konkretnije, u klasičnom pristupu vjerojatnost se dobiva dijeljenjem broja povoljnih ishoda događaja s brojem svih mogućih ishoda događaja (Benšić i Šuvak, 2014). Također, Horvat i Mijoč (2014) navode kako



klasična vjerojatnost ne zahtijeva provedbu pokusa te se zbog toga može interpretirati kao teorijska vjerojatnost.

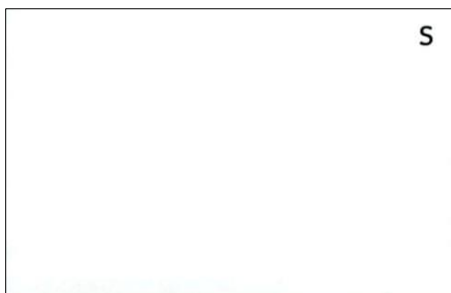
Statistički pristup vjerojatnosti definira se uz pojmove frekvencije i relativne frekvencije te da bi se bolje opisao statistički pristup, bitno je spomenuti statističku stabilnost relativnih frekvencija. Navedeno svojstvo Benšić i Šuvak (2014) opisuju putem nezavisnih ponavljanja, odnosno relativna frekvencija događaja se stabilizira u prisutnosti nekog broja. Ovakav princip je relevantan za statistički pristup određivanja vjerojatnosti (Benšić i Šuvak, 2014). U statističkom pristupu ishodi događaja nisu jednako mogući te se pokusi koji se provode mogu ponavljati neograničen broj puta (Horvat i Mijoč, 2014). Statistički pristup vjerojatnosti još se naziva i a posteriori (Horvat i Mijoč, 2014). Pojedini autori kao što su Horvat i Mijoč (2014) navode i subjektivan pristup vjerojatnosti. Navedeni pristup se koristi kada postoji vrlo malo ili čak nimalo saznanja o događaju te se određivanje vjerojatnosti oslanja na osobna mišljenja i uvjerenja (Horvat i Mijoč, 2014).

Nakon što su opisani pristupi vjerojatnosti, vrlo je bitno spomenuti i vrste događaja te vjerojatnosti njihovih događanja s oznakama (npr. Horvat i Mijoč, 2014):

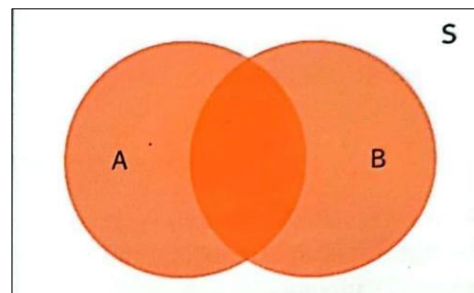
- $\emptyset$  se odnosi na nemoguć događaj
- $A \cup B$  - pojavljuje se ishod događaja A ili B, ili oba
- $A \cap B$  - pojavljuje se istovjetni događaj A i B
- $A^c$  - događaj A se ne pojavljuje
- $A \setminus B$  - događaj A se pojavljuje, ali ne i događaj B

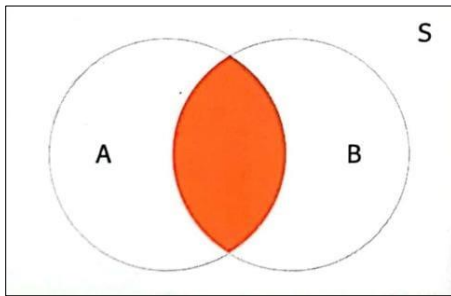
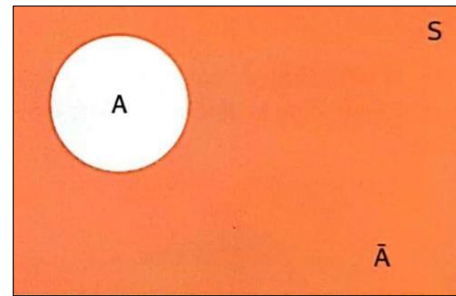
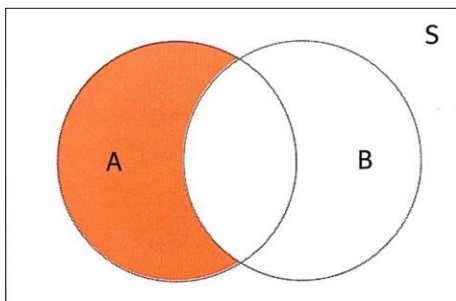
Navedene oznake događaja mogu se opisati i uz pomoć slikovnog prikaza (Slika 3).

NEMOGUĆ DOGAĐAJ



$A \cup B$



$A \cap B$  $A^c$  $A \setminus B$ 

**Slika 3.** Vennovi dijagrami pojavljivanja događaja A i B (Horvat i Mijoč, 2014, str. 217)

Također, bitno je navesti i aksiome vjerojatnosti koji se definiraju na odabranoj familiji događaja. Prostor elementarnih događaja je skup  $\Omega$  te se elementarni događaj opisuje kao svaki jednočlani podskup skupa  $\Omega$  (Fundurulić i Šikić, 2010). Aksiomi vjerojatnosti su:

A1. nenegativnost vjerojatnosti:  $P(A) \geq 0$ , za sve A, iz zadanog skupa,

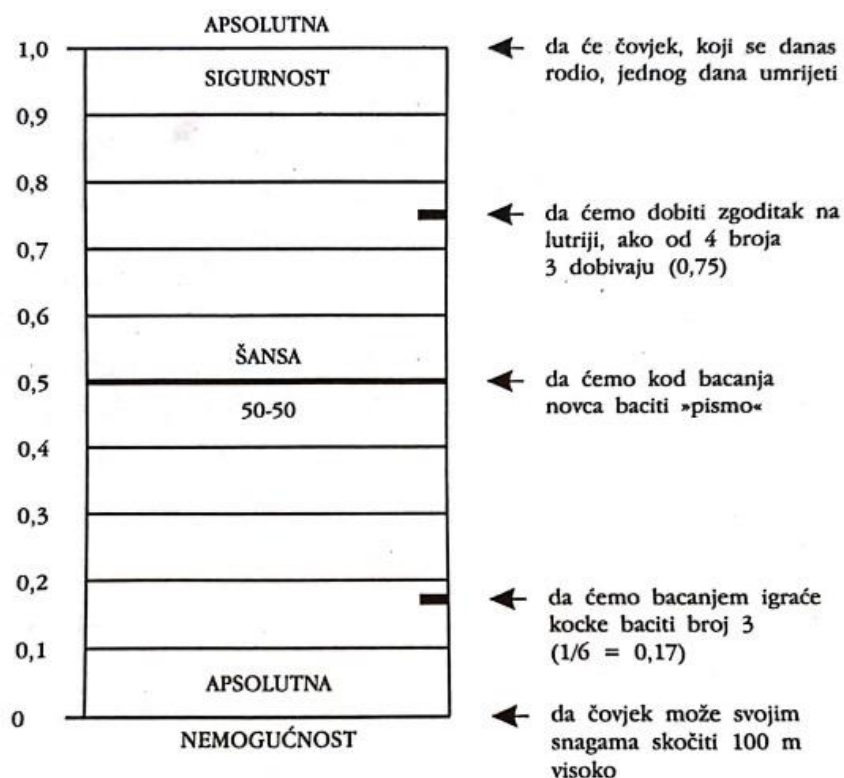
A2. normiranost vjerojatnosti:  $P(\Omega) = 1$ ,

A3. prebrojiva aditivnost vjerojatnosti: ako je dana prebrojiva familija međusobno disjunktih skupova  $A_i$ ,  $i \in \mathbb{N}$ , tj.  $A_i \cap A_j = \emptyset$  čim je  $i \neq j$ , tada vrijedi

$$P\left(\bigcup_{i \in I} A_i\right) = \sum_{i \in I} P(A_i)$$

Na temelju aksiomatskih definicija vjerojatnosti mogu se dokazati brojna svojstva vjerojatnosti (Benšić i Šuvak, 2014). Neka od dokazivih svojstava su: vjerojatnost suprotnog događaja, vjerojatnost praznog skupa, monotonost vjerojatnosti, vjerojatnost unije događaja,  $\sigma$ -subaditivnost vjerojatnosti te brojna druga svojstva.

Također, neizostavni dio vjerojatnosti je i bilježenje vjerojatnosti. Te se vjerojatnosti (oznaka P) bilježe na sljedeće načine, na primjer, ako je potpuno sigurno da će se nešto dogoditi, onda je vjerojatnost tog događaja maksimalna i bilježi se oznakom  $P=1$ , a ako je potpuno sigurno da se nešto neće dogoditi onda je vjerojatnost tog događaja nikakva i bilježi se  $P=0$  (Petz, 1997). Također vjerojatnost događaja može se opisati i pomoću slikovnog prikaza (Slika 3).



**Slika 4.** Svi slučajevi vjerojatnosti nalaze se između apsolutne sigurnosti ( $p=1$ ) i apsolutne nemogućnosti ( $p=0$ ) (Petz, 1997, str. 32)

Kao što se može interpretirati iz Slike 4, između apsolutne nemogućnosti i apsolutne mogućnosti nalaze se svi ostali slučajevi manje ili veće slučajnosti. Stoga možemo vidjeti da je veća vjerojatnost da ćemo na igraćoj kocki dobiti paran broj (0,5) nego da ćemo bacanjem igraće kocke baciti broj tri (0,17). Sukladno svemu navedenom vidljivo je kako je vjerojatnost

vrlo složena grana matematike te kako se uz statistiku razvijala kroz povijest, stoga je bitno navesti određene povijesne činjenice o statistici i vjerojatnosti.

#### 2.4. Statistika i vjerojatnost kroz povijest

Kada je riječ o matematici, prvo su se počele razvijati grane matematike kao što su aritmetika i geometrija, no kasnije se pojavljuju, između ostalih, statistika i vjerojatnost. Do pojave jednostavne statistike dolazi u Babilonu, Kini, Egiptu te u Rimskom carstvu (Hrvatska enciklopedija, 2021). Statistika se tada koristila za popisivanje poljoprivrednih prinosa, stanovništva te materijalnog bogatstva (Hrvatska enciklopedija, 2021). Također, primjena statistike u srednjem vijeku bila je usmjerena na političko-gospodarsko stanje (Hrvatska enciklopedija, 2021). Kako navodi Gusić (2016) vladari su morali prikupljati podatke te ih analizirati i interpretirati, a upravo je to područje statistike. No, sami početci statistike sežu još u 4. stoljeće prije Krista, u antičku Grčku gdje je matematičar i filozof Hipias zaslužan za rane početke statistike (Gusić, 2016). Naime, kako navodi Gusić (2016) u tom periodu bilo je teško odrediti vrijeme, odnosno godine te su stari Grci godinama davali nazive/imena prema poznatim svećenicima i sudcima. Takvo rješenje se nije pokazalo kao najbolje te se Hipias dosjetio kako bi mogli svakoj četvrtoj godini dati ime po olimpijskom pobjedniku (Gusić, 2016). Kako bi Hipias izračunao datum prvih olimpijskih igara koristio se metodom srednje vrijednosti, a upravo ta metoda je dio statistike (Gusić, 2016). Pojava statistike nije bila prisutna samo u Grčkoj već i u Indiji, kada je objavljen jedan od najvećih epova *Mahabharata* na indijskom jeziku Sanskrtu, u kojem je vidljivo korištenje statističkog uzorka (Gusić, 2016).

Nešto novije informacije o statistici te uvođenje statistike u škole sežu u 1923. godinu kada se preporukom Matematička organizacija MMA preporučuje uključivanje statistike u srednju školu (Glasnović Gracin, 2021). Nadalje, pozornost se pridaje obrazovanju nastavnika o sadržaju iz statistike te 1930. godine profesori s fakulteta počinju poučavati statistiku u školama, no tek 1960-tih godina i razvojem računala dolazi do ozbiljnijeg pohanjivanja i razvoja podataka. Krajem 20. stoljeća došlo je do odvajanja statistike i vjerojatnosti u dva školska predmeta u zapadnim zemljama. Također, zbog sve većeg razvitka statistike i vjerojatnosti te zbog novih saznanja o dobiti statistike i vjerojatnosti za učenike dolazi do masovnih edukacija 1980. godina u Sjedinjenim Američkim Državama kako bi učitelji/nastavnici što bolje poučavali učenike sadržajima iz statistike (Glasnović Gracin, 2021).

Uvidjevši pozitivan utjecaj statistike dolazi do mnogih promjena pa se sadržaj sve više uvodi u kurikulume.

Nadalje, osim statistike, u prošlosti je došlo do potrebe za izračunavanjem vjerojatnosti koja se u početku najčešće vezala uz igre na sreću. Prvi pristup vjerojatnosti s matematički racionalnim konceptom imao je talijanski liječnik, matematičar i kockar Cardano u 16. stoljeću, te tada kreće razvoj teorije vjerojatnosti (Brueckler, 2019). Cardano u svojoj knjizi *Liber de ludo aleae* (Knjiga o kockanju) iznosi savjete za profesionalne kockare te opisuje kako racionalno ulagati. Cardanova knjiga je objavljena tek posthumno, ali je bila i dalje nepoznata sve dok Pierre de Fermat i Blaise Pascal nisu pokušavali pronaći rješenje za dva kockarska problema (Brueckler, 2019). Upravo su ta dva navedena matematičara uspostavljali temelje teorije vjerojatnosti kao dio matematičke discipline (Brueckler, 2019). Njihova teorija se zasniva na tome što su koristili razmišljanja o vjerojatnosti kao omjer brojeva povoljnih i mogućih slučajeva (Brueckler, 2019). Također, postoje i drugi matematičari koji su koristili princip računanja vjerojatnosti kao omjera broja povoljnih i mogućih slučajeva, a prvi koji je izrekao definiciju vjerojatnosti događaja je Pierre-Simon Laplace, 1774. godine (Brueckler, 2019). „Vjerojatnost događaja je omjer broja za njega povoljnih slučajeva prema broju mogućih slučajeva ako nemamo razloga smatrati da se neki slučaj pojavljuje češće od drugih, tako da su svi slučajevi za nas jednako mogući“ (Brueckler, 2019, str. 176). Kako navodi Brueckler (2019) u toj definiciji se krije problem koji u konačnici dovodi do moderne aksiomske definicije te se kasnije vjerojatnost definira preko vjerojatnosti odnosno cikličnom definicijom. Kasnije se javljaju brojne definicije vjerojatnosti te 1933. godine dolazimo do uvođenja aksioma vjerojatnosti od strane Andreja Nikolajeviča Kolmogorova (Brueckler, 2019).

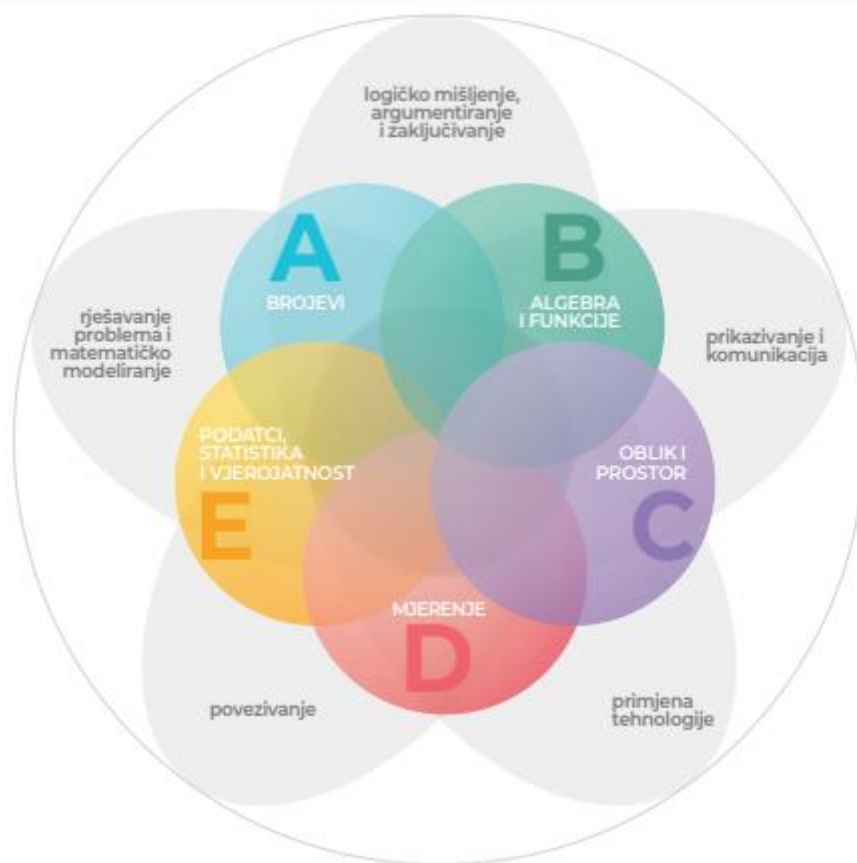
Kako se može zaključiti, statistika i vjerojatnost u početku su se koristile za kockarske igre odnosno rasonodu te informiranje, ali su se također koristile i u ratnim prilikama. No, u današnje vrijeme sve se više sadržaj iz statistike i vjerojatnosti uključuje u nastavu matematike. Također, brojni stručnjaci su uvidjeli dobrobit takvog sadržaja kod razvoja mišljenja učenika stoga je sadržaj implementiran u kurikulum brojnih zemalja, pa tako dolazi i do implementacije u kurikulum za nastavu Matematike u Hrvatskoj.

### **3. PODATCI, STATISTIKA I VJEROJATNOST U KURIKULUMU ZA NASTAVNI PREDMET MATEMATIKA**

Riječ kurikulum dolazi od latinske riječi curriculum kojom se opisivao optimalan put djelovanja i dolaska do nekog cilja (Skupnjak, 2011). Odgoj i obrazovanje u osnovnim i srednjim školama ostvaruje se nacionalnim kurikulumom, nastavnim planom i programom te školskim kurikulumom (Ministarstvo znanosti i obrazovanja [MZO], 2019). Kurikulum se strukturno može podijeliti na nacionalni, školski, učenički, posebni i skriveni, pri tome nacionalni okvirni kurikulum je temeljni dokument (Cerninski, 2020). Sukladno nacionalnom okvirnom kurikulumu, donosi se nacionalni kurikulum za pojedine razine i vrste odgoja i obrazovanja (MZO, 2019). Kurikulumom nastavih predmeta određuje se svrha i ciljevi učenja i poučavanja određenog nastavnog predmeta, stoga za svaki predmet postoji poseban kurikulum (MZO, 2019). Također, svaki kurikulum je povezan s ostalim predmetima, odgojno-obrazovnim područjima, međupredmetnim temama i vrednovanjem (MZO, 2019). Primjenom nastavnog plana određuje se način izvedbe kurikuluma te godišnji broj nastavnih sati po razredima (MZO, 2019). Prema tome, nastava matematike prema Kurikulumu za nastavni predmet Matematika za osnovne škole i gimnazije (2019), odvija se 140 sati godišnje. Kurikulum za nastavni predmet matematika detaljnije će biti analiziran u idućim potpoglavljima.

#### *3.1. Kurikulum za nastavni predmet Matematika*

Matematika je sveprisutna u današnjem životu te kako bi se mlada osoba osposobila za normalno funkcioniranje u društvu i cjeloživotno učenje potrebno je kvalitetno učenje i poučavanje matematičkog sadržaja koje bi omogućilo pojedincu uspješnost te doprinos u razvoju društva (MZO, 2019). Poučavanje matematike tijekom školovanja strukturirano je, te se velika pozornost pridaje postupnosti u prihvaćanju i usvajanju. Zbog uloge koju predstavlja znanje matematike, područje poučavanja podijeljeno je u dva segmenta (Slika 5), a to su matematičke domene (Brojevi, Algebra i funkcije, Oblik i prostor, Mjerenje, Podaci, statistika i vjerojatnost) i matematički procesi (prikazivanje i komunikacija, povezivanje, logičko mišljenje, argumentiranje i zaključivanje, rješavanje problema i matematičko modeliranje, primjena tehnologije) (MZO, 2019).



**Slika 5.** Matematički procesi i domene kurikuluma nastavnoga predmeta Matematika  
(Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019, str. 14)

Iz prikaza na Slici 5 vidljivo je kako su sve domene i procesi međusobno povezani. Upravo zbog te povezanosti, ali i prepletenosti kroz školovanje i sve cikluse, neprestano se razvijaju matematičke kompetencije. Zastupljenost domena i njima pripadnih ishoda ovisi o razredu. Tako prema Kurikulumu nastavnog predmeta Matematika za osnovne škole i gimnazije (2019) u prvom razredu osnovne škole domena A odnosno Brojevi izrazito je više zastupljena u odnosu na druge domene, dok je E domena Podatci, statistika i vjerojatnost najmanje zastupljena (MZO, 2019). C domena Oblik i prostor je druga po zastupljenosti te ju slijede domena B Algebra i funkcije i domena D Mjerenje (MZO, 2019). Potom je u drugom razredu osnovne škole također najviše zastupljena domena Brojevi, a najmanje zastupljena domena je E domena - Podatci, statistika i vjerojatnost, dok su preostale tri domene otprilike podjednako zastupljene. Kao i u prethodna dva razreda, tako i u trećem razredu sadržaj iz A domene - Brojevi je najviše zastupljen, potom D domena - Mjerenje, nakon nje slijedi C domena - Oblik i prostor, zatim B domena - Algebra i funkcije te se na samom kraju nalazi E domena -

Podatci, statistika i vjerojatnost koja je najmanje zastupljena. U četvrtom razredu nešto je drugačija situacija nego u prethodna tri, domena koja je najviše zastupljena je C domena - Oblik i prostor, potom ju slijedi A domena - Brojevi, te C domena - Oblik i prostor. Najmanje zastupljena domena je B odnosno Algebra i funkcije. Za razliku od prijašnjih razreda u kojima je E domena - Podatci, statistika i vjerojatnost bila najmanje zastupljena u četvrtom razredu je nešto veća zastupljenost, ali i dalje je domena koja je najmanje zastupljena (MZO, 2019).

U ovom radu najveća pozornost bit će usmjerena prema E domeni, odnosno Podacima, statistici i vjerojatnosti. Kako je navedeno u Kurikulumu nastavnog predmeta Matematika za osnovne škole i gimnazije (2019) u E domeni - Podatci, statistika i vjerojatnost učenici će prikupljati, razvrstavati, obrađivati, analizirati te prikazivati podatke. Također, uvođenjem statistike kod učenika se želi potaknuti upotreba statističkog rječnika te usvajanje pojmova iz područja vjerojatnosti (MZO, 2019).

### *3.2. Kurikulumski ishodi učenja iz statistike i vjerojatnosti*

U kurikulumu za nastavni predmet matematike navedeni su brojni odgojno-obrazovni ciljevi učenja i poučavanja predmeta. Ostvarivanjem tih ciljeva predviđa se kako će učenik moći razumjeti matematički jezik i primjenjivati ga u komunikaciji (pismenoj i usmenoj) (MZO, 2019). Također, učenik će moći matematički rasuđivati (logička, kreativna i kritička promišljanja), rješavati problemske situacije (odabrati, analizirati i riješiti matematičke probleme), razvijati samopouzdanje i svijest o matematici i upotrebi matematike u svakodnevnom životu (MZO, 2019). Shodno navedenom, ostvarivanjem odgojno-obrazovnih ciljeva učenik će moći prepoznati ulogu matematike u osobnom, ali i društvenom razvoju (MZO, 2019).

U kurikulumu nastavnog predmeta Matematika navedeni su odgojno-obrazovni ishodi, a opisani elementi su: odgojno-obrazovni ishodi, razrada ishoda, odgojno-obrazovni ishodi na razini usvojenosti „dobar“ na kraju razreda, sadržaji te preporuke za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda (MZO, 2019). U kurikulumu su opisani odgojno-obrazovni ishodi te je svakom ishodu dodijeljena kratka oznaka (npr. MAT OŠ A. 1. 1.) pri čemu MAT označava predmet, u ovom slučaju Matematiku, OŠ označava da se ishod odnosi na osnovnu školu, oznaka A odnosi se na domenu (Brojevi) te prva brojka označava razred, a druga ishod po redu. Kako je ovaj rad usmjeren na E domenu odnosno Podatke, statistiku i vjerojatnost, slijedi analiza ishoda za nju.



Proučavajući kurikulum vidljivo je kako je domena Podatci, statistika i vjerojatnost vrlo malo zastupljena u sva četiri razreda razredne nastave u odnosu na ostale domena. U kurikulumu se nalazi samo po jedan odgojno-obrazovni ishod iz navedene domene za prvi i treći razred, dok se za drugi i četvrti nalaze po dva odgojno-obrazovna ishoda (Tablica 1) (MZO, 2019).

RAZRED	ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHOD	RAZRADA ISHODA
1.	MAT OŠ E.1.1. Služi se podacima i prikazuje ih piktogramima i jednostavnim tablicama.	Određuje skup prema nekome svojstvu. Prebrojava članove skupa. Uspoređuje skupove. Prikazuje iste matematičke pojmove na različite načine (crtež, skup, piktogram i jednostavna tablica). Čita i tumači podatke prikazane piktogramima i jednostavnim tablicama.
2.	MAT OŠ E.2.1. Koristi se podacima iz neposredne okoline.	Promatra pojave i bilježi podatke o njima. Razvrstava prikupljene podatke i prikazuje ih jednostavnim tablicama ili piktogramima. Tumači podatke iz jednostavnih tablica i piktograma. Provodi jednostavna istraživanja te analizira i prikazuje podatke.
	MAT OŠ E.2.2. Određuje je li neki događaj moguć ili nemoguć.	U različitim situacijama predviđa moguće i nemoguće događaje. Objašnjava zašto je neki događaj (ne)moguć.
3.	MAT OŠ E.3.1. Služi se različitim prikazima podataka.	Nabraja različite vrste prikaza podataka. Koristi se nazivima redak i stupac. Prikazuje podatke u tablicama i stupčastim dijagramima. Služi se različitim prikazima podataka.
4.	MAT OŠ E.4.1. Provodi jednostavna istraživanja i analizira dobivene podatke.	Osmišljava i provodi jednostavna istraživanja u svojoj neposrednoj okolini. Prikuplja podatke, razvrstava ih i prikazuje neformalno i formalno. Čita podatke iz tablica i jednostavnih dijagrama.
	MAT OŠ E.4.2. Opisuje vjerojatnost događaja.	U razgovoru iskazuje mogućnosti. Uspoređuje ishode riječima vjerojatniji, manje vjerojatan, najvjerojatniji.

**Tablica 1.** Odgojno-obrazovni ishodi (MZO, 2019)

U Tablici 1, prikazani su odgojno-obrazovni ishodi te razrada ishoda za prva četiri razreda osnovne škole za domenu Podatci, statistika i vjerojatnost iz Kurikuluma za nastavni predmet Matematika. Prema ishodu MAT OŠ E.1.1. koji se odnosi na sadržaj iz statistike u prvom razredu očekuje se kako će učenik ovladati podacima i prikazivanjem podataka u piktogramima odnosno slikovnim dijagramima te u jednostavnim tablicama. Također, osim prikazivanja podataka, bitno je da učenik nauči kako očitati podatke iz tablica ili piktograma. Prema preporuci iz kurikuluma učenici trebaju naučiti koristiti izraze redak i stupac (MZO, 2019). Podatci kojim će se učenici koristiti trebaju biti njima poznati, odnosno iz njihovog svakidašnjeg života (MZO, 2019). Kao kod svakog apstraktnog nastavnog sadržaja tako i kod ovog, bitno je da učenicima sadržaj bude prikazan na zoran način. Učenici trebaju naučiti kako odrediti skup po nekom svojstvu te prebrojati i usporediti skupove (MZO, 2019). U drugom razredu prema ishodu MAT OŠ E.2.1., učenici promatraju neposrednu okolinu, odnosno pojave te bilježe podatke o njima. Potom, prikupljene podatke razvrstavaju i prikazuju ih jednostavnim tablicama i piktogramima kao i u prvom razredu. Tumačenje podataka iz tablica uključeno je i u drugom razredu, no dolazi do pojave novog sadržaja, odnosno učenici uče kako se provode jednostavna istraživanja te analiziraju i prikazuju prikupljene podatke. U trećem razredu sadržaj je orijentiraniji na prikaz podataka te učenici trebaju ovladati različitim vrstama prikaza podataka. Prema ishodu MAT OŠ E.3.1., u trećem razredu osim tabličnog prikaza podataka javlja se prikaz podataka u stupčastom dijagramu što je razlika u odnosu na prvi i drugi razred gdje je prikaz podataka bio usmjeren na jednostavne tablice i piktograme. Također, prema preporuci iz kurikuluma učenike treba poticati na očitavanje podataka iz tablica i dijagrama te učenici trebaju osvijestiti pojmove redak, stupac i polje (MZO, 2019). Sadržaj koji se odnosi na provođenje jednostavnih istraživanja i analizu podataka javlja se u četvrtom razredu pod ishodom MAT OŠ E.4.1. te se sadržaj o istraživanju iz drugog razreda proširuje. Učenici trebaju ovladati prikupljanjem podataka te razvrstavati i prikazivati podatke formalno i neformalno. Prema preporuci iz kurikuluma u četvrtom razredu učenike treba pripremiti za matematiku u predmetnoj nastavi te uvesti pojam osi kod prikazivanja podataka u stupčastim dijagramima (MZO, 2019).

Ishodi koji su navedeni u kurikulumu, a povezani su sa sadržajem iz vjerojatnosti, javljaju se tek u drugom razredu osnovne škole. Prema ishodu MAT OŠ E.2.2. učenici trebaju spoznati pojmove koji određuju je li neki događaj moguć ili nemoguć. Također, učenici određuju mogućnost odnosno nemogućnost nekog događaja te potkrepljuju svoj odgovor objašnjenjem. Temeljna vrijednost uvođenja vjerojatnosti u nastavu matematike je

osvješćivanje učenika o mogućnosti događaja, odnosno o različitim ishodima nekog događaja. Sadržaj iz vjerojatnosti ponovno se pojavljuje u četvrtom razredu pod ishodom MAT OŠ E.4.2. te učenici trebaju opisivati vjerojatnost događaja. Učenici bi trebali naučiti uspoređivati ishode događaja riječima kao što su: vjerojatniji, manje vjerojatan i najvjerojatniji. Također, učenici trebaju razumjeti razliku između ishoda događaja koji je siguran, moguć i nemoguć (MZO, 2019).

Kao što je vidljivo kroz analizu ishoda, matematički govor kod učenika se razvija te je u učeničko obrazovanje uključen sadržaj iz statistike i vjerojatnosti koji će moći primjenjivati u svakodnevnom životu. Osim toga vidljivo je da se sadržaj iz statistike pojavljuje u sva četiri razreda razredne nastave, dok je sadržaj vjerojatnosti uključen u samo dva razreda, odnosno drugi i četvrti razred. Postoje broji razlozi koji su bitni za uvođenje sadržaja iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost u nastavu matematike, a osim sadržaja koji se javlja udžbenicima, bitna je i uloga učitelja u poučavanju navedenog sadržaja.

## **4. PODATCI, STATISTIKA I VJEROJATNOST U NASTAVI MATEMATIKE**

Kroz domenu Podatci, statistika i vjerojatnost učenici razvijaju svoje znanje o statistici i vjerojatnosti, također, susreću se s pojmovima koji ih uvode u statističko istraživanje te uče o primjeni statistike u svakodnevnom životu. Sadržaj koji se obrađuje na nastavi treba biti u skladu s dobi učenika te prikazan na odgovarajući način (MZO, 2019). Konačni ishod je poučiti učenike kako interpretirati podatke koji su dani grafičkim ili nekim drugim prikazom, ali i upotreba tih podataka te razumijevanje jezika statistike (MZO, 2019). Tek nakon što učenici prepoznaju vezu među podacima i frekvencijama pojavljivanja, uvodi se pojam vjerojatnosti te se određuju ishodi, procjenjuje se mogućnost vjerojatnosti i u konačnici se izračunava vjerojatnost (MZO, 2019). Postoje brojne dobrobiti poučavanja statistike i vjerojatnosti u nastavi matematike pa je izrazito važna uloga učitelja te njegovo poznavanje statističkog sadržaja. U ovom poglavlju govorit će se o razlozima poučavanja sadržaja iz statistike i vjerojatnosti već od prvog razreda osnovne škole te koja je uloga učitelja.

### *4.1. Zašto poučavati učenike statistiku i vjerojatnost?*

Kako navodi Loparić (2019) sadržaji iz statistike i vjerojatnosti prvi se put pojavljuju u osnovnoškolskoj matematici u Nastavnom planu i programu 2006. godine, no tada su bile namijenjene tek učenicima sedmih razreda. Nadalje, sljedeći korak je bio 2011. godine u sklopu Nacionalnog okvirnog kurikuluma (Loparić, 2019). Tada su statistika i vjerojatnost bile navedene kao teme za sve cikluse, ali navedeni dokument nikada nije zaživio u praksi (Loparić, 2019). Provođenjem Cjelovite kurikularne reforme odnosno izradom Nacionalnog kurikuluma nastavnog predmeta matematika učenici se sa sadržajem iz statistike i vjerojatnosti susreću već u prvom razredu osnovne škole u domeni Podatci, statistika i vjerojatnost (Loparić, 2019). Statistika je više od čitanja i interpretiranja grafova i tablica, zapravo njome se opisuje svijet oko nas uz pomoć brojeva, stoga učenike treba uputiti kako da prikupljaju, organiziraju, prikazuju i razmišljaju o brojnim vrstama podataka (Hrvatsko matematičko društvo, 2000). Uvođenjem sadržaja iz područja statistike i vjerojatnosti kod učenika se potiče razvoj mišljenja te osobni i socijalni razvoj. Također, prema ishodima iz kurikuluma nastava matematike povezana je sa svih sedam međupredmetnih tema (Osobni i socijalni razvoj, Učiti kako učiti,

Građanski odgoj i obrazovanje, Zdravlje, Poduzetništvo, Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije, Održivi razvoj) (MZO, 2019). Sukladno navedenom, uz sadržaj iz statistike i vjerojatnosti kod učenika se potiče razvoj određenih vještina. Međupredmetne teme Učiti kako učiti i Poduzetništvo zastupljene su u svim ishodima iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost od prvog do četvrtog razreda. Implementiranjem međupredmetne teme Učiti kako učiti u nastavu kod učenika se želi postići razvijanje znanja i vještina o upravljanju vlastitim učenjem (MZO, 2019). Konkretno za navedenu domenu Podatci, statistika i vjerojatnost, ova međupredmetna tema je dobra kako bi učenici sami proučavali određene događaje koji su vezani uz statistiku i vjerojatnost te učili samostalno o tim pojmovima. Nadalje, uvođenjem Poduzetništva učenike se uči kako postati poduzetna te kreativna osoba koja može zamišljene ideje pretvoriti u djela (MZO, 2019). Navedena međupredmetna tema Poduzetništvo može učenicima pomoći u zamišljanju istraživanja koja se provode u sklopu učenja sadržaja iz vjerojatnosti. Međupredmetnom temom Građanski odgoj i obrazovanje kod učenika se razvijaju kompetencije koje ih uvode u svakodnevno funkcioniranje u društvenom i političkom životu, samim time potiče se kritičko promišljanje kod učenika (MZO, 2019). Kako navode Glasnović Gracin i Kralj (2005a) poučavanje učenika sadržajima iz statistike učenicima donosi i dobrobit u potrošačkom društvu. Također, učenici će biti sposobni u razumijevanju podataka koji se javljaju u svakodnevnom životu te će moći kritički prosuđivati i tako donositi smislene odluke (Glasnović Gracin i Kralj, 2005a).

Kako navodi Nađ (2020) poučavanje statistike potiče razvoj kritičkog odnosno refleksivnog mišljenja kod učenika, a upravo kritičko mišljenje je jedan od odgojno-obrazovnih ciljeva učenja i poučavanja. Kritičkim promišljanjem učenici mogu bolje razumjeti matematički sadržaj, ali i svijet oko sebe te im može pomoći u analiziranju podataka kako iz matematičkog područja tako i iz drugih područja. Osim toga, sadržaj iz statistike i vjerojatnosti učenicima je potreban i u budućnosti jer se podatci nalaze posvuda te pojedinac mora razlučiti koji podatci su korisni i točni, a koji nisu. Shodno tome, poučavanje vjerojatnosti omogućuje učenicima razvijanje metoda i pojmova koje im pomažu u stvaranju pretpostavki o mogućnosti određenog događaja te o smislu onoga što čuju i vide (Hrvatsko matematičko društvo, 2000). Prema Loparić (2019) učenike je važno upoznati sa sadržajem iz statistike i vjerojatnosti kroz konkretne primjere upravo zato da im se približi to područje na način koji će oni moći razumjeti. Učenici u početnim razredima osnovne škole neće učiti u nastavi statistike o algoritmima i ostalim pravilima već će sadržaj biti prilagođen njima, stoga učenike treba zainteresirati za sadržaj zanimljivim primjerima i zadacima, a tu je uloga učitelja izrazito bitna (Soucie, 2009).

## 4.2. Uloga učitelja

Kako navode autorice Vanek, Maras i Karabin (2021) učitelj je osoba koju učenici pamte zauvijek, oni su za učenika zapravo mnogo više od samog učitelja, a cilj im je odgoj i obrazovanje učenika. Učitelj je taj koji pokreće atmosferu u razredu, on motivira učenike, podrška im je, ali i voditelj kroz cijeli odgojno-obrazovni proces. Kada se govori o učiteljima, podosta stručnjaka ispred imenice učitelj stavlja pridjev dobar što naravno učitelj i treba biti. Učitelj treba biti kompetentan kako bi mogao poučavati i odgajati učenike. Svima je poznato kada se kaže da učenici nisu „tabula rasa“ te oni u školu dolaze s već određenim predznanjem, a učitelj je taj koji će u tom dijelu njihovog obrazovanja nadopuniti njihovo znanje. Kako bi učitelj bio kompetentan kroz svoj radni staž mora se stalno školovati, odnosno trebao bi biti svjestan kako je cjeloživotno učenje vrlo bitno za njega samoga, ali i za učenike. Nađ (2020) navodi kako se učitelji trebaju planski i sadržajno educirati o novim sadržajima, a statistika i vjerojatnost predstavljaju i učiteljima relativno nov sadržaj. Također, kako bi nastava matematike bila što kvalitetnija, učitelji trebaju poznavati određena metodička načela odnosno temeljne smjernice i ideje koje se odnose na poučavanje statistike i vjerojatnosti, a to su: načelo primjerenosti, načelo zornosti, načelo interesa i aktivnosti, načelo sistematičnosti i postupnosti, načelo odgojnosti nastave, načelo trajnosti znanja, vještina i navika, načelo individualizacije, načelo motivacije, načelo problemnosti te načelo znanstvenosti (Kurnik, 2002). Sva navedena načela su međusobno povezana te se ponekada upotrebom jednog načela upotrebljavaju i neka druga načela (Kurnik, 2002). Načelo primjerenosti je izrazito bitno u nastavi matematike te uvođenje sadržaja iz statistike i vjerojatnosti treba biti primjereno. Kako navodi Kurnik (2009) učenici ne bi trebali rješavati ni prelagane, ali ni preteške zadatke. Stoga, matematički zadatci, odnosno zadatci iz statistike i vjerojatnosti trebaju biti primjereni kako bi učenik uložio određeni napor u svladavanju nastavnog sadržaja. Kod upotrebe takvih zadataka vidljiva je primjena načela interesa i aktivnosti te načela motivacije jer zadatci koji učenike navode na određeni napor bude interes kod njih te ih motiviraju. Kod apstraktnog sadržaja kao što je statistika i vjerojatnost, bitno je poštivati načelo zornosti, ali to načelo je samo sredstvo kako bi učenici razumjeli apstraktne pojmove. Sukladno navedenom, sadržaji statistike i vjerojatnosti mogu se konkretizirati, ali zornosti nije cilj, nego je cilj apstraktnost (Glasnović Gracin, 2021). Načelom sistematičnosti i postupnosti sadržaj poučavanja iz statistike i vjerojatnosti treba biti postupno uveden te učenici trebaju usvojiti određeni sadržaja kako bi mogli usvojiti novi sadržaj. Kod statistike učenici prvo trebaju razumjeti što su podatci, na koji način ih prikupljati

te kako ih prikazati uz pomoć tablica, dijagrama i ostalih prikaza. Kod sadržaja vjerojatnosti učenici prije svega trebaju razumjeti da događaji imaju različite ishode, odnosno ishod može biti moguć i nemoguć događaj, potom se sadržaj nadopunjuje te se uvodi uspoređivanje vjerojatnosti događaja. Kako bi znanje učenika bilo što trajnije bitno je poštivati načelo trajnosti znanja, vještina i navika. Trajnost znanja o sadržajima statistike i vjerojatnosti učenicima omogućuje lakšu upotrebu takvih sadržaja u daljnjem školovanju, ali i u poslovnom životu. Kod poučavanja vrlo je bitna primjena načela znanstvenosti, odnosno sadržaj treba biti prilagođen učenicima, ali sadržaj treba zadržati točnost koja je u skladu s matematikom kao znanosti (Glasnović Gracin, 2021).

Naravno, nastavu matematike ne čine samo načela već i još nekoliko odrednica kao što su nastavna sredstva i pomagala, oblici rada te metode, postupci i strategije. Pri pripremanju nastave učitelj treba razmišljati o tome koje će sredstvo upotrijebite te kako i kada će ga upotrijebiti (Glasnović Gracin, 2021). Kada je riječ o oblicima rada i metodama, postupcima i strategijama, kako nastava ne bi bila uvijek bazirana na frontalnom radu, učitelj treba poznavati i ostale oblike rada te ih primjenjivati u nastavi. Stoga, učitelj treba dobro iskoristiti oblike rada koji se razlikuju od frontalnog rada, a to su individualni rad, rad u parovima te timski rad (Glasnović Gracin, 2021). Kako navodi Mlinarević (2002) prema razgovoru koji je proveden s učenicima, oni navode kako najbolje uče kada su aktivno uključeni, odnosno u skupnom i individualnom radu. Također smatraju da je učenje zanimljivije kada se pred njima nalaze izazovi. Kako upotreba svih navedenih sastavnica ne ovisi samo o učitelju već i o nastavnom sadržaju, tako treba obratiti pažnju na primjenu metoda u poučavanju sadržaja, stoga se razlikuje pet metoda, odnosno metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora, metoda rada s tekstom, metoda demonstracije te naposljetku metoda grafičkih radova (Glasnović Gracin, 2021). Sukladno navedenom, kako bi učenici razumjeli sadržaj iz statistike i vjerojatnosti učitelj treba primjenjivati razne oblike rada te metode jer nisu svi sadržaji pogodni za upotrebu svih navedenih metoda i oblika rada.

Markovac (1990) navodi 10 poželjnih kompetencija učitelja, a to su: poznavanje matematičkog sadržaja, razumijevanje dječjeg intelektualnog razvoja i dječjih potreba, kreativnost u radu, otvorenost za promjene, pravilna, jasna i pozitivna komunikacija, vršenje evaluacije, informatička pismenost, primjena strategija za smisljeno poučavanje i učenje, razumijevanje didaktičkih elemenata i razumijevanje pedagoških osnova. U nastavnom procesu sve su navedene kompetencije vrlo bitne. Prva kompetencija odnosi se na poznavanje matematičkog sadržaja te prema tome učitelj treba biti upućen u sva novija saznanja o

određenom sadržaju, konkretno u ovom slučaju o sadržaju statistike i vjerojatnosti. Kako bi učenici mogli razumjeti sadržaj te kako bi sadržaj zadržao načelo znanstvenosti, učitelj treba izrazito dobro poznavati sadržaj koji poučava. Druga kompetencija se odnosi na razumijevanje intelektualnog razvoja i dječjih potreba te se kod uvođenja sadržaja iz statistike i vjerojatnosti pažnja treba usmjeriti na intelektualnu zrelost učenika. Sadržaj kojim će se učenike poučavati treba biti primjeren njima te učitelj treba odrediti kako će uvesti nastavni sadržaj te kako će uvoditi nove pojmove. Pojmovi kao što su tablice, piktogrami, dijagrami, učitelj ne može odmah koristiti u nastavi, već bi prije upotrebe takvih pojmova trebao učenicima objasniti koje je značenje istih. Sljedeća kompetencija se odnosi na kreativnost, stoga učitelj treba obratiti pozornost kako na što zanimljiviji odnosno kreativniji način objasniti učenicima nastavni sadržaj. Konkretnije, sadržaj iz vjerojatnosti učitelj može uvesti primjerom izvlačenje kuglica iz posude gdje će na početku učenici izreći svoje mišljenje, a potom će proučiti jesu li njihova mišljenja bila ispravna. Također, učitelj bi svojom kreativnosti trebao moći osmisлити razne primjere uvođenja statistike i vjerojatnosti u nastavu. Otvorenost za promjene i pozitivna komunikacija s učenicima su također vrlo bitne kompetencije učitelja (Markovac, 1990). Uspostava pozitivne komunikacije s učenicima može doprinijeti atmosferi u razredu. Nadalje, u nastavi se učenici trebaju poticati na komunikaciju, a u nastavi matematike na komunikaciju u kojoj će se koristiti matematički rječnikom. Tako na primjer u nastavi statistike učenike treba poticati na korištenje riječi kao što su stupac, redak, tablica, dijagram te ostali pojmovi koji su vezani uz statistiku. Razvojem tehnologije dolazi i do sve veće informatičke pismenosti te učitelj treba biti u koraku s vremenom i razvijati i ovaj aspekt znanja. Sadržaj iz statistike i vjerojatnosti se može predložiti upotrebom raznih multimedijских sadržaja, na primjer Matific, GeoGebra i brojni drugi. Također, ključna komponenta obrazovanja je i evaluacija, odnosno vrednovanje u kojemu učitelj ima veliku ulogu. Tri su elementa vrednovanja u nastavi matematike, a to su: usvojenost znanja i vještina, matematička komunikacija te rješavanje problema (Glasnović Gracin, 2021). Važno je istaknuti i to da učitelji trebaju razumjeti didaktičke elemente i pedagoške osnove pri poučavanju učenika.

Ovladavanjem svih ovih odrednica učitelj može napraviti odličan i dobro organiziran nastavni sat. Shodno navedenom, Mlinarević (2002) ističe kako se od učitelja u današnjem društvu očekuje kreativnost, motiviranost, pripremljenost, da on sam bude akcijski istraživač te da svim srcem bude u svom poslu.



### 4.3. Podatci i statistika u nastavi matematike

Podatci i statistika se u primarnom obrazovanju uvode već u prvom razredu pod E domenom Podatci, statistika i vjerojatnost iz Kurikuluma za nastavni predmet Matematika (MZO, 2019). Kako bi statistika i vjerojatnost bila što jasnija učenicima, potrebne su određene predmatematičke vještine kojima će učenici ovladati. Razvrstavanje predmeta prema određenom obilježju jedna je od predmatematičkih vještina koja je važna za nastavu statistike i vjerojatnosti jer će učenicima pomoći kod prikupljanja i organizacije podataka (Loparić, 2019). Sljedeća predmatematička vještina koja je korisna je uspoređivanje predmeta po veličini te tom vještinom djeca ovladavaju pojmovima kao što su više-niže, duže-kreće i ostalim pojmovima kojima se određuje odnos između veličina, a važne su još i vještine kao što su nizanje i održavanje redosljeda te orijentacija u ravnini (Loparić, 2019). Huzak (2004) navodi kako učenici trebaju ovladati osnovnim pojmovima i konceptima, razvijati vještine pri prikupljanju podataka, ali i njihovoj interpretaciji i primjeni. Shodno tome, učenici će uz pomoć nastave statistike razvijati opće znanje o statistici. Statistički pojmovi se trebaju postupno uvoditi kroz primjere i problemske zadatke. Stoga, sadržaj treba biti što zornije i jasnije prikazan da bi učenici mogli razumjeti sadržaj. Kako se u statistici polazi od prikupljanja podataka, prema navodima Glasnović Gracin i Kralj (2005a) bitno je da učenici sudjeluju u prikupljanju podataka i da ti podatci budu njima bliski. U analizi podataka postoji nekoliko koraka koje učenici trebaju razumjeti (Tablica 2).

<b>1. Prikupljanje podataka</b>	U razredu sakupite podatke o boji očiju učenika.
<b>2. Organizacija podataka</b>	Koje su sve boje očiju učenika iz tvog razreda?
<b>3. Izrada tablica i grafova</b>	Prikaži podatke u tablici/dijagramu.
<b>4. Očitavanje i tumačenje tablica i grafova</b>	Koje zaključke možeš donijeti na temelju podataka iz tablice?
<b>5. Procjena zaključka i pretpostavki temeljenih na podacima</b>	Što misliš, vrijede li isti zaključci za cijelu Hrvatsku?
<b>6. Razvijanje uvjerljivih argumenata</b>	Objasni zašto tako misliš.
<b>7. Evaluacija argumenata od drugih kolega u razredu.</b>	Provjeri/pronađi podatke.

**Tablica 2.** Prikaz koraka u analizi podataka i primjer zadataka (Glasnović Gracin, 2021)

Kako je navedeno u Tablici 2, nakon prikupljanja podataka učenici trebaju organizirati podatke i napraviti tablice ili grafikone (stupčasti, slikoviti, kružni i linijski) kako bi prikazali prikupljene podatke. Prema navodima Glasnović Gracin i Kralj (2005a) pažnja se treba obratiti i na način prikazivanja podataka, odnosno nisu sve vrste dijagrama jednako prikladne za prikaze nekih podataka. Tako je na primjer slikovni dijagram prikladniji za prikazivanje prirodnih brojeva, dok je stupčasti dijagram pogodniji za prikaz racionalnih brojeva (Glasnović Gracin i Kralj, 2005a). Potom za prikaz promjene koja se događa na jednoj veličini prikladniji je linijski dijagram, a kružnim dijagramom se najbolje može pokazati odnos između dijelova neke cjeline te se izražava u postocima (Glasnović Gracin i Kralj, 2005a).

Prema ishodu u prvom razredu „MAT OŠ E.1.1. Služi se podacima i prikazuje ih piktogramima i jednostavnim tablicama.“, učenici bi trebali ovladati pojmovima kao što su redak i stupac, potom prikupljati podatke, prikazivati ih uz pomoć crteža, skupa, piktograma i jednostavnih tablica, očitavati ih i tumačiti (MZO, 2019, str. 23). Također, u razradi ishoda u kurikulumu se navodi: „Korelacija s Hrvatskim jezikom, Prirodom i društvom, međupredmetnim temama Učiti kako učiti i Poduzetništvo“ (MZO, 2019). Navedena korelacija je izrazito bitna jer se podatci u drugim nastavnim predmetima često prikazuju u tablicama i drugim grafičkim prikazima. Prema navodima autora Nađ (2020) osim korelacije s drugim predmetima, bitna je korelacija i s primjerima koji su učenicima bliski, odnosno iz njihovog okruženja, tako su na primjer učenicima zanimljiviji sadržaji koji su vezani uz društvene mreže, tehnologiju, sport, računalne igre i tako dalje. Kod uvođenja statistike treba obratiti pažnju na to da učenike treba zainteresirati, stoga na početku učenje statistike može biti uvedeno kroz igru (Soucie, 2009). Primjer zadatka iz udžbenika koji je primjeren za učenike prvih razreda osnovne škole (Slika 6):

**OBJASNI SLIKU I ISTRAŽI.**

**NAJDRAŽA ŽIVOTINJA MARKOVE OBITELJI:**

3	MARKO		
2	TATA		
1	MAMA	SEKA	BAKA

**ISTRAŽI KOJA JE NAJDRAŽA ŽIVOTINJA U TVOJOJ OBITELJI. KAO I MARKO, U PRAVOKUTNIKE NAPIŠI ČLANOVE SVOJE OBITELJI.**

3				
2				
1				



**Slika 6.** Zadatak iz udžbenika za prvi razred osnovne škole (Glasnović Gracin i sur., 2021, str.

Učenici u zadatku trebaju očitati iz tablice koja je životinja najdraža određenom članu obitelji, također na lijevoj strani se nalazi autentičan zadatak gdje će oni sami prikupiti podatke o najdražim životinjama od svojih članova obitelji. Prema aktivnosti u ovom se zadatku od učenika očekuje da mogu interpretirati tablicu, odnosno točno analizirati podatke koji su dani u tablici dok se u drugom dijelu zadatka se od učenika očekuje samostalno prikupljanje podataka. Zadatak je blizak učenicima te učenici u razredu mogu raspravljati o podacima koje su prikupili.

U drugom razredu prema ishodu „MAT OŠ E.2.1. Koristi se podacima iz neposredne okoline.“, učenik povezuje sadržaj koji je naučio u prvom razredu osnovne škole s novim sadržajem koji uči u drugom razredu (MZO, 2019, str. 32). Stoga, učenik u drugom razredu promatra pojave te bilježi podatke o njima, također razvrstava, tumači i prikazuje podatke kao u prvom razredu te se uvodi novi sadržaj odnosno učenik provodi jednostavna istraživanja (MZO, 2019). U Kurikulumu za nastavni predmet Matematike (2019) navedena je preporuka koja će učenicima olakšati učenje novog sadržaja iz statistike te preporuka glasi:

„Kako bi se učenici osamostalili i osjećali sigurnost i zadovoljstvo u onome što rade, prvo trebaju zajednički, potom u skupinama, a tek na kraju samostalno tumačiti podatke iz jednostavnih tablica i piktograma. Učenici ne crtaju tablice, nego dobivaju gotove tablice u kojima prikazuju podatke.“ (MZO, 2019, str. 32).

U trećem razredu u kurikulumu je naveden ishod „MAT OŠ E.3.1. Služi se različitim prikazima podataka“ (MZO, 2019, str 42). Prema ishodu te razradi ishoda iz kurikuluma učenici koriste pojmove redak i stupac, prikazuju podatke u tablicama i u stupčastim dijagramima, što je razlika u odnosu na prvi i drugi razred. Također, učenici se služe različitim prikazima podataka u tablicama i dijagramima te učenike treba poticati na tumačenje podataka. Važno je istaknuti i to da je u kurikulumu navedena i preporuka o korelaciji s međupredmetnom temom Uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije te preporuka glasi:

„Potrebno je odabrati odgovarajuće uređaje i programe primjerene učenicima i tehničkim mogućnostima škole. Izrada digitalnih sadržaja najčešće započinje izradom digitalnoga crteža; ako je moguće, koristiti se uređajima s dodirnom plohom kako bi učenici mogli crtati prstima ili olovkom. Predlaže se za početak i uporaba programa koji nude djelomično gotova rješenja. Potrebno je istražiti mogućnosti modernih multimedijских *online* programa koji se mogu upotrebljavati u obrazovnu svrhu; izraditi prezentaciju, multimedijски plakat, kalendar, grafički prikaz podataka...“ (MZO, 2019, str. 43).

U jednom kinu svaka dvorana ima različit broj sjedala. Pogledaj sliku pa popuni tablicu.

 = 50 sjedala

Dvorana A	
Dvorana B	
Dvorana C	
Dvorana D	
Dvorana E	

Dvorana	Broj sjedala
A	150
B	
C	
D	
E	



Istraži koja bi dvorana bila dovoljna za sve učenike trećih razreda tvoje škole.

**Slika 7.** Zadatak iz udžbenika za 3. razred osnovne škole (Glasnović Gracin i sur., 2021, str. 20)

Zadatak koji je prikazan na Slici 7. nalazi se u udžbeniku za treći razred osnovne škole i prikazuje primjer ostvarivanja tog ishoda. U zadatku učenici trebaju očitati podatke iz prve tablice gdje je prikazano koliko ima sjedala (jedan prikaz sjedala jednak je 50 sjedala) u dvorani te upisati podatke u drugu tablicu. Zadatak je realističan odnosno prikazuje situaciju koja se može dogoditi u životu djeteta, a u posljednjem bi dijelu zadatka učenik trebao istražiti koliko ima učenika trećih razreda u njegovoj školi, što je dobar poticaj za uključivanje učenika u istraživanje.

U kurikulumu za sadržaj iz statistike za četvrti razred naveden je ishod „MAT OŠ E.4.1. Provodi jednostavna istraživanja i analizira dobivene podatke“ (MZO, 2019, str. 51). Ostvarivanjem navedenog ishoda, ali i ishoda koji su bili navedeni za ranije razrede, učenik bi trebao znati prikupljati i analizirati podatke, prikazati prikupljene podatke u obliku tablica i jednostavnih dijagrama te osmisliti i provoditi jednostavna istraživanja.

Kao što je vidljivo iz Kurikuluma, sadržaj se postupno proširuje te učenici nadograđuju svoje znanje i vještine. Sadržaj koji učenici uče u sklopu E domene ne primjenjuje se samo u nastavi matematike, već i u ostalim predmetima jer se tablice i dijagrami mogu pronaći u udžbenicima iz Hrvatskog jezika, Prirode i društva te Informatike, stoga je korelacija predmeta izrazito bitna. Kako navodi autorica Soucie (2009) učenicima bi bilo zanimljivo povezati sadržaj iz jednog predmeta sa sadržajem iz drugog predmeta, tako se na primjer može na satu Hrvatskog jezika čitati priča Medvjedići i nezdrava hrana dok se na satu Prirode i društva može pričati o zdravoj i nezdravoj prehrani, a na satu Matematike proučavati jednostavne koncepte prebrojavanja. Također, učenici u sklopu domene Podatci, statistika i vjerojatnost uče i sadržaj iz vjerojatnosti, o čemu će se govoriti u idućem potpoglavlju.

#### 4.4. Vjerojatnost u nastavi matematike

Iako se statistički sadržaj uvodi nešto ranije, odnosno od prvog razreda osnovne škole, vjerojatnost se uvodi u drugom razredu. Kako navodi Loparić (2019) u svom radu stadiji učenja vjerojatnosti prema Polaki (2002) su podijeljeni u četiri stadija.

1. stadij - učenici predviđaju vjerojatnost na temelju subjektivnog doživljaja
2. stadij - učenici predviđaju najvjerojatnije i najmanje vjerojatnije događaje
3. stadij - učenici točno predviđaju vjerojatnost događaja te pritom upotrebljavaju brojeve
4. stadij – učenici određuju točnu vjerojatnost događaja

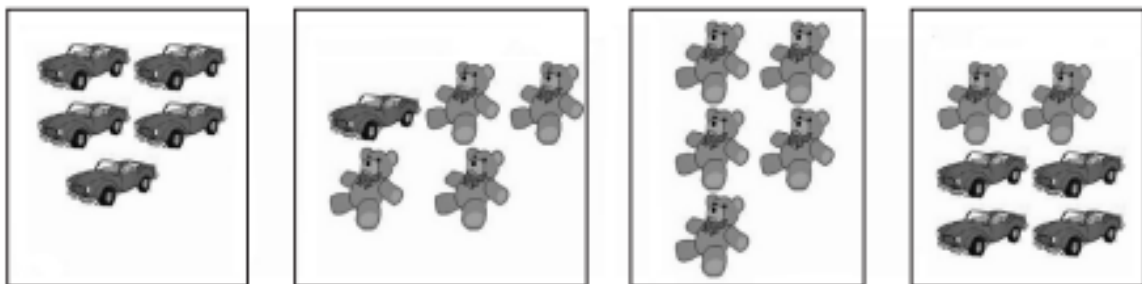
Analiziranjem ovih stadija vidljivo je kako učenici kreću od jednostavnijih saznanja o vjerojatnosti prema sve složenijim saznanjima. Loparić (2019) navodi kako kroz ove stadije učenici mogu doći do potpunog razumijevanja statističkih sadržaja.

Kako i u svakodnevnom životu možemo vidjeti korist vjerojatnosti, na primjer u određivanju vremenske prognoze, dobitku na lutriji i ostalo, vrlo je bitno da se sadržaj iz vjerojatnosti prouči i iz matematičke perspektive (Kralj, 2006). Pri tome, u razrednu nastavu se ne uvode formule i stroge definicije iz vjerojatnosti već se od učenika očekuje kritičko promišljanje o događajima i intuitivno usvajanje koncepata. Tu se vjerojatnost opisuje kao izglednost da se nešto dogodi. Nastava vjerojatnosti može biti izrazito zanimljiva učenicima jer će se susretati s neizvjesnim situacijama te će uz pomoć stvarnih pokusa moći uvidjeti vjerojatnost nekog događaja koji ih priprema za kasniju matematičku analizu slučajeva. Također, kritičko razmišljanje na kojemu je naglasak u današnje vrijeme, razvija se i u ovoj grani matematike, a osim toga učenici se susreću s problemskim situacijama koje moraju riješiti te upotrijebiti snalažljivost. Početne aktivnosti kojima se može učenike upoznati s vjerojatnosti su razne, a neke od njih su: bacanje novčića, bacanje igraćih kockica, izvlačenje kuglica te brojne druge aktivnosti (Glasnović Gracin, 2021).

Prema ishodima navedenim u kurikulumu, sadržaj iz vjerojatnosti u razrednoj nastavi opisan je u dva ishoda. Prvi ishod se javlja u drugom razredu te glasi: „MAT OŠ E.2.2. Određuje je li neki događaj moguć ili nemoguć.“ (MZO, 2019, str. 32). Usvajajući navedeni ishod učenik će određivati mogućnost odnosno nemogućnost određenog događaja. Također, velika pozornost se pridaje i objašnjavanju zašto je neki događaj moguć/nemoguć. Kao i u nastavi statistike, javlja se korelacija s drugim nastavnim predmetima kao što su Hrvatski jezik, Priroda i društvo

te povezanost s određenim međupredmetnim temama (MZO, 2019). Preporuka koja je navedena u kurikulumu „Ovaj je ishod priprema učenika za razumijevanje i primjenu pojma vjerojatnost kako bi osvijestili da neki događaj ili pojava mogu završiti različitim ishodom te kako bi se osposobili za pravilnu upotrebu riječi moguće ili nemoguće.“ (MZO, 2019, str. 33). Vrlo je bitno učenike postupno uvoditi u sadržaj vjerojatnosti zbog same apstrakcije sadržaja. Kako navodi Huzak (2005) bitno je da se ključni pojmovi uvode postupno uz pomoć primjera i analiza slučajnih događaja.

U četvrtom razredu osnovne škole, ishod koji prati sadržaj iz područja vjerojatnosti naveden je pod šifrom E.4.2. te je opisan sljedećom rečenicom „Opisuje vjerojatnost događaja.“ (MZO, 2019, str. 52). Sadržaj se proširuje u odnosu na drugi razred te učenici osim pojmova moguć/nemoguć, uče pojmove vjerojatniji/manje vjerojatniji/najvjerojatniji (MZO, 2019). Također, korelacija s drugim predmetima je bitna jer se sadržaj pojavljuje i u drugim nastavnim predmetima.



**Slika 8.** Kutije s igračkama (Loparić, 2019, str. 49)

Primjer zadatka (Slika 8) iz vjerojatnosti koji navodi Loparić (2019) je Kutija s igračkama te se taj primjer može koristiti u 2. i 4. razredu kada se obrađuje sadržaj vjerojatnosti, ali pitanja koja se postavljaju trebala bi biti različita te pratiti razvoj učenika. Između ostaloga, u ovom zadatku učenici mogu eksperimentirati te odrediti koji događaj je moguć, a koji nemoguć. U drugom razredu učenicima se mogu postavljati pitanja kao što su: „Je li moguće izvući medvjedića iz kutije?“, „Je li moguće izvući autić iz svake kutije?“ te brojna druga pitanja. Potom u četvrtom razredu pitanja bi trebala biti složenija te bi učenik trebao određivati vjerojatnost događaja uz pomoć pojmova vjerojatniji/ manje vjerojatniji/ najvjerojatniji događaj. Stoga, pitanja koja bi se mogla postaviti učeniku su: „Kolika je vjerojatnost da ćeš iz

svake kutije izvući autić?“, „Koji su događaji vjerojatniji?“, „Ako medvjedići nisu u svim kutijama, je li moguće da iz svake kutije izvučeš medvjedića?“ te brojna druga pitanja.

Analizirajući ishode vidljivo je kako se sadržaj iz vjerojatnosti postupno proširuje iako se javlja u samo dva razreda razredne nastave te je vidljivo kako se putem ishoda veća pozornost pridaje sadržaju statistike. Kako i sama autorica Loparić (2019) navodi učenici bi na kraju četvrtog razreda trebali upotrebljavati pojmove kao što su siguran, moguć, nemoguć, vjerojatan i najvjerojatniji događaj. Prema navedenom, ovladavanje tim pojmovima u skladu je s ishodima koji su napisani u Kurikulumu za nastavni predmet Matematike (2019). Također, u radu su navedeni određeni zadatci koji se nalaze u udžbenicima te je vidljivo kako i udžbenici imaju bitnu ulogu u poučavanju sadržaja iz statistike i vjerojatnosti te se u radu pozornost pridaje i udžbenicima.

## 5. MATEMATIČKI UDŽBENICI

Sastavni dio nastavnog procesa osim učitelja i učenika jest i upotreba nastavnih sredstava, a udžbenik je jedan od njih. Postoje brojne definicije koje odgovaraju na pitanje „Što je udžbenik?“. Kako navode Kadum i Ljubković (2001) udžbenik je nastavno sredstvo koje može biti u obliku knjige te mu je cilj usmjeravanje učenika za vrijeme odgojno-obrazovnog procesa kako bi usvojio određena znanja i vještine. Naravno, uloga učitelja je vrlo bitna, odnosno učitelj je u početku posrednik između učenika i udžbenika te učenici u prvom razredu tek trebaju naučiti kako se koristiti udžbenikom. Prema Zakonu o udžbenicima i drugim obrazovnim materijalima za osnovnu i srednju školu (2018) udžbenik se smatra obrazovnim materijalom koji je obavezan u svim predmetima. Kadum i Ljubković (2001) navode da je udžbenik prema Poljaku osnovna školska knjiga, pisan na temelju propisanog nastavnog plana i programa, didaktički je oblikovan te se učenici svakodnevno njime koriste. Prema Glasnović Gracin (2014) matematički udžbenici se mogu opisati kao pedagoški oblikovane knjige koje će učenicima ponuditi matematičke sadržaje. Matematički udžbenici prema određenim karakteristikama razlikuju se od udžbenika za druge nastavne predmete te je sadržaj u matematičkim udžbenicima prikazan na sustavan način i veže se uz sadržaje koje su učenici naučili u prethodnim razredima (Glasnović Gracin, 2014).

U prošlosti su udžbenici imali samo tiskani oblik te su u svom kompletu imali i zbirke zadataka, radne listove i ostale sadržaje, no u današnje vrijeme zbirke zadataka su često integrirane u udžbenike te je također razvojem tehnologije došlo do pojave digitalnih udžbenika (Glasnović Gracin, 2014). Udžbenici imaju određeni autoritet te učitelji svojim stavom prema tekstu u njima daju određenu važnost i autoritet udžbenicima (Glasnović Gracin, 2014). Kako navode Kadum i Ljubković (2001) javljaju se i problemi u matematičkim udžbenicima te ne postoji savršen udžbenik, ali učitelji su ti koji će koristiti određenu kritičnost prema sadržaju iz udžbenika i stalno nadopunjavati i aktualizirati sadržaje. Glasnović Gracin (2014) navodi da učitelji koriste udžbenike u planiranju i izvođenju nastave, poučavanju novih sadržaja te za vježbanje i zadavanje domaće zadaće učenicima, ali također, postoje i brojne druge uloge udžbenika o kojima će biti riječ u idućem potpoglavlju.



## 5.1. Uloga matematičkih udžbenika

Kao što je već navedeno, udžbenik je literatura koja se koristi u nastavi te svojim izgledom, strukturom i sadržajem utječe na učenikovo mišljenje o nastavnom predmetu (Glasnović Gracin, 2020). Također, uloge udžbenika su razne. Jedna od njih je informiranje, odnosno prenošenje informacija koje su namijenjene učeniku iz matematike kao znanosti u matematiku kao nastavni predmet. Također, sadržaj koji se poučava mora biti u skladu sa sadržajem koji je namijenjen učenicima te se treba poštivati načelo znanstvenosti i primjerenosti jer sadržaj treba biti prilagođen učenicima, ali treba biti znanstveno ispravan te pratiti osuvremenjivanje nastave (Kadum i Ljubković, 2001). Uloga udžbenika je i poticanje i usmjeravanje učenikovog rada, a razlika između te uloge i informativne uloge je i ta što se razlikuje karakter udžbenika, odnosno kod informativne uloge prevladavaju udžbenici u kojima učenici mogu pronaći samo informacije koje trebaju potaknuti misaoni proces kod samih učenika, dok kod poticajne i usmjeravajuće uloge dolazi više do izražaja radni udžbenik (Kadum i Ljubković, 2001). Upravo radni udžbenici imaju cilj poticati učenike u otkrivanju rješenja, razmišljanju, zaključivanju i ostalim misaonim procesima te se u današnje vrijeme takvi udžbenici najviše koriste u razrednoj nastavi. Nadalje, Glasnović Gracin (2020) navodi kako je važno da udžbenici imaju motivacijske zadatke koji uvode učenike u problematiku nastavnog sadržaja. Shodno navedenom uz takve se zadatke kod učenika potiče aktivnost i zainteresiranost za novi nastavni sadržaj.

Kako je sastavni dio nastavnog procesa utvrđivanje i uvježbavanje nastavnog sadržaja, udžbenici imaju važnu ulogu i u tom dijelu nastave. Razumijevanje informacija nije dovoljno da bi učenici zaista utvrdili određeni sadržaj, već su bitni i popratni zadatci na kojima će oni moći pokazati svoje znanje koje su usvojili te je tu bitno uvježbavanje nastavnog sadržaja. Kao što je već spomenuto, jedna od razlika između informativnog i radnog udžbenika jest i u sadržaju koji se pojavljuje u udžbenicima. U informativnim udžbenicima prvo se pojavljuje određeni sadržaj koji učenici trebaju usvojiti te ga eventualno slijede zadatci gdje učenici trebaju riješiti jedan ili više primjera koji će pokazati jesu li usvojili nastavni sadržaj udžbenika (Kadum i Ljubković, 2001). Za razliku od informativnih udžbenika, kod radnog udžbenika zadatci se pojavljuju tijekom usvajanja nastavnog sadržaja, a ne samo nakon obrade (Kadum i Ljubković, 2001). Također, u nastavi se treba poštivati načelo individualizacije, ali bitno je poštivati navedeno načelo i u udžbenicima. Glasnović Gracin (2020) navodi kako sadržaj koji se javlja u udžbenicima treba biti prilagođen i učenicima koji imaju problema u svladavanju

matematičkog sadržaja, ali i učenicima koji su daroviti. Prema navedenom vidljivo je kako su udžbenici namijenjeni svim učenicima, ali ne moraju svi zadatci koji se javljaju u udžbenicima biti riješeni, već učitelj može odrediti koji zadatci će se rješavati, a koji neće.

Također, udžbenici imaju ulogu i u razvijanju mišljenja učenika što se ostvaruje na dva načina. Prvi način je za vrijeme usvajanja novog matematičkog sadržaja gdje učenik treba upotrijebiti određene logičke operacije i misaone aktivnosti kako bi svladao nastavni sadržaj (Kadum i Ljubković, 2001). Drugi način je odgojno-obrazovni proces koji je strukturiran na način koji zapravo potiče razmišljanje kod učenika postavljanjem problemskih situacija ili pitanja te automatski pojačava intelektualne napore kod učenika (Kadum i Ljubković, 2001).

Kako bi učenici zadržali znanje o određenom sadržaju, bitni su zadatci i aktivnosti koji su namijenjeni vježbanju i ponavljanju nastavnog sadržaja (Glasnović Gracin, 2014). U udžbenicima se nalaze razne vrste zadataka jer su kvalitetni zadatci vrlo važni sastavni dijelovi dobrih udžbenika te učitelj treba znati razlikovati vrste zadataka u odnosu na cilj zadatka, stoga se u ovom radu pažnja pridaje i vrstama matematičkih zadataka.

## *5.2. Vrste matematičkih zadataka*

Kontinuirano rješavanje zadataka sastavni je dio nastave matematike te pri tome dolazi do pojave i razvoja različitih tipova zadataka (Jurić, Mišurec i Vežić, 2019). Kako navodi Markovac (1990), zadatak je poticaj kroz koji se iz poznatih podataka pronalazi nepoznati podatak, stoga zadatak postaje ključan čimbenik u usvajanju novih saznanja, vještina i navika. Prema Kurniku (2000) zadatak se u širem smislu može izdvojiti na nekoliko sastavnica, točnije pet, a one su: uvjet, cilj, teorijska osnova, rješavanje i osvrt. Kod uvjeta zapravo se određuje koje su poznate i nepoznate veličine te postoje li dodatni uvjeti, a cilj zadatka određuje što se u zadatku traži. Teorijska osnova služi kako bi se određeni zadatak mogao riješiti, odnosno to je znanje koje je potrebno u rješavanju zadatka, nakon rješavanja zadatka slijedi posljednji korak pod nazivom osvrt te se u tom dijelu postavljaju razna pitanja o riješenom zadatku i potiče se kritičko mišljenje kod učenika (Kurnik, 2000).

Postoje razne podjele zadataka, a Kurnik (2000) dijeli zadatke prema složenosti i težini zadataka, prema cilju te prema mjestu i ulozi u nastavnom procesu. Zadatke prema složenosti i težini Kurnik (2000) dijeli na standardne i nestandardne zadatke. Bitna razlika je u sastavnicama zadataka, odnosno kod standardnih zadataka nema nepoznatih elemenata, dok je kod

nestandardnih zadataka ključno da je barem jedna sastavnica nepoznata, no ako je sastavnica nepoznata onda se takvi zadatci nazivaju problemski zadatci (Kurnik, 2000). Također, Kurnik (2000) navodi kako je rješavanje nestandardnih zadataka vrlo korisno jer se potiče razvijanje logičkog mišljenja kod učenika te je potreban veći umni napor kod rješavanja takvih zadataka.

Sljedeća podjela je prema cilju gdje se zadatci dijele na odredbene i dokazna zadatke, pri tome je cilj odredbenih zadataka je pronalaženje nepoznatih veličina ili traženih objekata, dok je kod dokaznih zadataka cilj dokazati istinitost postavljene tvrdnje (Kurnik, 2000).

Posljednja podjela zadataka koju donosi Kurnik (2000) je podjela prema mjestu i ulozi u nastavnom procesu te se razlikuje šest vrsta zadataka, a to su: uvodni zadatci, primjeri, zadatci za ponavljanje i vježbanje, zadatci za domaću zadaću te dopunski i dodatni zadatci. Uvodni zadatci u udžbeniku se nalaze na početku nekog nastavnog gradiva, a cilj takvih zadataka je uvođenje učenika u određeni teorijski problem. Sljedeći zadatci koji se pojavljuju su primjeri te oni mogu biti standardni i nestandardni, ali ako se takav zadatak nalazi na početku nastavne jedinice u udžbeniku onda je to jedna vrsta uvodnog zadatka. Zadatci za ponavljanje i vježbanje javljaju se nakon primjera odnosno nakon što su učenici usvojili određeni nastavni sadržaj te se rješavanjem takvih zadataka provjerava novostečeno znanje. Zadatci za domaću zadaću namijenjeni su učenicima kako bi ponovili novi nastavni sadržaj te Kurnik (2000) posebnu pozornost obraća na zadavanje zadataka za domaću zadaću te navodi kako učitelji trebaju dobro promisliti koje će zadatke zadati za zadaću. Dodatni zadatci su namijenjeni učenicima koji pokazuju izrazitu motiviranost i sposobnost u rješavanju matematičkih zadataka te bi učitelji njima trebali davati dodatne zadatke koji su nestandardni. Iako naravno, dodatni zadatci mogu biti namijenjeni i ostalim učenicima u razredu, no učenici koji imaju problema s matematičkim sadržajem trebaju dopunske zadatke te bi učitelji za takve učenike trebali pripremiti nekoliko standardnih zadataka koji prate nastavni sadržaj koji je obrađen na nastavi matematike (Kurnik, 2000). U nastavi matematike još se mogu pojaviti i zabavni zadatci, iako učenici rijetko smatraju da je matematika zabavna te bi se upravo zbog takvih predodžbi o matematici, zabavni zadatci bi se trebali uključiti u nastavu matematike.

Ciljevi matematičkih zadataka prema Markovcu (1990) su razni, a odnose se na poticanje logičkog mišljenja, kreativnosti, matematičke sposobnosti, interesa za matematiku, intelektualno zadovoljstvo te popularizaciju matematike. Također, Markovac (1990) donosi podjelu vrsta zadataka te navodi kako se zadatci trebaju razlikovati prema težini i složenosti. Autor navodi da je težina zadatka zapravo subjektivan doživljaj, odnosno nekom učeniku će

određeni zadatak biti težak, dok će nekome biti jednostavan. Markovac (1990) donosi podjelu zadataka prema cilju i prema svrsi i načinu oblikovanja. Zadatci prema cilju se dijela na odredbene i dokazne te standardne i nestandardne. Cilj odredbenih zadataka je pronalaženje nepoznate veličine ili nekoga objekta, konkretno u zadatcima koji su algebarskog tipa nepoznata veličina je, primjerice broj, a u geometriji može biti određena geometrijska figura (Markovac, 1990). Dokazni zadatci za cilj imaju dokazati neku tvrdnju koja je postavljena te Markovac (1990) navodi da se ovakav oblik zadataka rijetko javlja u početnoj nastavi matematike. Standardni zadatci su zadatci kod kojih nema nepoznatih sastavnica, dok kod nestandardnih zadataka treba biti barem jedna nepoznata sastavnica. Osim navedene podjele Markovac (1990) zadatke dijeli prema svrsi i načinu oblikovanja, gdje postoji 4 podjele: numerički (računski) zadatci, zadatci riječima i problemski zadatci, zadatci s veličinama te geometrijski zadatci. Numerički zadatci (računski zadatci odnosno zadatci s brojevima), odnose se na zadatke u kojima se pojavljuju brojevi, znakovi računskih operacija te simboli (Markovac, 1990). Zadatci koji se sastoje od riječi odnosno određenog teksta su zadatci riječima (tekstualni zadatci), a zadatci u kojima se pojavljuju veličine odnosno zadatci s mjernim jedinicama su zadatcima s veličinama. Posljednja podjela su geometrijski zadatci koji su namijenjeni sadržaju iz područja geometrije te se odnose na geometrijska tijela/likove, konstrukcije te računanja (Markovac, 1990).

Također, podjelu zadataka donosi i Glasnović Gracin (2018). Prema vrsti matematičkih zadataka donosi se sljedeća podjela: prema aktivnosti, prema složenosti, prema vrsti odgovora te prema kontekstu (Glasnović Gracin, 2018). Zadatci prema aktivnosti se dijele na: računanje i uspoređivanje, prikazivanje, interpretiranje i argumentiranje (Glasnović Gracin, 2018).

Zadatci računanja i uspoređivanja su zadatci u kojima učenici računaju ili uspoređuju veličine (Slika 9).

5. Usporedi.

$2 + 1$	<input type="radio"/>	$5 - 4$	$10 - 0$	<input type="radio"/>	$7 + 3$	$6 - 4$	<input type="radio"/>	$3 + 2$	$9 - 1$	<input type="radio"/>	$3 + 6$
$8 - 4$	<input type="radio"/>	$4 + 4$	$10 - 7$	<input type="radio"/>	$3 + 7$	$6 - 5$	<input type="radio"/>	$9 - 8$	$7 - 0$	<input type="radio"/>	$1 + 4$

**Slika 9.** Zadatak iz udžbenika za 2. razred osnovne škole (Glasnović Gracin i sur., 2021, str.

Zadatci prikazivanja se odnose na zadatke u kojima učenici trebaju crtati, skicirati, konstruirati, raditi modele te brojne druge primjene u sklopu prikazivanja određenih matematičkih pojmova. Primjer takvog zadatka nalazi se na Slici 10. Zadatak je jednostavan te učenici trebaju prostoručno skicirati pravokutnik.



**Slika 10.** Zadatak iz udžbenika za 1. razred osnovne škole (Glasnović Gracin i sur., 2021, str. 21)

Zadatci interpretiranja su zadatci u kojima učenici očitavaju i tumače dane slike, tablice ili formule. Primjer takvog zadatka može se vidjeti na Slici 11. Također, navedeni zadatak je primjer prikaza statističkog sadržaja u matematičkim udžbenicima.



**Slika 11.** Zadatak iz udžbenika za 3. razred osnovne škole (Glasnović Gracin i sur., 2021, str. 21)

Zadatci argumentiranja su zadatci u kojima učenici trebaju objasniti, opisati, pokazati ili dokazati određene tvrdnje koje su tražene u zadatcima. Primjer takvog zadatka je Slika 12 te je navedeni zadatak primjer zadatka iz sadržaja vjerojatnosti.

2. Što je moguće, a što nemoguće? Zaokruži i objasni.



Tvoja majka ima jednako godina kao i ti.	MOGUĆE	NEMOGUĆE
Pisao sam zadaću 45 minuta.	MOGUĆE	NEMOGUĆE
Mjesec ima 31 dan.	MOGUĆE	NEMOGUĆE
Mjesec ima 40 dana.	MOGUĆE	NEMOGUĆE
Ako bacim igraću kocku, dobit ću 6.	MOGUĆE	NEMOGUĆE

**Slika 12.** Zadatak iz udžbenika za 2. razred osnovne škole (Glasnović Gracin i sur., 2021, str. 34)

Zadatci prema složenosti dijele se na jednostavne zadatke, zadatke povezivanja i refleksivne zadatke. Jednostavni zadatci su zadatci gdje je potrebna samo direktna primjena naučenog sadržaja, a primjer takvog zadatka nalazi se na Slici 13 te u navedenom zadatku učenici trebaju usporediti brojeve.

2. Usporedi.

500 ○ 500	300 ○ 100	1 000 ○ 100	0 ○ 100
600 ○ 700	700 ○ 600	200 ○ 400	800 ○ 900

**Slika 13.** Zadatak iz udžbenika za 3. razred osnovne škole (Glasnović Gracin i sur., 2021, str. 31)

Zadatci povezivanja predstavljaju zadatke u kojima učenici trebaju kombinirati dvije ili više aktivnosti kako bi riješili zadatak (Slika 14). U navedenom zadatku učenik treba očitati tablicu te napisati očitane podatke pored imena. Osim toga, u zadatku učenik sam treba prikazati koliko ima godina te usporediti s ostalim prikazima.

2. POGLEDAJ SLIKU I NAPIŠI KOLIKO TKO IMA GODINA.

10	×						
9	×						
8	×			×	×		
7	×			×	×		
6	×			×	×	×	
5	×			×	×	×	
4	×		×	×	×	×	
3	×		×	×	×	×	
2	×	×	×	×	×	×	
1	×	×	×	×	×	×	
	E	M	L	A	I	R	JA

× LUKA \_\_\_\_\_ × EVA \_\_\_\_\_ × JA \_\_\_\_\_  
 × MARKO \_\_\_\_\_ × IVA \_\_\_\_\_  
 × ANA \_\_\_\_\_ × ROKO \_\_\_\_\_

U ZADNJI STUPAC NACRTAJ ONOLIKO × KOLIKO TI IMAŠ GODINA.

TKO IMA JEDNAKO GODINA KAO I TI? \_\_\_\_\_

TKO JE STARIJI OD TEBE? \_\_\_\_\_

TKO JE MLAĐI OD TEBE? \_\_\_\_\_

**Slika 14.** Zadatak iz udžbenika za 1. razred osnovne škole (Glasnović Gracin i sur., 2021, str. 14)

Posljednja vrsta zadataka prema složenosti su reflektivni zadatci te složenija povezivanja. U takvim zadacima učenici trebaju upotrijebiti dublje promišljanje o konačnom rješenju zadatka (Slika 15).

3. Koliko je sekundi trebalo pobjedniku da zaveže kravatu?  
 Pobjedniku je trebalo više od jedne, ali manje od dvije minute. Broj sekundi potrebnih za vezanje kravate parni je broj. Znamenka na svakoj mjesnoj vrijednosti toga broja može se napisati kao umnožak dvaju jednakih brojeva različitih od nule. Sve su znamenke toga broja različite.

Pobjedniku je trebalo \_\_\_\_\_ da zaveže kravatu.

**Slika 15.** Zadatak iz udžbenika za 3. razred osnovne škole (Glasnović Gracin i sur., 2021, str. 55)

Zadatci prema vrsti odgovora se dijele na zadatke zatvorenog tipa te zadatke otvorenog tipa. Bitna razlika između ovih zadataka je ta što se kod zadataka zatvorenog tipa naglasak stavlja na samo rješenje (Slika 16).


3. IZRAČUNAJ.

$$\begin{array}{cccc} 8 + 2 = \square & 10 - 3 = \square & 6 + 4 = \square & 10 = 8 - 2 \\ 5 + 5 = \square & 10 - 8 = \square & 10 - 9 = \square & \square = 10 - 10 \\ 9 + 1 = \square & 10 - 0 = \square & 3 + 7 = \square & \square = 10 - 7 \end{array}$$

**Slika 16.** Zadatak iz udžbenika za 1. razred osnovne škole (Glasnović Gracin i sur., 2021, str. 15)


Kod zadatka otvorenog tipa od učenika se očekuje da opiše, prikaže, dokaže, objasni te brojne druge aktivnosti koje su vezane uz dublje promišljanje učenika te se naglasak stavlja na proces rješavanja (Slika 17).

8. ISPOD SVAKOG STUPCA NACRTAJ VOĆE ILI POVRĆE. POMOĆU ZNAKA **x** OZNAČI KOLIKO SI IH PUTA JELA / JEJEO TIJEKOM JEDNOG TJEDNA.



RAZMISLI, JEDEŠ LI DOVOLJNO VOĆA I POVRĆA? OBJASNI.

8				
7				
6				
5				
4				
3				
2				
1				



**Slika 17.** Zadatak iz udžbenika za 1. razred osnovne škole (Glasnović Gracin i sur., 2021, str. 109)

Zadatci prema kontekstu se mogu podijeliti u 3 skupine zadataka. Prva skupina se odnosi na unutar matematičke zadatke koji nemaju kontekst već su povezani samo s matematičkim sadržajem. Takvi zadatci mogu biti i tekstualnog oblika, ali bez upotrebe konteksta (Slika 18).



10. Izračunaj.


Od zbroja brojeva 738 i 9 oduzmi broj 6.      Razlici brojeva 653 i 5 dodaj broj 8.

---

---

**Slika 18.** Zadatak iz udžbenika za 3. razred osnovne škole (Glasnović Gracin i sur., 2021, str. 52)

Sljedeća vrsta zadataka prema kontekstu je realističan zadatak koji sadrži kontekst, ali kontekst imitira stvarnost (Slika 19).

4.  Knjiga ima 112 stranica. Romano je želi pročitati u osam dana tako da svaki dan pročita jednak broj stranica. Koliko bi stranica trebao pročitati svaki dan kako bi istu knjigu pročitao za dvostruko manje dana?

**Slika 19.** Zadatak iz udžbenika za 4. razred osnovne škole (Glasnović Gracin i sur., 2021, str. 11)

Posljednja vrsta zadataka prema kontekstu su autentični zadatci. Kod autentičnih zadataka kontekst koji se pojavljuje je izvorna stvarnost (Slika 20).

3. Gdje sve vidiš trokute kod kuće, na ulici, u školi? Pokaži vrhove, stranice i kutove na tim trokutima.

**Slika 20.** Zadatak iz udžbenika za 4. razred osnovne škole (Glasnović Gracin i sur., 2021, str. 102)

Analiziranjem vrsta zadataka vidljivo je kako su tri navedena autora naveli slične podjele u nekim elementima. Bitno je da je učitelj upoznat s različitim vrstama zadataka te ih treba kombinirati u nastavom procesu.. Također, u radu je navedena detaljna podjela zadataka

upravo zbog analiziranja udžbeničkih zadataka iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost koje će biti opisano u sljedećem poglavlju.

## 6. ISTRAŽIVANJE

### 6.1. Cilj istraživanja i istraživačka pitanja

U prethodnim poglavljima prikazani su ishodi vezani uz statistiku i vjerojatnost u razrednoj nastavi matematike. Nastava statistike zastupljena je kurikulumom u svim razredima razredne nastave, dok se vjerojatnost javlja samo u drugom i četvrtom razredu. Također, u prethodnim poglavljima navedene je uloga udžbenika te uloga zadataka u nastavi matematike. Glavna uloga udžbenika je prenošenje informacija, ali udžbenici imaju i još neke uloge kao što su razvijanje mišljenja, poticaj, motivacija te brojne druge uloge. Osim toga, sadržaj koji je prikazan u udžbenicima treba biti znanstveno točan, ali prilagođen učenicima ovisno o životnoj dobi i predznanju. Stoga su u prethodnim poglavljima opisane i vrste zadataka koje se javljaju u udžbenicima. Upravo su zadatci ključni čimbenici kako bi učenici ovladali znanjem te kako bi znanje postalo što trajnije.

S obzirom na društveni razvoj, nastava statistike i vjerojatnosti trebala bi učenicima omogućiti bolje funkcioniranje u društvu, razvijanje kritičkog mišljenja te brojne druge dobrobiti. Cilj istraživanja ovog diplomskog rada *Sadržaj statistike i vjerojatnosti u matematičkim udžbenicima u primarnom obrazovanju* jest istražiti kako su kurikulumski ishodi zastupljeni u matematičkim udžbenicima od prvog do četvrtog razreda. Također, pozornost se pridaje i zastupljenosti vrsta zadataka iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost u matematičkim udžbenicima.

Analizom udžbenika pokušalo se odgovoriti na sljedeća istraživačka pitanja:

1. Na koji način se ishodi iz Kurikuluma nastavnog predmeta Matematika iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost reflektiraju u matematičkim udžbenicima?
2. Koje vrste zadataka iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost prevladavaju u matematičkim udžbenicima?

### 6.2. Metodologija

#### 6.2.1. Uzorak istraživanja

Istražena su 24 odobrena matematička udžbenika koji se trenutno koriste od prvog do četvrtog razreda. Za svrhu analiziranja koristili su se udžbenici od tri nakladnika, a to su: Alfa,

Školska knjiga i Profil Klett. Svakom udžbeniku dodijeljena je šifra kao što se može vidjeti u Tablici 3, a također je u tablici naveden i ukupan broj zadataka u pojedinom udžbeniku. Šifra udžbenika se sastoji od 3 dijela. Prvi dio (npr. U1) se odnosi na udžbenik, odnosno govori o tome kako se radi o prvom udžbeniku koji je analiziran. Drugi dio (npr. A1) govori o tome kako je to udžbenik za prvi razred, a treći dio šifre odnosno slovo a ili b označava prvi ili drugi dio udžbenika.

RAZRED	ŠIFRA	UKUPAN BROJ ZADATAKA	RAZRED	ŠIFRA	UKUPAN BROJ ZADATAKA
1.	U1A1a U1A1b	846	1.	U4D1a U4D1b	693
2.	U1A2a U1A2b	958	2.	U4D2a U4D2b	839
3.	U1A3a U1A3b	860	3.	U4D3a U4D3b	807
4.	U1A4a U1A4b	685	4.	U4D4a U4D4b	697
1.	U2B1a U2B1b	723	1.	U5E1	400
2.	U2B2a U2B2b	957	2.	U5E2	469
3.	U2B3a U2B3b	888	3.	U5E3	564
4.	U2B4a U2B4b	738	4.	U534	467
1.	U3C1a U3C1b	642	1.	U6F1	305
2.	U3C2a U3C2b	846	2.	U6F2	365
3.	U3C3a U3C3b	707	3.	U6F3	279
4.	U3C4a U3C4b	661	4.	U6F4	270

**Tablica 3.** Šifre udžbenika<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zainteresirani čitatelji mogu se javiti autorici na e-mail u vezi podataka o pojedinom udžbeniku

Pri analiziranju udžbenika izuzeti su zadatci koji se nalaze u ponavljanjima na početku ili kraju udžbenika jer nemaju svi udžbenici ove dijelove. Također, u analiziranju zadataka izuzeti su zadatci koji su namijenjeni za dodatnu nastavu matematike. Pod pojmom zadataka, podrazumijeva se svaka uputa/pitanje koje je usmjereno učeniku i njegovom radu.

### 6.2.2. Instrument istraživanja

Instrument istraživanja preuzet je od Glasnović Gracin (2018) te modificiran za potrebe ovog rada. Sukladno tome, osim vrsta matematičkih zadataka u analiziranju matematičkih udžbenika uključeni su i ishodi iz kurikulumuma za nastavni predmet Matematika. Kako bi se odgovorilo na istraživačka pitanja, analiza je podijeljena u dva dijela. U prvom dijelu su analizirani matematički udžbenici prema ishodima iz kurikulumuma, a u drugom dijelu su analizirani matematički udžbenici prema vrstama zadataka. Svakoj kategoriji dodijeljene su šifre. U Tablici 4 navedeni su elementi analiziranja matematičkih udžbenika prema ishodima iz kurikulumuma. Analizirajući ishode kurikulumuma određeni sadržaji ishoda nisu uključeni u analiziranje udžbenika zbog svoje općenitosti. Primjer sadržaja koji nije uključen u analiziranje je razrada ishoda u kojoj učenici trebaju odrediti, prebrojati i usporediti skupove.

DOMENA	SADRŽAJ	ŠIFRA
STATISTIKA	Piktogram	H1
	Tablica	H2
	Stupčasti dijagram	H3
	Kružni dijagram	H4
	Provođenje istraživanja	H5
VJEROJATNOST	Moguć događaj	V1
	Nemoguć događaj	V2
	Uspoređivanje vjerojatnosti	V3
	Siguran događaj	V4
	Provođenje istraživanja	V5

**Tablica 4.** Instrument za analiziranje udžbenika prema ishodima i sadržajima

U Tablici 5 navedeni su elementi analiziranja matematičkih udžbenika prema vrstama zadataka te su im dodijeljene šifre.

VRSTE ZADATAKA		ŠIFRA
<b>PREMA AKTIVNOSTI</b>	Računanje i uspoređivanje	A1
	Prikazivanje	A2
	Interpretiranje	A3
	Argumentiranje	A4
<b>PREMA SLOŽENOSTI</b>	Jednostavni zadatci	S1
	Zadatci povezivanja	S2
	Refleksija i složenija povezivanja	S3
<b>PREMA VRSTI ODGOVORA</b>	Zatvorenog tipa	O1
	Otvorenog tipa	O2
<b>PREMA KONTEKSTU</b>	Unutarmatematički zadatci	K1
	Realistični zadatci	K2
	Autentični zadatci	K3

**Tablica 5.** Instrument za analiziranje udžbenika prema vrstama zadatak

U	S/	A	A	A	A	S	S	S	O	O	K	K	K	H	H	H	H	H	V	V	V	V	V	
Z	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

**Tablica 6.** Instrument za istraživanje

### 6.2.3. Postupak

Prije istraživanja prikupljena je sva potrebna literatura, odnosno svi aktualni udžbenici iz matematike od prvog do četvrtog razreda osnovne škole. Svi matematički udžbenici dostupni su na digitalnim platformama (IZZI, E-sfera, MozzaWeb). Potom je u dogovoru s mentoricom

kreirana tablica za istraživanje u programu Excel te je provedeno pilot istraživanje. Cilj pilot istraživanja bio je utvrditi jesu li svi elementi tablice jasni, zatim je li analiziranje zadataka točno provedeno te u kojoj mjeri se slažu interpretacije studentice i mentorice. U pilot istraživanju analiziralo se više zadataka iz matematičkih udžbenika. Nakon pozitivne povratne informacije iz pilot istraživanja provedeno je glavno istraživanje.

Glavno istraživanje matematičkih udžbenika provodilo se od kraja travnja do sredine svibnja 2023. godine. Svaki udžbenik je detaljno analiziran te analizirani zadatci koji su odgovarali na istraživačka pitanja upisani su u tablicu prema elementima koji su navedeni u instrumentu istraživanja. Iako E domena odnosno Podatci, statistika i vjerojatnost sadrži još neke elemente, analizirali su se samo zadatci koji odgovaraju elementima iz tablica koje su navedene u poglavlju 6.2.2. *Instrument istraživanja*. Nakon što su svi udžbenici analizirani pojedini zadatci su bili nejasni te su nedoumice razjašnjene u razgovorima/diskusijama s mentoricom. Naposljetku, u tablici su sadržani svi zadatci koji su odgovarali na istraživačka pitanja te je provedena analiza prikupljenih podataka.

#### 6.2.4. Analiza podataka

Provedeno istraživanje obuhvatilo je kvantitativni pristup analizi podataka. Deskriptivnom statistikom su dobiveni podatci analizirani kako bi se odgovorilo na istraživačka pitanja.

### 6.3. Rezultati istraživanja

Rezultati istraživanja su podijeljeni u dva dijela. Prvi dio rezultata odgovara na prvo istraživačko pitanje, odnosno na koji način se iz ishodi iz kurikuluma za domenu Podatci, statistika i vjerojatnost reflektiraju u matematičkim udžbenicima prema šiframa iz Tablice 4. Drugi dio rezultata odgovara na pitanje o vrstama zadataka iz područja statistike i vjerojatnosti iz matematičkih udžbenika, a odgovaraju šiframa prikazanim u Tablici 5.

Također, udjeli zadataka iz E domene u ukupnom broju zadataka pojedinog udžbenika mogu se vidjeti i u Tablici 7.

UDŽBENIK	UKUPAN BROJ ZADATAKA	BROJ ZADATAKA IZ E DOMENE (apsolutan broj)	BROJ ZADATAKA IZ E DOMENE (relativan broj)
U1A1a, U1A1b	846	31	3,7 %
U1A2a, U1A2b	958	34	3,5 %
U1A3a, U1A3b	860	38	4,4 %
U1A4a, U1A4b	685	55	8 %
U2B1a, U2B1b	723	19	2,6 %
U2B2a, U2B2b	957	11	1,1 %
U2B3a, U2B3b	888	6	0,7 %
U2B4a, U2B4b	738	13	1,8 %
U3C1a, U3C1b	642	7	1,1 %
U3C2a, U3C2b	846	21	2,5 %
U3C3a, U3C3b	707	29	4,1 %
U3C4a, U3C4b	661	34	5,1 %
U4D1a, U4D1b	693	11	1,6 %
U4D2a, U4D2b	839	38	4,5 %
U4D3a, U4D3b	807	19	2,4 %
U4D4a, U4D4b	697	25	3,6 %
U5E1	400	4	1,0 %
U5E2	469	7	1,5 %
U5E3	564	14	2,5 %
U5E4	467	33	7,1 %
U6F1	305	4	1,3 %
U6F2	365	11	3,0 %
U6F3	279	0	0 %
U6F4	270	18	6,7 %

**Tablica 7.** Zadatci iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost u matematičkim udžbenicima

U Tablici 7 se nalazi ukupan broj zadataka koji su analizirani u udžbenicima te broj zadataka iz E domene. Također, uz apsolutni broj zadataka iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost može se vidjeti i njihov udio u broju svih zadataka u pojedinim matematičkim



udžbenicima. Sukladno istraživačkim pitanjima, analiza rezultata istraživanja udžbenika podijeljena je na ishode i na vrste zadataka što se može vidjeti u idućem potpoglavlju.

### 6.3.1. Ishodi

Prema analizi matematičkih udžbenika u tablicama koje slijede prikazani su prikupljeni podatci. Pojedini udžbenici imaju dva dijela te se u tablicama koje slijede nalazi ukupan broj zadataka za oba dijela udžbenika. Također, zadatci mogu obuhvatiti više različitih aktivnosti, stoga se udio zadataka računao tako što se jedan element (npr. H1) podijelio s ukupnim brojem zadataka iz određenog udžbenika. Podatci prikazuju kako se ishodi iz kurikuluma za nastavu Matematike reflektiraju u matematičkim udžbenicima.

U Tablici 7 vidljivi su rezultati analiziranja udžbenika kojemu je dodijeljena šifra U1. Ukupan broj zadataka koji su analizirani u udžbeniku U1 od 1. do 4. razreda je 3 349 zadataka, a od toga je 158 (4,7%) zadatak iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost.

UDŽBENIK (N)	STATISTIKA (N/%)					VJEROJATNOST (N/%)				
	H1	H2	H3	H4	H5	V1	V2	V3	V4	V5
U1A1 (31)	10 32,3%	24 77,4%	3 9,7%	0 0%	1 3,2%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
U1A2 (34)	12 35,3%	16 47,1%	17 50%	0 0%	5 14,7%	7 20,6%	7 20,6%	1 2,9%	6 17,6%	0 0%
U1A3 (38)	7 18,4%	31 81,6%	17 44,7%	0 0%	10 26,3%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
U1A4 (55)	3 5,5%	34 61,8%	14 25,5%	5 9,1%	6 10,9%	7 12,7%	8 14,5%	4 7,3%	6 10,9%	2 3,6%

**Tablica 8.** Zastupljenost ishoda iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost u zadacima u matematičkom udžbeniku (U1)

Prema prikazu iz Tablice 8 vidljivo je kako u udžbeniku za prvi razred postoji sadržaj iz statistike, ali ne i iz vjerojatnosti, što je u skladu s kurikulumom. Također, vidljivo je kako su ponajviše zastupljeni zadatci u kojima je prikaz podataka u tablicama, potom u piktogramima te naposljetku u stupčastim dijagramima. Zadatci u kojima se javlja prikaz podataka u

stupčastom dijagramu je dodatni zadatak, odnosno u digitalnim udžbenicima nalazi se poveznica za takav zadatak. Provođenje istraživanja koje se odnosi na statističke zadatke javlja se samo u jednom zadatku. Prema razradi ishoda iz Kurikuluma za nastavu Matematike, zadatci koji se pojavljuju u ovom udžbeniku u skladu su s kurikulumom.

U udžbeniku za drugi razred (Tablica 8), podatci koje učenik treba interpretirati ili prikazati najčešće se pojavljuju u stupčastim dijagramima, potom tablicama i najmanje u piktogramima. Provođenje istraživanje pojavljuje se u 5 zadataka. Sadržaj koji je vezan uz statistiku u ovom udžbeniku je sukladan Kurikulumu. Također, prema kurikulumu u drugom se razredu uvodi sadržaj iz vjerojatnosti te je vidljivo kako se u udžbeniku pojavljuju i takvi zadatci. U 7 zadataka učenici određuju je li događaj moguć ili nemoguć te se u 6 zadataka pojavljuje i pojam siguran događaj, a u jednom se zadatku pojavljuje uspoređivanje vjerojatnosti događaja.

Kako je vidljivo u Tablici 8, zadatci iz statistike javljaju se i u trećem razredu, ali sadržaj iz vjerojatnosti ne. Također, vidljivo je kako se najčešće pojavljuju zadatci s tablicama, potom sa stupčastim dijagramima. Zadatci s piktogramima se pojavljuju nešto rjeđe. Provođenje jednostavnih istraživanja vezanih uz statistiku javlja se u 10 zadataka.

Udžbenik za četvrti razred U1 sadrži zadatke za statistiku i vjerojatnost što je sukladno kurikulumu. Osim toga, vidljivo je kako se u statističkim zadacima ponajviše koristi tablica za prikaz podataka, a najmanje se pojavljuje piktogram. Sadržaj iz vjerojatnosti je više zastupljen u ovom udžbeniku, nego u udžbeniku za drugi razred. Sukladno tome, u 7 zadataka učenik određuje je li događaj moguć/nemoguć, potom se u 6 zadataka koristi izrazom siguran događaj, a u 4 zadatka uspoređuje vjerojatnost događaja. Također, u ovom je udžbeniku vidljivo kako se u dva zadatka pojavljuje provođenje istraživanja koje je vezano uz vjerojatnost događaja.

Podatci o zastupljenosti zadataka prema ishodima koji se pojavljuju u udžbeniku U2 prikazani su u Tablici 9. Ukupan broj zadataka koji je analiziran u udžbeniku U2 je 3 306, a od toga je 49 (1,5%) zadatak iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost.

UDŽBENIK (N)	STATISTIKA (N/%)					VJEROJATNOST (N/%)				
	H1	H2	H3	H4	H5	V1	V2	V3	V4	V5
U2B1 (19)	1 5,3%	18 94,7%	0 0%	0 0%	1 5,3%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
U2B2 (11)	0 0%	7 63,6%	3 27,3%	3 27,3%	3 27,3%	1 9,1%	1 9,1%	0 0%	0 0%	0 0%
U2B3 (6)	0 0%	4 66,7%	1 16,7%	1 16,7%	1 16,7%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
U2B4 (13)	0 0%	0 0%	5 38,5%	1 7,7%	0 0%	2 15,4%	2 15,4%	6 42,2%	1 7,7%	0 0%

**Tablica 9.** Zastupljenost ishoda iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost u zadacima u matematičkom udžbeniku (U2)

Kao što je prikazano u Tablici 9, u udžbeniku U2 za prvi razred, postoje zadatci koji prate ishode iz kurikuluma za nastavu Matematike iz sadržaja statistike. Učenici ponajviše prikazuju, čitaju i tumače podatke koji su prikazani u tablicama te se u jednom zadatku pojavljuje i piktogram. Također, samo se u jednom zadatku pojavljuje provođenje istraživanja.

U udžbeniku U2 za drugi razred pojavljuje se 7 zadataka u kojima su podatci prikazani ili ih učenici trebaju prikazati u tablicama, dok se podatci prikazani u piktogramima ne pojavljuju u ovom udžbeniku, ali pojavljuje se prikaz podataka u stupčastom dijagramu. Također, prikaz podatka koji se pojavljuje u ovom udžbeniku je i kružni dijagram. Prateći kurikulum za nastavu Matematike, može se zaključiti kako se u ovom udžbeniku pojavljuju dva prikaza podataka koji nisu navedeni u kurikulumu za drugi razred. Provođenje istraživanja se pojavljuje u tri zadatka. Prema kurikulumu, sadržaj iz vjerojatnosti pojavljuje se tek u drugom razredu te kako je vidljivo iz tablice, u ovom udžbeniku je samo jedan zadatak u kojemu učenik određuje je li događaj moguć ili nemoguć.

U udžbeniku za treći razred u zadacima se ponajviše javlja prikaz podataka u tablicama te se u jednom zadatku učenici koriste sa stupčastim i kružnim dijagramom (Tablica 9). Također, provođenje istraživanja koje je vezano za statistiku pojavljuje se samo u jednom zadatku. Kako je vidljivo u tablici, sadržaj iz vjerojatnosti u ovom se udžbeniku ne pojavljuje.

Prema analizi zadataka iz udžbenika U2 za četvrti razred, učenici najviše koriste prikaz podataka stupčastim dijagramom te se u jednom zadatku koristi prikaz podataka kružnim

dijagramom. Sadržaj iz vjerojatnosti je nešto više zastupljen u ovom udžbeniku u odnosu na udžbenik za drugi razred. Nadalje, osim određivanja je li događaj moguć, nemoguć ili siguran, učenici u 6 zadataka uspoređuju vjerojatnost događaja. Provođenje istraživanja vezanih uz sadržaj iz vjerojatnosti se u ovom udžbeniku ne pojavljuje.

Prema analizi udžbenika U3 u Tablici 10 su prikazani rezultati istraživanja. Ukupan broj analiziranih zadataka u udžbeniku U3 je 2 856 zadataka, od toga je 91 (3,2%) zadatak iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost.

UDŽBENIK (N)	STATISTIKA (N/%)					VJEROJATNOST (N/%)				
	H1	H2	H3	H4	H5	V1	V2	V3	V4	V5
U3C1 (7)	1 14,3%	6 85,7%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
U3C2 (21)	0 0%	9 42,9%	7 33,3%	2 9,5%	1 4,8%	6 28,6%	4 19,0%	0 0%	3 14,3%	0 0%
U3C3 (29)	0 0%	16 55,2%	9 31,0%	1 3,4%	5 17,2%	1 3,4%	1 3,4%	0 0%	1 3,4%	0 0%
U3C4 (34)	0 0%	25 73,5%	7 20,6%	2 5,9%	7 20,6%	0 0%	0 0%	1 2,9%	0 0%	0 0%

**Tablica 10.** Zastupljenost ishoda iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost u zadacima u matematičkom udžbeniku (U3)

Interpretirajući Tablicu 10, u udžbeniku U3 za prvi razred, vidljivo je kako se sadržaj iz statistike pojavljuje tek u sedam zadataka. U najvećoj mjeri od toga je zastupljen tablični prikaz podataka, ali u jednom se zadatku pojavljuje i piktogram. Sadržaj koji se pojavljuje u ovom udžbeniku prati ishod iz kurikuluma te se tako ne pojavljuje ni sadržaj iz vjerojatnosti.

U udžbeniku U3 za drugi razred, pojavljuje se sadržaj iz statistike, ali i iz vjerojatnosti. Najčešće se pojavljuju zadatci s tablicama, ali uz njih se pojavljuju i zadatci u kojima je prikaz podataka u obliku stupčastog ili kružnog dijagrama. Osim toga, u jednom zadatku učenici provode istraživanja vezana uz statistički sadržaj. U zadacima koji prate sadržaj iz vjerojatnosti, učenik određuje moguć i nemoguć događaj te se u 3 zadatka služi i pojmom siguran događaj.

Prema analizi udžbenika U3 za treći razred vidljivo je kako se pojavljuju statistički zadatci te zadatci iz vjerojatnosti. U udžbeniku u 16 zadataka učenici koriste tablični prikaz podataka, u 9 zadataka koriste stupčasti dijagram te u jednom zadatku kružni dijagram. Također, vidljivo je kako učenici u 5 zadataka provode istraživanje vezano uz statistiku. U udžbeniku se pojavljuje i jedan zadatak iz vjerojatnosti stoga učenik koristi pojmove siguran, moguć i nemoguć događaj.

U udžbeniku za četvrti razred (Tablica 10), prikaz podataka koji je najviše zastupljen je tablica, ali pojavljuju se zadatci sa stupčastim te kružnim dijagramom. Vidljivo je i kako se u udžbeniku nalaze zadatci u kojima učenici trebaju provesti istraživanje vezano uz statistiku. Sadržaj iz vjerojatnosti je vrlo malo zastupljen te se pojavljuje u svega jednom zadatku u kojemu učenik uspoređuje vjerojatnost događaja.

U Tablici 11 prikazani su podatci analiziranja udžbenika U4. Ukupan broj analiziranih zadataka u udžbeniku U4 je 3 036 zadataka, od toga 93 (3,1%) zadataka iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost.

UDŽBENIK (N)	STATISTIKA (N/%)					VJEROJATNOST (N/%)				
	H1	H2	H3	H4	H5	V1	V2	V3	V4	V5
U4D1 (11)	1 9,1%	9 81,8%	1 9,1%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
U4D2 (38)	6 15,8%	20 52,6%	11 28,9%	2 5,3%	2 5,3%	2 5,3%	2 5,3%	0 0%	0 0%	0 0%
U4D3 (19)	0 0%	14 73,7%	7 36,8%	2 10,5%	0 0%	1 5,3%	1 5,3%	0 0%	0 0%	0 0%
U4D4 (25)	2 8,0%	17 68,0%	9 36,0%	0 0%	1 4,0%	3 12,0%	3 12,0%	2 8,0%	2 8,0%	0 0%

**Tablica 11.** Zastupljenost ishoda iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost u zadacima u matematičkom udžbeniku (U4)

U udžbeniku U4 za prvi razred prikaz podataka većinom je u obliku tablice te se u jednom zadatku pojavljuje piktogram i stupčasti dijagram. Zadatci u kojima učenici trebaju provoditi jednostavna istraživanja u ovom se udžbeniku ne pojavljuju.

Prema rezultatima analize udžbenika U4 za drugi razred vidljivo je kako se pojavljuju zadatci iz statistike i vjerojatnosti. U statističkim zadacima prikaz podataka je najčešće u obliku tablice, a nešto rjeđe u obliku stupčastog dijagrama te piktograma. Također, pojavljuju se i zadatci u kojima učenici trebaju koristiti kružni dijagram za prikaz podataka iako se u kurikulumu ne navodi kao jedan od prikaza podataka u drugom razredu. U dva zadatka učenik provodi jednostavna istraživanja. Sadržaj iz vjerojatnosti u ovom se udžbeniku pojavljuju u samo dva zadatka u kojima se učenik koristi pojmovima moguć i nemoguć događaj.

U udžbeniku za treći razred također se ponajviše koristi tablica kao oblik prikaza podataka, ali u pojedinim zadacima zastupljen je i prikaz podataka u stupčastom i kružnom dijagramu. Iako se prema kurikulumu sadržaj iz vjerojatnosti uči u drugom i četvrtom razredu, analizirajući ovaj udžbenik uočeno je kako se jedan zadatak iz vjerojatnosti pojavljuje i u ovom udžbeniku.

Posljednji udžbenik pod šifrom U4 odnosi se na udžbenik za četvrti razred. U njemu su kao i u prethodna tri udžbenika, najviše zastupljeni zadatci u kojima je prikaz podataka u tablicama. Pojavljuju se zadatci u kojima je prikaz podataka u obliku piktograma i stupčastog dijagrama. U jednom zadatku učenik treba provesti istraživanje vezano uz statistički sadržaj. Sadržaj iz vjerojatnosti pojavljuje se u nekoliko zadataka. U tri zadatka učenik određuje je li događaj moguć ili nemoguć, a u dva određuje je li događaj siguran. Kako je navedeno i u kurikulumu, u četvrtom razredu učenici trebaju uspoređivati vjerojatnost događaja te je prela Tablici 11 vidljivo kako učenici u dva zadatka uspoređuju vjerojatnost događaja.

Rezultati istraživanja udžbenika pod šifrom U5 prikazani su u Tablici 12. Ukupan broj zadataka analiziranih u udžbeniku U5 je 1 900 zadataka, od toga 58 (3,1%) zadataka iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost.

UDŽBENIK (N)	STATISTIKA (N/%)					VJEROJATNOST (N/%)				
	H1	H2	H3	H4	H5	V1	V2	V3	V4	V5
U5E1 (4)	1 25,0%	4 100%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
U5E2 (7)	0 0%	3 42,9%	0 0%	1 14,3%	0 0%	3 42,9%	3 42,9%	0 0%	0 0%	0 0%
U5E3 (14)	1 7,1%	9 64,3%	6 42,9%	2 14,3%	1 7,1%	1 7,1%	1 7,1%	0 0%	0 0%	0 0%
U5E4 (33)	0 0%	13 39,4%	10 30,3%	1 3,0%	0 0%	9 27,3%	7 21,2%	8 24,2%	9 27,3%	0 0%

**Tablica 12.** Zastupljenost ishoda iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost u zadacima u matematičkom udžbeniku (U5)

U udžbeniku U5 za prvi razred sadržaj iz statistike pojavljuje se u 4 zadatka. Prikaz podataka koji se ponajviše koristi je tablični prikaz te se u jednom zadatku osim tabličnog prikaza nalazi i prikaz podataka u obliku piktograma. Ostali prikazi podataka se ne pojavljuju u ovom udžbeniku.

Kao što je vidljivo u tablici, u udžbeniku U5 za drugi razred, sadržaj iz statistike se najčešće prikazuje u tablici te se u jednom zadatku pojavljuje i kružni dijagram koji prema ishodima iz kurikuluma nije namijenjen za prikaz podataka u drugom razredu. Također, prema kurikulumu sadržaj iz vjerojatnosti se uvodi u drugom razredu te se u udžbeniku pojavljuju tri zadatka u kojima učenik određuje je li događaj moguć ili nemoguć.

U Tablici 12 vidljivo je da se uz sadržaj iz statistike u udžbeniku U5 pojavljuje i sadržaj iz vjerojatnosti. Prikaz podataka koji se najčešće pojavljuje je prikaz u tablicama, potom u stupčastim dijagramima te u kružnim dijagramima i u jednom zadatku se pojavljuje i piktogram. Nadalje, u sklopu jednog statističkog zadatka učenik provodi i istraživanje. Sadržaj iz vjerojatnosti se pojavljuje u jednom zadatku te učenik određuje je li događaj moguć ili nemoguć.

Zadaci koji se pojavljuju u četvrtom razredu u udžbeniku U5, sadrže prikaz podataka u obliku tablice i stupčastog dijagrama te se u jednom zadatku pojavljuje i kružni dijagram. Kako je navedeno u kurikulumu, u četvrtom razredu proširuje se sadržaj iz vjerojatnosti. U prikazu

rezultata može se vidjeti da učenici u 9 zadataka koriste izraz moguć i siguran događaj, u 7 zadataka nemoguć događaj te u 8 zadataka određuju vjerojatnost događaja.

Rezultati istraživanja udžbenika pod šifrom U6 prikazani su u Tablici 13. Ukupan broj zadataka analiziranih u udžbeniku U6 je 1 219 zadataka, od toga 33 (2,7%) zadataka iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost.

UDŽBENIK (N)	STATISTIKA (N/%)					VJEROJATNOST (N/%)				
	H1	H2	H3	H4	H5	V1	V2	V3	V4	V5
U6F1 (4)	1 25,0%	3 75,0%	0 0%	0 0%	1 25,0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
U6F2 (11)	3 27,3%	4 36,4%	0 0%	0 0%	0 0%	6 54,5%	6 54,5%	0 0%	0 0%	0 0%
U6F3 (0)	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
U6F4 (18)	0 0%	5 27,8%	8 44,4%	0 0%	2 11,1%	3 16,7%	3 16,7%	6 33,3%	3 16,7%	0 0%

**Tablica 13.** Zastupljenost ishoda iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost u zadacima u matematičkom udžbeniku (U6)

Kao što je vidljivo u Tablici 13, u udžbeniku U6 za prvi razred u 3 zadatak se pojavljuje prikaz podataka u obliku tablice te u jednom zadatku u obliku piktograma. Također, učenici provode istraživanje iz statistike u jednom zadatku.

U udžbeniku za drugi razred U6, pojavljuju se zadatci iz statistike i vjerojatnosti. Sadržaj iz statistike pojavljuje se u nekoliko zadataka, odnosno u četiri zadatka učenik koristi tablicu te u tri zadatka koriste piktogram za prikaz podataka. Sadržaj iz vjerojatnosti se pojavljuje u šest zadataka te učenik određuje je li događaj moguć ili nemoguć.

U udžbeniku U6 za treći razred nema sadržaja iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost, unatoč kurikulumskim zahtjevima.

Prema prikazu iz Tablice 13, u udžbeniku za četvrti razred pojavljuju se najviše zadatci sa stupčastim dijagramom. Također, u udžbeniku se nalaze i zadatci u kojima je prikaz podataka u tablici. Provođenje istraživanja pojavljuje se u 2 zadatka. Osim statističkog sadržaja, u



udžbeniku se nalaze i zadatci iz vjerojatnosti te učenici u 3 zadatka određuje moguć i nemoguć događaj te u 6 zadataka uspoređuju vjerojatnost događaja.

Prema analizi zadataka u matematičkim udžbenicima te prikazima podataka koji su navedeni u tablicama vidljivo je kako su zadatci iz E domene – Podatci, statistika i vjerojatnost zastupljeni u udžbenicima u vrlo malom udjelu. Također, promatrajući podatke iz tablica vidljivo je da se za prikaz podataka najčešće koristi tablica te se takav način prikazivanja podataka u istraženim udžbenicima primjenjuje od prvog razreda osnovne škole. Iako su u većoj mjeri rezultati u skladu Kurikulumom za nastavni predmet Matematike, u pojedinim udžbenicima su vidljiva odstupanja. Dokaz toga je udžbenik U6F3 u kojemu se ne nalazi niti jedan zadatak iz E domene. Osim toga, vidljivo je kako je u udžbenicima sadržaj iz statistike više zastupljen nego sadržaj iz vjerojatnosti.

### 6.3.2. Vrste zadataka

Rezultati analiziranja matematičkih udžbenika prema vrstama zadataka prikazani su u idućim tablicama. U Tablici 14 vidljivi su rezultati analiziranja udžbenika U1 prema vrstama zadataka.

UDŽBENIK (N)	VRSTE ZADATAKA (N/%)											
	A1	A2	A3	A4	S1	S2	S3	O1	O2	K1	K2	K3
U1A1 (31)	8 25,8%	15 48,4%	29 93,5%	5 16,1%	7 22,6%	23 74,2%	1 3,2%	24 77,4%	7 22,6%	8 25,8%	19 61,3%	4 12,9%
U1A2 (34)	16 47,1%	14 41,2%	27 79,4%	12 35,3%	6 17,6%	27 79,4%	1 2,9%	21 61,8%	13 38,2%	0 0%	25 73,5%	9 26,5%
U1A3 (38)	17 44,7%	18 47,4%	31 81,6%	8 21,1%	11 28,9%	25 65,8%	2 5,3%	24 63,2%	14 36,8%	1 2,6%	25 65,8%	12 31,6%
U1A4 (55)	28 50,9%	13 23,6%	35 63,6%	26 47,3%	19 34,5%	34 61,8%	2 3,6%	26 47,3%	29 47,3%	1 1,8%	26 47,3%	28 50,9%

**Tablica 14.** Zastupljenost zadataka prema vrsti zadataka u matematičkim udžbenicima (U1)

U udžbeniku U1 za prvi razred, iz Tablice 13 vidljivo je koliko su zastupljeni zadatci prema aktivnosti, složenosti, vrsti odgovoru i kontekstu. Sukladno tome, prema aktivnosti najzastupljeniji su zadatci u kojima učenici trebaju interpretirati određeni sadržaj. Prema

složenosti najzastupljeniji su zadatci povezivanja, a prema vrsti odgovora najčešće se pojavljuju zadatci zatvorenog tipa. Posljednja podjela zadataka je prema kontekstu te u toj podjeli najzastupljeniji su realistični zadatci odnosno zadatci koji imitiraju stvarnost.

Prema analiziranim zadacima u udžbeniku U1 za drugi razred (Tablica 14), vidljivo je kako su prema aktivnosti najviše zastupljeni zadatci interpretiranja, njih 27, a najmanje su zastupljeni zadatci argumentiranja. Prema složenosti najveći dio zadataka su zadatci povezivanja dok je prema vrsti odgovora u tablici vidljivo kako su najčešće zadatci zatvorenog tipa. Zadatci prema kontekstu koji su najviše zastupljeni su realistični zadatci, no unutar matematičkih zadataka povezanih sa statistikom i vjerojatnosti u ovom udžbeniku nema.

U udžbeniku U1 za treći razred, prema aktivnosti najzastupljenijih su zadatci interpretiranja, njih 31, a najmanje se pojavljuju zadatci argumentiranja. Prema složenosti, zadatci povezivanja najviše se pojavljuju, te se pojavljuju i 2 zadatka refleksije i složenijih povezivanja odnosno dubljeg promišljanja o mogućnostima rješavanja nekog zadatka. Prema vrsti odgovora većinom su zadatci zatvorenog tipa, a prema kontekstu su većinom realistični zadatci.

Prema analizi udžbenika U1 za četvrti razred, vidljivo je da su prema aktivnosti najzastupljeniji zadatci interpretiranja, njih 35 od ukupno 55 zadataka. Prema složenosti zadatci koji se najčešće pojavljuju u ovom udžbeniku su zadatci povezivanja dok prema vrsti odgovora približno je jednak broj zastupljenosti zadataka zatvorenog i otvorenog tipa. Zadatci prema kontekstu koji su najčešći u udžbeniku su realistični i autentični zadatci te je jedan zadatak unutar matematički (Tablica 14).

Rezultati analiziranja udžbenika U2 prema vrstama zadataka prikazani su u Tablici 15.

UDŽBENIK (N)	VRSTE ZADATAKA (N/%)											
	A1	A2	A3	A4	S1	S2	S3	O1	O2	K1	K2	K3
U2B1 (19)	6 31,6%	10 52,6%	15 78,9%	0 0%	7 36,8%	12 63,2%	0 0%	17 89,5%	2 10,5%	9 47,4%	9 47,4%	2 10,5%
U2B2 (11)	8 72,7%	7 63,6%	8 72,7%	0 0%	1 9,1%	9 81,8%	1 9,1%	10 90,9%	1 9,1%	1 9,1%	7 63,6%	3 27,3%
U2B3 (6)	4 66,7%	4 66,7%	2 33,3%	0 0%	2 33,3%	4 66,7%	0 0%	6 100%	0 0%	1 16,7%	4 66,7%	1 16,7%
U2B4 (13)	11 84,6%	2 15,4%	5 38,5%	5 38,5%	4 30,8%	9 69,2%	0 0%	8 61,5%	5 38,5%	1 7,7%	12 92,3%	0 0%

**Tablica 15.** Zastupljenost zadataka prema vrsti zadataka u matematičkim udžbenicima (U2)

Analizom udžbenika U2 vidljivo je iz Tablice 15 kako su zadatci prema aktivnostima najviše zastupljeni interpretativni zadatci, a zadatci argumentiranja se ne pojavljuju. Prema složenosti, zadatci povezivanja su najčešći te prema vrsti odgovora većina zadataka je zatvorenog tipa. S obzirom na kontekstu zadatka podjednako se pojavljuju unutar matematički zadatci i realistični zadatci.

U udžbeniku za drugi razred prema vrsti aktivnosti najviše su zastupljeni zadatci interpretiranja te je dio tih zadataka računanje i uspoređivanje. Prema složenosti, prevladavaju zadatci povezivanja, a prema vrsti odgovora prevladavaju zadatci zatvorenog tipa. Najveći dio zadataka prema kontekstu su realistični zadatci.

Kako je vidljivo u Tablici 15 u udžbeniku za treći razred zadatci iz statistike su najčešće zadatci prikazivanja te računanja i uspoređivanja, dok se zadatci argumentiranja uopće ne pojavljuju. Prema složenosti, 4 od 6 zadataka su zadatci povezivanja dok se zadatci refleksije i složenijih povezivanja ne pojavljuju. Svi zadatci prema vrsti odgovora su zatvorenog tipa, a prema kontekstu 4 su zadataka realistična te je jedan unutar matematički i jedan autentični.

Rezultati analiziranja udžbenika U2 za četvrti razred, govore o tome kako su najveći dio zadataka prema aktivnostima, zadatci računanja i uspoređivanja, dok su preostale vrste zadataka prema aktivnostima nešto manje zastupljene. Takav rezultat proizlazi iz toga što je računanje i uspoređivanje sastavni dio zadataka u kojima su prikazani podatci ili ih učenici trebaju prikazati ili interpretirati. Prema složenosti, 9 zadataka su zadatci povezivanja, a preostala 4 su jednostavni zadatci dok zadataka refleksije i složenijih povezivanja nema. Zadatci prema vrsti odgovora koji prevladavaju su zadatci zatvorenog tipa, a prema kontekstu većina zadataka su realistični zadatci.

Rezultati analiziranja udžbenika U3 prikazani su u Tablici 16.

UDŽBENIK (N)	VRSTE ZADATAKA (N/%)											
	A1	A2	A3	A4	S1	S2	S3	O1	O2	K1	K2	K3
U3C1 (7)	3 42,9%	1 14,3%	7 100,0%	1 14,3%	4 57,1%	3 42,9%	0 0%	6 85,7%	1 14,3%	3 42,9%	3 42,9%	1 14,3%
U3C2 (21)	17 81,0%	4 19,0%	15 71,4%	8 38,1%	5 23,8%	16 76,2%	0 0%	12 57,1%	9 42,9%	1 4,8%	19 90,5%	1 4,8%
U3C3 (29)	25 86,2%	6 20,7%	24 82,8%	15 51,7%	9 31,0%	15 51,7%	5 17,2%	13 44,8%	16 55,2%	1 3,4%	20 69,0%	8 27,6%
U3C4 (34)	30 88,2%	6 17,6%	30 88,2%	15 44,1%	14 41,2%	18 52,9%	2 5,9%	19 55,9%	15 44,1%	0 0%	23 67,6%	11 32,4%

**Tablica 16.** Zastupljenost zadataka prema vrsti zadataka u matematičkim udžbenicima (U3)

U udžbeniku U3 za prvi razred, prema aktivnosti najzastupljeniji su zadatci interpretiranja (100%) te se uz njih pojavljuju i ostale aktivnosti. Prema složenosti, približno su podjednako zastupljeni jednostavni zadatci i zadatci povezivanja, a prema vrsti odgovora većina zadataka je zatvorenog tipa. Prema kontekstu, podjednako su zastupljeni unutarmatematički i realistični zadatci, te se uz njih pojavljuje i jedan autentični zadatak.

U udžbeniku za drugi razred, prema aktivnosti najzastupljeniji su zadatci računanja i uspoređivanja te interpretiranja, dok se ostali nešto manje pojavljuju. Prema složenosti većina zadataka su zadatci povezivanja, a zadatci refleksije i složenijih povezivanja se ne pojavljuju. Prema vrsti odgovora 12 zadataka od 21 zadatka su zatvorenog tipa, a prema kontekstu 19 ih je realističnih te po jedan unutarmatematički i autentični.

Prema rezultatima analiziranja udžbenika za treći razred, prema aktivnosti najmanje su zastupljeni zadatci prikazivanja, dok su ostali približno podjednako zastupljeni. Prema složenosti prevladavaju zadatci povezivanja te prema vrsti odgovora nešto je više zadataka otvorenog tipa. Zadatci prema kontekstu koji prevladavaju su realistični zadatci, ali pojavljuju se i unutarmatematički i autentični zadatci.

U udžbeniku U3 za četvrti razred, prema Tablici 16 vidljivo je kako se u zadatcima prema aktivnosti najčešće pojavljuju zadatci računanja i uspoređivanja te interpretiranja. Najzastupljeniji zadatci prema složenosti su zadatci povezivanja, no jednostavni zadatci se također pojavljuju u velikom udjelu. Prema vrsti odgovora prevladavaju zadatci zatvorenog tipa, a prema kontekstu realistični zadatci prevladavaju.

Rezultati analiziranja udžbenika U4 prikazani su u Tablici 17.

UDŽBENIK (N)	VRSTE ZADATAKA (N/%)											
	A1	A2	A3	A4	S1	S2	S3	O1	O2	K1	K2	K3
U4D1 (11)	7 63,6%	3 27,3%	11 100%	0 0%	2 18,2%	9 81,8%	0 0%	9 81,8%	2 18,2%	6 54,5%	4 36,4%	1 9,1%
U4D2 (38)	34 89,5%	9 23,7%	32 84,2%	13 34,2%	6 15,8%	32 84,2%	0 0%	22 57,9%	16 42,1%	3 7,9%	32 84,2%	3 7,9%
U4D3 (19)	15 78,9%	5 26,3%	17 89,5%	5 26,3%	3 15,8%	15 78,9%	1 5,3%	13 68,4%	6 31,6%	1 5,3%	14 73,7%	4 21,1%
U4D4 (25)	16 64,0%	6 24,0%	20 80,0%	6 24,0%	7 28,0%	17 68,0%	1 4,0%	20 80,0%	5 20,0%	1 4,0%	19 76,0%	5 20,0%

**Tablica 17.** Zastupljenost zadataka prema vrsti zadataka u matematičkim udžbenicima (U4)

Prema prikazu u Tablici 17 u udžbeniku U4 za prvi razred, zastupljenost zadataka prema aktivnosti ponajviše se pojavljuju zadatci interpretiranja, odnosno zadatci u kojima učenici interpretiraju određeni sadržaj (tablice, slike). Prema složenosti 9 od 11 zadataka su zadatci povezivanja, dok su preostala dva jednostavna zadatka. Također, prema odgovoru, većina zadataka je zatvorenog tipa, a prema kontekstu najveći dio zadataka su unutarmatematički zadatci.

U udžbeniku za drugi razred, zadatci prema aktivnosti najčešće su zadatci računanja i uspoređivanja te interpretiranje. Prema složenosti većina zadataka su zadatci povezivanja, a prema odgovoru 22 od 38 ih je zatvorenog tipa. Prema kontekstu zadatci koji se najviše pojavljuju u ovom udžbeniku su realistični, ali pojavljuju se i unutarmatematički te autentični zadatci.

U udžbeniku za treći razred, ukupan broj zadataka koji su odgovarali zahtjevima istraživanja je 19. Prema aktivnosti, to su najčešće zadatci interpretiranja, dok su prema složenosti većinom zadatci povezivanja te se pojavljuje jedan zadatak refleksije i složenijih povezivanja. Kao i u prethodna dva udžbenika, zadatci prema vrsti odgovora koji prevladavaju su zadatci zatvorenog tipa, a prema kontekstu su većinom realistični.

Kao i u prethodnim udžbenicima pod šifrom U4, najzastupljeniji zadatci prema aktivnosti su zadatci interpretiranja te računanja i uspoređivanja. Prema složenosti, sve podjele se pojavljuju, no prevladavaju zadatci povezivanja. Prema vrsti odgovora većina zadataka je zatvorenog tipa, odnosno njih 20 od 25, a prema kontekstu su pretežno realistični zadatci.

Rezultati analiziranja udžbenika U5 prema vrstama zadataka prikazani su u Tablici 18.

UDŽBENIK (N)	VRSTE ZADATAKA (N/%)											
	A1	A2	A3	A4	S1	S2	S3	O1	O2	K1	K2	K3
U5E1 (4)	0 0%	2 50,0%	4 100%	0 0%	2 50,0%	2 33,3%	0 0%	4 100%	0 0%	1 25,0%	3 75,0%	0 0%
U5E2 (7)	4 57,1%	1 14,3%	3 42,9%	3 42,9%	4 57,1%	3 42,9%	0 0%	3 42,9%	4 57,1%	0 0%	6 85,7%	1 14,3%
U5E3 (14)	12 85,7%	4 28,6%	9 64,3%	6 42,9%	3 21,4%	11 78,6%	0 0%	8 57,1%	6 42,9%	0 0%	12 85,7%	2 14,3%
U5E4 (33)	16 48,5%	6 18,2%	20 60,6%	11 33,3%	14 42,4%	18 54,5%	1 3,0%	22 66,7%	11 33,3%	1 3,0%	29 97,9%	3 9,1%

**Tablica 18.** Zastupljenost zadataka prema vrsti zadataka u matematičkim udžbenicima (U5)

U udžbeniku U5 za prvi razred ukupno je samo 4 zadataka koji su odgovarali elementima istraživanja. Prema aktivnosti, svi zadatci su zadatci interpretiranja te je njih 2 uz interpretiranje sadržavalo i aktivnosti prikazivanja. Prema složenosti jednako su zastupljeni jednostavni zadatci te zadatci povezivanja. Također, svi zadatci prema vrsti odgovora su zatvorenog tipa, a prema kontekstu prevladavaju realistični zadatci, dok autentičnih zadataka nema.

Prema podacima nakon analiziranja udžbenika U5 za drugi razred, vidljivo je kako su prema aktivnosti svi zadatci zastupljeni, no zadatci računanja i uspoređivanja su najviše zastupljeni te se u sklopu njih pojavljuju i druge aktivnosti. Prema složenosti 4 od 7 zadataka su jednostavni zadatci, a 3 od 7 su zadatci povezivanja. Prema vrsti odgovora 3 od 7 zadataka je zatvorenog tipa, a 4 od 7 otvorenog tipa. Prema kontekstu prevladavaju realistični zadatci.

U udžbeniku za treći razred, prema aktivnosti zastupljene su sve vrste zadataka, ponajviše zadatci računanja i uspoređivanja. Zadatci prema složenosti koji prevladavaju su zadatci povezivanja. Prema vrsti odgovora 8 od 14 ih je zatvorenog tipa, a prema kontekstu prevladavaju realistični zadatci.

Prema rezultatima istraživanja iz Tablice 18, vidljivo je kako u udžbeniku za četvrti razred, najviše zadataka prema aktivnosti su zadatci interpretiranja, a prema složenosti prevladavaju zadatci povezivanja. Prema odgovoru, 22 od 33 zadatka su zatvorenog tipa te prema kontekstu su većinom realistični zadatci.

Prikaz rezultat analiziranja udžbenika U6 nalazi se u Tablici 19.

UDŽBENIK (N)	VRSTE ZADATAKA (N/%)											
	A1	A2	A3	A4	S1	S2	S3	O1	O2	K1	K2	K3
U6F1 (4)	1 25,0%	1 25,0%	3 75,0%	0 0%	3 75,0%	1 25,0%	0 0%	4 100%	0 0%	1 25,0%	2 50,0%	1 25,0%
U6F2 (11)	3 27,3%	2 18,2%	8 72,7%	2 18,2%	6 54,5%	5 45,5%	0 0%	9 81,8%	2 18,2%	0 0%	11 100%	0 0%
U6F3 (0)	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
U6F4 (18)	7 38,9%	5 27,8%	9 50,0%	12 66,7%	6 33,3%	10 55,6%	2 11,1%	6 33,3%	12 66,7%	2 11,1%	10 55,6%	6 33,3%

**Tablica 19.** Zastupljenost zadataka prema vrsti zadataka u matematičkim udžbenicima (U6)

Već prvim pogledom na Tablicu 19, vidljivo je kako u ovom udžbeniku ima vrlo malo zadataka koji su odgovarali kriterijima analize. Stoga, u udžbeniku U6 za prvi razred, prema aktivnosti najzastupljeniji su zadatci interpretiranja, njih 3 od ukupno 4, a prema složenosti većinom su jednostavni zadatci. Prema vrsti odgovora svi zadatci su zatvorenog tipa, a prema kontekstu 2 zadatka su realistična, a preostala dva su unutarmatematički i autentični zadatak.

U udžbeniku za drugi razred, ukupno je 11 zadataka iz E domene. Prema aktivnosti najzastupljeniji su zadatci interpretiranja, ali pojavljuju se i ostali zadatci odnosno zadatci računanja i uspoređivanja, prikazivanja te argumentiranja. Prema složenosti 6 je jednostavnih zadataka, a 5 je zadataka povezivanja, a zadataka refleksije i složenijih povezivanja nema. Većina zadataka prema odgovoru je zatvorenog tipa, a prema kontekstu svi su zadatci realistični.

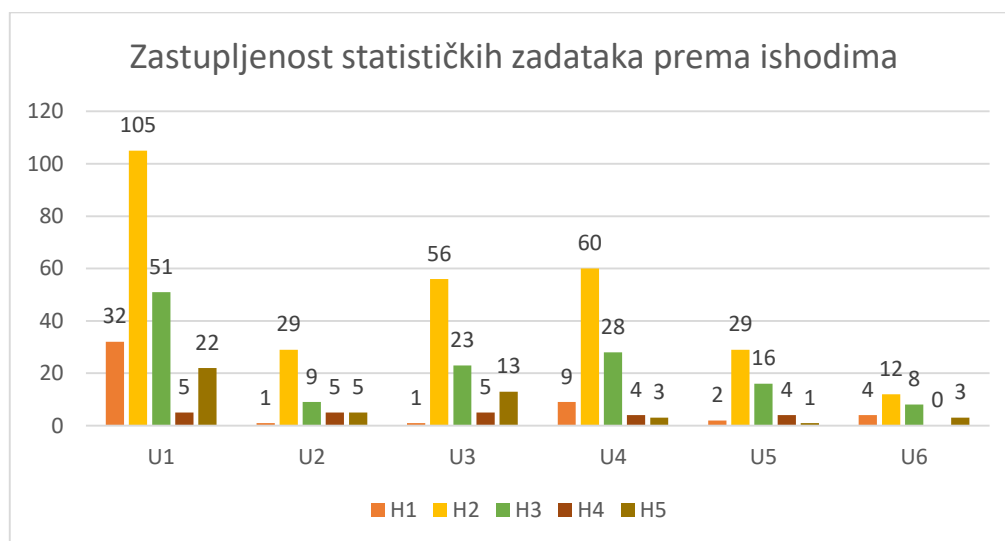
Analiziranjem udžbenika U6 za treći razred, ni jedan zadatak nije sadržavao elemente statistike i vjerojatnosti, stoga u tom udžbeniku nema ni jednog zadatka koji je odgovarao kriterijima analize, što je vidljivo i u tablici.

U udžbeniku za četvrti razred, prema aktivnosti zastupljene su sve vrste zadataka, ali najzastupljeniji su zadatci argumentiranja, te su prema složenosti većinom zadatci povezivanja. Također, pojavljuju se i jednostavni zadatci te dva zadatka refleksije i složenijih povezivanja. Prema vrsti odgovora 12 zadataka od njih 18 je otvorenog tipa, a prema kontekstu prevladavaju realistični zadatci, ali pojavljuju se i unutarmatematički te autentični zadatci.

Prema drugom istraživačkom pitanju, koje se odnosilo na zastupljenost vrsta zadataka iz E domene u matematičkim udžbenicima rezultati istraživanja govore o tome kako se sve vrste zadataka pojavljuju u udžbenicima. Analizirajući sve udžbenike vidljivo je da se u podjeli zadataka prema aktivnosti najčešće pojavljuju zadatci interpretiranja, odnosno zadatci u kojima učenici trebaju očitati određeni prikaz podataka. Prema složenosti prevladavaju zadatci povezivanja, a prema vrsti odgovora zadatci zatvorenog tipa. Posljednja podjela zadataka koja je uključena u istraživanje se odnosi na vrstu zadataka prema kontekstu te se sve tri vrste zadataka pojavljuju u udžbenicima, ali dominiraju realistični zadatci.

#### 6.4. Zaključak istraživanja i diskusija

Nakon analiziranja prikupljenih podataka o zastupljenosti zadataka iz statistike i vjerojatnosti u udžbenicima vidljivo je kako zastupljenost varira od udžbenika do udžbenika. Prikupljeni podaci o zastupljenosti zadataka prema ishodima prikazani su u dijagramima (Slika 21).

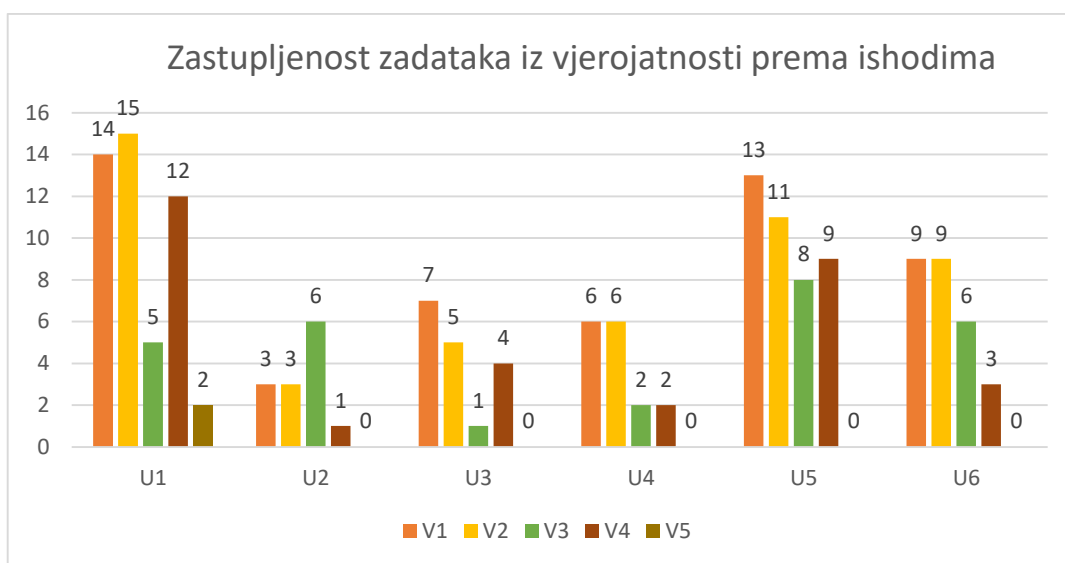


**Slika 21.** Dijagramski prikaz zastupljenosti statističkih zadataka u matematičkim udžbenicima prema ishodima iz kurikuluma

U dijagramu (Slika 21) prikazana je zastupljenost zadataka u matematičkim udžbenicima prema ishodima za sadržaj statistike. Interpretirajući dijagram, vidljivo je kako se u udžbeniku U1 pojavljuje najviše zadataka koji prate ishode statistike iz kurikuluma, a u udžbeniku U6 najmanje. Također, vidljivo je kako se najčešće tablica (H2) koristi za prikaz

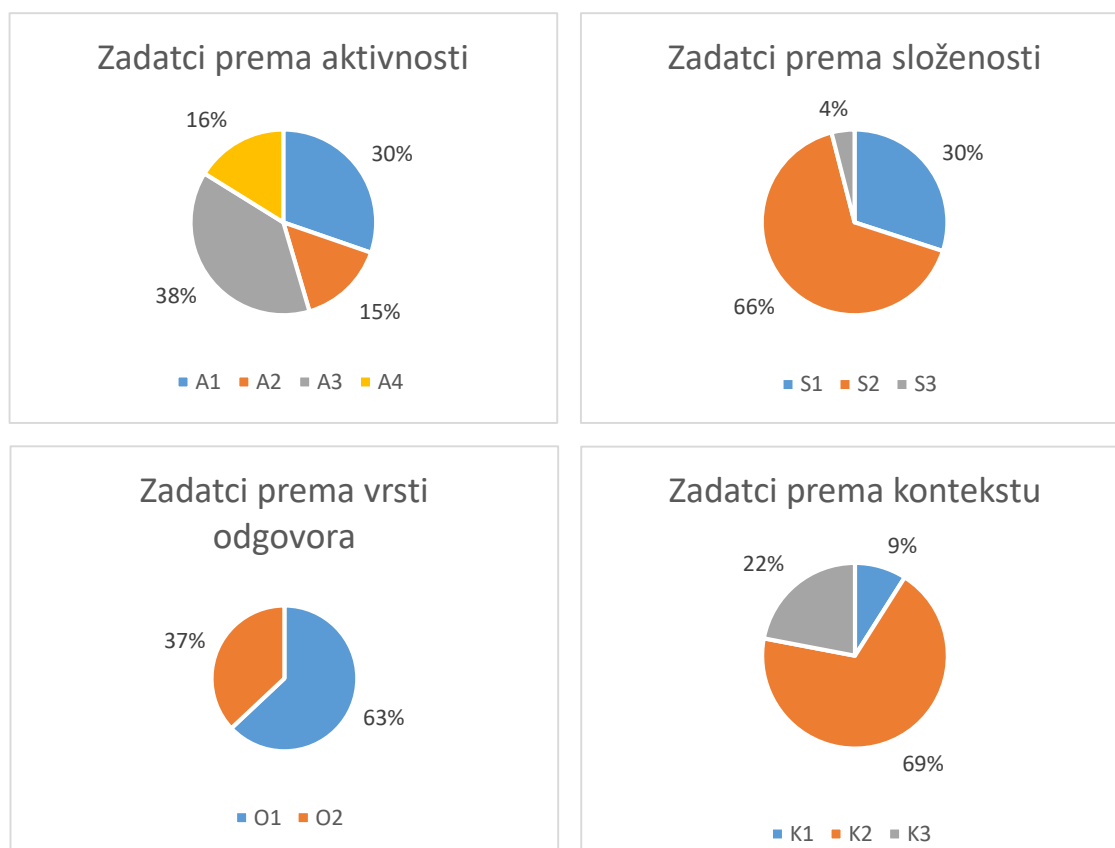


podataka dok se najmanje koristi kružni dijagram (H4). Prema rezultatima prikazanim ranije, vidljivo je da se u pojedinim udžbenicima pojavljuje sadržaj koji prema kurikulumu nije predložen za upotrebu u određenom razredu, primjer toga je upravo kružni dijagram. Njime se najčešće pokazuje odnos dijelova te se taj odnos izražava u postotcima (Glasnović Gracin i Kralj, 2005a). Izražavanje odnosa u postotcima nije prikladno za učenike razredne nastave, ali u udžbenicima u kojima se nalazi kružni dijagram, nisu navedeni postotci. Nadalje, sadržaj vjerojatnosti pojavljuje se u udžbenicima te se zastupljenost zadataka iz vjerojatnosti može se vidjeti u idućem dijagramu (Slika 22).



**Slika 22.** Dijagramski prikaz zastupljenosti zadataka iz vjerojatnosti u matematičkim udžbenicima prema ishodima iz kurikulumu

Prema prikazu iz dijagrama (Slika 22) vidljivo je kako su ishodi iz vjerojatnosti iz kurikulumu u puno manjem udjelu zastupljeni u udžbenicima nego sadržaj iz statistike. Naravno to nije neuobičajeno jer se nastava vjerojatnosti prema kurikulumu pojavljuje samo u drugom i četvrtom razredu. Također, vidljivo je da učenici najčešće koriste pojmove moguć (V1) i nemoguć (V2) događaj. Uspoređivanje vjerojatnosti se tek javlja u četvrtom razredu te je zbog toga manji udio takvih zadataka. U udžbeniku U1 pojavljuje se najviše zadataka iz vjerojatnosti, a najmanje ih je u udžbeniku U2. Također, bitno je osvrnuti se i na vrstu zadataka koja se koristi u zadacima iz statistike i vjerojatnosti u udžbenicima koji su analizirani. Stoga, u idućim dijagramima su prikazani podatci o zastupljenosti vrsta zadataka u svim udžbenicima (Slika 23).



**Slika 23.** Zastupljenost vrsta zadataka u zadatcima iz statistike i vjerojatnosti u matematičkim udžbenicima

Interpretirajući dijagram (Slika 23) vidljivo je da su zadatci prema aktivnosti u udžbenicima najčešće zastupljeni kao zadatci interpretiranja, što je za sadržaj statistike i vjerojatnosti uobičajeno jer učenici trebaju naučiti očitati podatke u različitim vrstama prikaza podataka (piktogram, tablica, stupčasti dijagram...). Uz interpretiranje podataka, vidljivo je da je i računanje i uspoređivanje vrlo prisutno u takvim zadatcima, što također nije neuobičajeno jer učenici trebaju izračunati ili usporediti određene vrijednosti kako bi ih mogli prikazati u određenom obliku. Prikazivanje podataka je zastupljeno u samo 15% zadataka što je vrlo mali postotak s obzirom na to da učenici trebaju naučiti kako prikazati prikupljene podatke. Prema dijagramu koji prikazuje zastupljenost zadataka prema složenosti, vidljivo je kako su najviše zastupljeni zadatci povezivanja što je vrlo dobro kod sadržaja koji je apstraktan kao što je sadržaj statistike i vjerojatnosti. Takva vrsta zadataka od učenika iziskuje veći mentalni napor kako bi došao do konačnog rješenja jer mora povezati sadržaj koji je prije naučio sa sadržajem koji uči u tom trenutku. Zadatci prema vrsti odgovora koji su najčešće prisutni su zadatci zatvorenog tipa što za sadržaj statistike i vjerojatnosti nije toliko prigodno jer bi učenici trebali

naučiti opisivati podatke koji su prikazani, a opisivanje je sadržaj zadataka otvorenog tipa. Prema kontekstu najzastupljeniji su realistični zadatci koji imitiraju stvarnost, ali pojavljuju se i autentični zadatci u kojima učenici prikazuju podatke koji su stvarni ili podatke koje su prikupili tijekom samostalnog istraživanja.

Shodno rezultatima, može se zaključiti kako je sadržaj iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost vrlo malo zastupljen u matematičkim udžbenicima koji su trenutno aktualni. U jednom udžbeniku za treći razred sadržaja iz statistike i vjerojatnosti čak ni nema. Postoji mogućnost da je posljedica to što je sadržaj iz statistike i vjerojatnosti uveden u nastavu svih razreda u osnovnoj školi tek s kurikularnom reformom 2019. godine, iako je nakon reforme svaki udžbenik prolazio recenziju Ministarstva znanosti i obrazovanja. Također, važno je istaknuti i međusobnu razliku zastupljenosti zadataka između udžbenika. Iako su svi udžbenici pisani prema kurikulumu, vidljivo je kako se zastupljenost razlikuje, ali također bitno je napomenuti i kako nije struktura svakog udžbenika jednaka jer u nastavi uz udžbenike postoje i radne bilježnice te zbirke zadataka u kojima se mogu nalaziti vrste zadataka koje nisu prisutne u udžbenicima. Iako u ovom istraživanju nisu analizirane radne bilježnice i zbirke zadataka, smatram da je rezultat istraživanja relevantan jer je udžbenik osnovno nastavno sredstvo u nastavi. Prema Zakon o udžbenicima i drugim obrazovnim materijalima za osnovnu i srednju školu navodi se sljedeće:

„Udžbenik je obvezni obrazovni materijal u svim predmetima, izuzev predmeta s pretežno odgojnom komponentom, koji služi kao cjelovit izvor za ostvarivanje svih odgojno-obrazovnih ishoda utvrđenih predmetnim kurikulumom, kao i očekivanja međupredmetnih tema za pojedini razred i predmet. Sadržaj i struktura udžbenika mora omogućavati učenicima samostalno učenje i stjecanje različitih razina i vrsta kompetencija, kao i vrednovanje usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda i očekivanja međupredmetnih tema“ (Zakon o udžbenicima i drugim obrazovnim materijalima za osnovnu i srednju školu NN 116/2018).

Također, bilo bi dobro kada bi postotak zadataka iz statistike i vjerojatnosti bio veći jer kao što je i ranije navedeno, učenici sadržaj iz matematike uče ponajviše rješavanjem zadataka. Iako je trenutno sadržaj iz vjerojatnosti namijenjen tek učenicima drugih razreda, takav sadržaj bi se mogao pojavljivati i kao sadržaj iz statistike, odnosno od prvog razreda osnovne škole. Kako navodi Soucie (2011) sadržaj vjerojatnosti se može podučavati na razne načine, poput raznih igara u kojima su uključeni matematički pojmovi kao što su siguran, moguć i nemoguć događaj, brojeva crta i tako dalje. Kroz takve aktivnosti učenici će razvijati svoj interes prema matematici te će usvajati jezik vjerojatnosti, ali i otkrivati sam koncept vjerojatnosti (Soucie,

2011). Prema navedenom, učenici će naučiti rješavati probleme s obzirom na ishod događaja, također, sa sadržajem iz vjerojatnosti učenici uče logički zaključivati te argumentirati svoje tvrdnje (Soucie, 2011). S obzirom na razvoj društva u današnje vrijeme, bitno je kod učenika što ranije početi razvijati kritičko promišljanje. Također, nastava statistike i vjerojatnosti može se pojaviti i u drugim nastavnim predmetima pa se na primjer u Prirodi i društvu može provoditi istraživanje u kojemu će učenici bilježiti temperaturu u jednom tjednu te brojni drugi primjeri.

Zaključno, sadržaj iz statistike i vjerojatnosti pojavljuje se u udžbenicima za nastavu matematike, ali u vrlo malom udjelu, što za ostvarivanje svih ishoda iz kurikuluma iz domene Podatci, statistike i vjerojatnosti nije dovoljno, prvenstveno za sadržaj vjerojatnosti koji je vrlo malo zastupljen u odnosu na sadržaj statistike, ali i sadržaj ostalih domena. Iako je u razrednoj nastavi naglasak na tome da učenici nauče četiri računske operacije, preostali sadržaj ne bi trebao biti zanemaren jer se uz pomoć njega razvijaju brojne kompetencije.

## 7. ZAKLJUČAK

Sami početci matematike sežu u daleku prošlost te kako su se razvijale ostale grane matematike, tako su se razvijale i statistika i vjerojatnost. Statistika je u svojim počecima više bila namijenjena za praćenje političko-gospodarskog stanja, no u današnje vrijeme je prisutna u svakodnevnom životu u raznim situacijama. Isto vrijedi i za vjerojatnost koja se u prošlosti koristila isključivo u igrama na sreću. Razvojem statistike i sve većom primjenom, statistika se koristi za prikupljanje, analiziranjem i tumačenjem određenih podataka te se s obzirom na statističke metode dijeli na deskriptivnu i inferencijalnu statistiku. Teorija vjerojatnosti je povezana s inferencijalnom statistikom te je bitno spomenuti kako je i vjerojatnost prisutna u svakidašnjem životu tako što omogućuje određivanje ishoda događaja.

Nakon što je uočena važnost statistike i vjerojatnosti za život pojedinca, sadržaj tih grana matematike počeo se uključivati u obrazovanje. Iako u Hrvatskoj u početku nisu u tolikoj mjeri bile zastupljene u razrednoj nastavi matematike, do preokreta je došlo kada je na snagu stupila Cjelovita kurikularna reforma 2019. godine. Od tada su statistika i vjerojatnost uvedene u nastavu matematike već od razredne nastave u sklopu domeni Podatci, statistika i vjerojatnost. Prema Kurikulumu za nastavni predmet Matematike sadržaj iz statistike poučava se već od prvog razreda, dok je sadržaj vjerojatnosti uključen u poučavanje od drugog razreda.

Brojne su pozitivne uloge poučavanja statistike i vjerojatnosti, a jedna od njih je razvoj kritičkog promišljanja kojemu se u današnje vrijeme sve više teži. Također, statistika nije samo znanosti uz koju će učenici naučiti prikazati i interpretirati podatke, već je ona mnogo više od toga. Njome se zapravo opisuje svijet uz pomoć brojeva. Jedna od pozitivnih strana učenja sadržaja vjerojatnosti je naučiti učenike kako promišljati o raznim ishodima događaja te kako određeni događaj može imati više ishoda. Nadalje, uloga učitelja je izrazito bitna u poučavanju matematike, ali bitni su i ostali elementi koji utječu na poučavanje. Stoga treba biti jasno kako sadržaj koji se poučava treba biti prilagođen učenicima, ali prije svega treba zadržati točnost. Shodno tome, kod poučavanja sadržaja statistike i vjerojatnosti bitno je upotrijebiti što više konkretnih primjera da bi učenici razumjeli sadržaj, ali trebaju se poštivati i ostala načela. Kao i ostali matematički sadržaji, tako se i statistika i vjerojatnost postepeno razvijaju te ovise o životnoj dobi učenika što je vidljivo iz ishoda u kurikulumu.

Kao što je poznato u nastavi osim učitelja bitni su i nastavni materijali, prije svega udžbenici. Sastavni dio udžbenika su ponajprije zadatci, na koje je u ovom radu pridana najveća pozornost. U radu su navedene tri podjele zadataka, odnosno podjela koju navodi Markovac

(1990), Kurnik (2000) i Glasnović Gracin (2018). Za istraživački dio ovoga rada koristila se podjela zadataka od Glasnović Gracin.

U istraživačkom dijelu rada analizirani su svi aktualni udžbenici za razrednu nastavu te je cilj istraživanja bio utvrditi na koji način su ishodi iz kurikuluma iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost reflektirani u matematičkim udžbenicima te koje vrste zadataka iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost prevladavaju. Instrument istraživanja koji je korišten preuzet je od Glasnović Gracin (2018) te modificiran za potrebe ovog istraživanja. Prema rezultatima vidljivo je kako se ukupan broj zadataka razlikuje od udžbenika do udžbenika. Sam broj zadataka iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost također se razlikuju, ali već na prvi pogled vidljivo je kako su zadatci vrlo malo zastupljeni u matematičkim udžbenicima te je najveća zastupljenost 8 %. Također, u jednom udžbeniku za treći razred se ne nalazi ni jedan zadatak iz navedene domene. Prema rezultatima analiziranja udžbenika, zadatci iz statistike pojavljuju se u većoj mjeri nego zadatci iz vjerojatnosti, ali to nije neuobičajeno jer je sadržaj iz statistike prema kurikulumu uključen u sva četiri razreda s malim brojem ishoda, dok se sadržaj iz vjerojatnosti pojavljuje samo u 2. i 4. razredu, s po jednim ishodom u svakom od tih razreda. Uvidom u rezultate, prikaz podataka koji se najčešće koristi je tablica, dok su ostali prikazi nešto rjeđe zastupljeni. Kod sadržaja vjerojatnosti, vidljivo je prema rezultatima da učenici u takvim zadacima najčešće koriste pojmove moguć i nemoguć događaj.

Vezano uz drugo istraživačko pitanje, rezultati pokazuju kako su najviše zastupljeni zadatci u kojima učenici interpretiraju odnosno očitavaju i tumače rezultate koji su prikazani u nekom od vrsta prikaza podataka. Također, aktivnosti kao što su prikazivanje i interpretiranje trebale bi biti sastavni dio zadataka iz statistike, a kod zadataka iz vjerojatnosti aktivnosti koje bi trebali biti najviše zastupljene su interpretiranje i argumentiranje. Sukladno analiziranim zadacima, upravo te aktivnosti i jesu najviše zastupljene, a uz njih se nalazi i aktivnost u kojima učenici računaju i uspoređuju što je također potrebno kod prikazivanja podataka u statističkim zadacima. Prema složenosti, prisjetimo se, postoji tri podjele, odnosno jednostavni zadatci, zadatci povezivanja te refleksija i složenija povezivanja. U zadacima su najviše zastupljeni zadatci povezivanja što je vrlo dobro kod takvog sadržaja jer se učenik treba prisjetiti svih postupaka kod statističkih zadataka, odnosno kako prikupiti podatke, kako ih analizirati, kako ih prikazati te kako ih interpretirati. Treća vrsta zadataka prema složenosti su refleksivni zadatci i složenija povezivanja te prema provedenoj analizi, takvi se zadatci vrlo rijetko pojavljuju, postotak pojavljivanja takvih zadataka je 4 %, što nije začuđujuće jer su takvi zadatci vrlo kompleksni. Nakon što su analizirani zadatci, dobiveni postotak o zastupljenosti zadataka

prema vrsti odgovora govori o tome kako prevladavaju zadatci zatvorenog tipa što ukazuje na to da učenici više prikazuju podatke, nego što ih interpretiraju. Dok prema kontekstu prevladavaju realistični zadatci u kojima učenik treba očitati, prikazati ili prikupiti podatke koji su prikazani putem priče koja imitira stvarnost. Također, može se zaključiti kako je vrlo mali udio unutarmatematičkih zadataka.

S obzirom na sve rezultate istraživanja odgovorilo se na istraživačka pitanja. Prvo istraživačko pitanje je bilo: „*Na koji način se ishodi iz Kurikuluma nastavnog predmeta Matematika iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost reflektiraju u matematičkim udžbenicima?*“. U analiziranim matematičkim udžbenicima se pojavljuju zadatci iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost s vrlo malim udjelom te u jednom od 24 ispitana udžbenika čak ne postoji ni jedan zadatak vezan uz navedenu domenu. Drugo istraživačko pitanje jest: „*Koje vrste zadataka iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost prevladavaju u matematičkim udžbenicima?*“. Rezultati pokazuju da se prema aktivnosti najviše pojavljuju zadatci interpretiranja, prema složenosti zadatci povezivanja, prema vrsti odgovora prevladavaju zadatci zatvorenog tipa te prema kontekstu prevladavaju realistični zadatci.

Rezultati istraživanja prikazanog u ovom radu ukazuju kako se u matematičkim udžbenicima veća pozornost pridaje drugim domenama, dok je E domena – Podatci, statistika i vjerojatnost vrlo malo zastupljena. Također, iako su svi udžbenici pisani u skladu s Kurikulumom za nastavni predmet Matematika, vidljiva su odstupanja te samim tim takva odstupanja ovise o sadržaju statistike i vjerojatnosti koji će učenik učiti. S obzirom na malu zastupljenost zadataka iz statistike i vjerojatnosti, takav nastavni sadržaj se ne bi trebao zaobilaziti te bi učitelji trebali implementirati sadržaj statistike i vjerojatnosti i u druge nastave predmete kako bi učenici uočili važnosti poznavanja tog sadržaja. Prema svemu navedenom, iako je Cjelovita kurikularna reforma na snazi već četiri godine vidljivo je kako sadržaj iz statistike i vjerojatnosti nije u većem udjelu uključen u matematičke udžbenike. Stoga je bitno da učitelj dobro poznaje sadržaj statistike i vjerojatnosti te da ga može uključiti u razne aktivnosti u nastavi. Osim toga, takav sadržaj se može poučavati na vrlo zanimljive načine koji učenike mogu još više motivirati i zainteresirati za nastavu matematike. Primjer toga su razni pokusi koji se mogu provesti za određivanje mogućnosti događaja, na primjer: bacanje igračih kockica, kovanica, izvlačenje loptica ili nekog predmeta iz kutije te brojni drugi primjeri. Također, nastava statistike može biti vrlo zabavna i zanimljiva učenicima, primjer toga su brojna jednostavna istraživanja koja mogu provoditi učenici te tako naučiti kako prikupiti, prikazati i očitati podatke. Bitno je napomenuti da učitelj ne bi trebao izbjegavati ovakve

sadržaje jer se uz pomoć njih kod učenika razvijaju brojne kompetencije, kao što su kreativnost, kritičko promišljanje, poduzetništvo i brojne druge.

Nakon svih prikupljenih podataka i informacija o važnosti poučavanja statistike i vjerojatnosti svjesna sam kako ću u budućem radu trebati implementirati takav sadržaj u nastavu jer sadržaj koji se pojavljuje u udžbenicima je samo mali dio aktivnosti s kojima se učenici trebaju susresti iz statistike i vjerojatnosti. Također, takav sadržaj im može pomoći u nastavku školovanja, odnosno u predmetnoj nastavi te u srednjim školama jer je bitno postaviti dobre temelji znanja u najranijoj dobi odnosno u razrednoj nastavi. Iako je bitno da učenici nauče koristiti sve četiri računske operacije, bitno je da poznaju i ostali nastavni sadržaj koji im je koristan za daljnje školovanje, ali i za svakodnevni život te društveni razvoj. Na temelju svega napisanog, rad bih završila latinskom poslovicom: „Non multa, sed multum. (Bolje učiniti nešto temeljito, nego svašta površno.)“ (Horvat i Mijoč, 2014, str. 123).



## LITERATURA

- Benšić, M., Šuvak, N. (2014). *Uvod u vjerojatnost i statistiku*. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Odjel za matematiku. Preuzeto 2.3.2023.: [https://www.mathos.unios.hr/uvis/UVIS\\_knjiga\\_final/UVIS\\_knjiga\\_web.pdf](https://www.mathos.unios.hr/uvis/UVIS_knjiga_final/UVIS_knjiga_web.pdf)
- Bruckler, F. M. (2019). Tko je prvi... definirao vjerojatnost?. *MIS – časopis za nastavu matematike*, 99(8), 175-176. Preuzeto 1.4.2023.: <https://mis.element.hr/fajli/1719/99-08.pdf>
- Cerinski, T. (2020). Nada u budućnost? Stavovi budućih učitelja prema temeljnim vrijednostima Nacionalnog okvirnog kurikulumu i prema odgoju i obrazovanju. *Školski vjesnik*, 69(1), 133-152. Preuzeto 5.4.2023.: <https://doi.org/10.38003/sv.69.1.4>
- Fundurulić, I. i Šikić, T. (2010). Pojam vjerojatnosti i vjerojatnosnog prostora u srednjoškolskoj nastavi matematike. *Poučak*, 11(43), 4-18. Preuzeto 29.3.2023.: <https://hrcak.srce.hr/103827>
- Glasnović Gracin, D. (2018). Requirements in mathematics textbooks: a five-dimensional analysis of textbook exercises and examples, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(7), 1003-1024.
- Glasnović Gracin, D. (2014). Matematički udžbenik kao predmet istraživanja. *Croatian Journal of Education*, 16(Sp.Ed.3), 211-237. Preuzeto 9.4.2023.: <https://hrcak.srce.hr/129523>
- Glasnović Gracin, D. (2020). Matematički udžbenik – Kakva je to knjiga?. *MIS – časopis za nastavu matematike*, 106(2), 3-7. Preuzeto 9.4.2023.: <https://mis.element.hr/fajli/1798/106-02.pdf>
- Glasnović Gracin, D. (2021) Metode, oblici i organizacija nastavnog sata matematike. Metodika matematike 1 [PowerPoint prezentacija]. Učiteljski fakultet u Zagrebu, Zagreb.
- Glasnović Gracin, D. (2021) Načela. Metodika matematike 1 [PowerPoint prezentacija]. Učiteljski fakultet u Zagrebu, Zagreb.
- Glasnović Gracin, D. (2021) Nastavna sredstva. Metodika matematike 1 [PowerPoint prezentacija]. Učiteljski fakultet u Zagrebu, Zagreb.

- Glasnović Gracin, D. i Kralj, L. (2005a). Nastava statistike u osnovnoj školi (1). *MIS – časopis za nastavu matematike*, 31(3), 11-15. Preuzeto 1.3.2023.: <https://mis.element.hr/fajli/172/31-03.pdf>
- Glasnović Gracin, D.(2021) Nastava statistike i vjerojatnosti od 1. do 4. razreda OŠ. Metodika matematike 1 [PowerPoint prezentacija]. Učiteljski fakultet u Zagrebu, Zagreb
- Gusić, M. (2016). Male statističke priče. *Matka – časopis za mlade matematičare*, 25(98), 114-115.
- Horvat J., Mijoč J. (2014). *Osnove statistike*. Zagreb: Ljevak.
- Hrvatsko matematičko društvo (2000). *Standardi za nastavu matematike*. Zagreb: Hrvatsko matematičko društvo i V. gimnazija.
- Huzak, M. (2004). Statistika u osnovnim i srednjim školama – da ili ne?. *Poučak – časopis za metodiku i nastavu matematike*, 5(17), 14-23.
- Huzak, M. (2005). Vjerojatnost u osnovnoj školi. *Poučak – časopis za metodiku i nastavu matematike*, 6(23), 36-38.
- Huzak, M. (2006). *Vjerojatnost i matematička statistika*. Sveučilište u Zagrebu, PMF-Matematički odjel.
- Jurić, J., Mišurec, I., Vežić, I. (2019). Struktura zadataka prema Bloomovoj taksonomiji u udžbenicima iz matematike za razrednu nastavu. *Školski vjesnik : časopis za pedagojsku teoriju i praksu*, 68(2).; 469-487. Preuzeto 9.4.2023.: <https://hrcak.srce.hr/file/341529>
- Kadum, V., Ljubković, J. (2001). Uloga udžbenika u matematičkom odgajanju i obrazovanju učenika osnovne i srednje škole. *Zbornik radova Drugog stručno-metodičkog skupa Metodika nastave matematike u osnovnoj i srednjoj školi*, Rovinj, 9-27.
- Kralj, L. (2006.). Nastava vjerojatnosti u osnovnoj školi (1). *MIS – časopis za nastavu matematike*, 34(4), 158-161. Preuzeto 7.4.2023.: <http://mis.element.hr/fajli/404/34-04.pdf>
- Kurnik, Z. (2000). Matematički zadatak. *MIS – časopis za nastavu matematike*, 2(7), 51-58. Preuzeto 13.4.2023.: <https://mis.element.hr/fajli/545/07-02.pdf>

- Kurnik, Z. (2009). Načelo primjerenosti. *Matematika i škola: časopis za nastavu matematike*, 48(2), 100-105. Preuzeto 7.4.2023.: <https://mis.element.hr/fajli/864/48-02.pdf>
- Kurnik, Z. (2009). Načelo znanstvenosti. *Matematika i škola: časopis za nastavu matematike*, 13(2), 102-106. Preuzeto 7.4.2023.: <https://mis.element.hr/fajli/571/13-02.pdf>
- Leksikografski zavod Miroslav Krleža, (2021). *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Preuzeto 23.3.2023.: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=64981>
- Loparić, S. (2019). Vjerojatnost i statistika - zašto, kada, kako?. *Poučak - časopis za metodiku i nastavu matematike*, 20(80), 45-51. Preuzeto 28.2.2023.: <https://hrcak.srce.hr/239513>
- Markovac, J. (1990). *Metodika početne nastave matematike*. Zagreb: Školska knjiga.
- Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). Kurikulum međupredmetnih tema. Preuzeto 5.4.2023.: <https://mzo.gov.hr/istaknute-teme/odgoj-i-obrazovanje/nacionalni-kurikulum/medjupredmetne-teme/3852>
- Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). Kurikulum nastavnog predmeta Matematika za osnovne škole i gimnazije. Zagreb.
- Mlinarević, V. (2002). Učitelj i odrednice uspješnog poučavanja. *Život i škola*, 48(7), 140-147.
- Nađ, I. (2020). Statistika u nastavi matematike u osnovnoj školi – trenutni status i promjene koje donosi kurikularna reforma. *Acta mathematica Spalatensia. Series didactica*, 3(3), 1-12. Preuzeto 5.4.2023.: <https://doi.org/10.32817/amssd.3.3.1>
- Petz, B. (1997). *Osnovne statističke metode za nematematičare*. Zagreb: Naklada slap.
- Potter, K. (2006). Methods for Presenting Statistical Information: The Box Plot. *University of Utah, School of Computing, Salt Lake City, UT*. Preuzeto 22.3.2023.: <https://www.sci.utah.edu/~kpotter/publications/potter-2006-MPSI.pdf>
- Skupnjak, D. (2011). Kurikulum i profesionalni razvoj učitelja u hrvatskoj. *Napredak*. 152(2), 305 - 324.
- Soucie, T. (2009). Statistika i vjerojatnost od prvog razreda osnovne škole. *Poučak - časopis za metodiku i nastavu matematike*, 10(38), 35-43.
- Soucie, T. (2011). Vjerojatnost u nižim razredima osnovne škole. *Poučak – časopis za metodiku i nastavu matematike*, 12(47), 34-43. Preuzeto 22.5.2023.: <https://hrcak.srce.hr/103862>

Vanek, K., Maras, A. i Karabin, P. (2021). Tko su dobri učitelji?. *Školski vjesnik*, 70(2), 349-370. Preuzeto 7.4.2023.: <https://doi.org/10.38003/sv.70.2.15>

Zakon o udžbenicima i drugim obrazovnim materijalima za osnovnu i srednju školu (NN 116/2018-2288). Preuzeto 8.4.2023.: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018\\_12\\_116\\_2288.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_12_116_2288.html)

## KORIŠTENI UDŽBENICI

- Boras Mandić, A., Lončar, L., Pešut, R., Križman Roškar, M. (2020). *Nina i Tino 1*, 1. dio, udžbenik matematike za prvi razred osnovne škole. Zagreb: Profil Klett.
- Boras Mandić, A., Lončar, L., Pešut, R., Križman Roškar, M. (2020). *Nina i Tino 1*, 2. dio, udžbenik matematike za prvi razred osnovne škole. Zagreb: Profil Klett.
- Boras Mandić, A., Lončar, L., Pešut, R., Križman Roškar, M. (2020). *Nina i Tino 2*, 1. dio, udžbenik matematike za drugi razred osnovne škole. Zagreb: Profil Klett.
- Boras Mandić, A., Lončar, L., Pešut, R., Križman Roškar, M. (2020). *Nina i Tino 2*, 2. dio, udžbenik matematike za drugi razred osnovne škole. Zagreb: Profil Klett.
- Boras Mandić, A., Lončar, L., Pešut, R., Križman Roškar, M. (2020). *Nina i Tino 3*, 1. dio, udžbenik matematike za treći razred osnovne škole. Zagreb: Profil Klett.
- Boras Mandić, A., Lončar, L., Pešut, R., Križman Roškar, M. (2020). *Nina i Tino 3*, 2. dio, udžbenik matematike za treći razred osnovne škole. Zagreb: Profil Klett.
- Boras Mandić, A., Lončar, L., Pešut, R., Križman Roškar, M. (2021). *Nina i Tino 4*, 1. dio, udžbenik matematike za četvrti razred osnovne škole. Zagreb: Profil Klett.
- Boras Mandić, A., Lončar, L., Pešut, R., Križman Roškar, M. (2021). *Nina i Tino 4*, 2. dio, udžbenik matematike za četvrti razred osnovne škole. Zagreb: Profil Klett.
- Cindrić, M., Mišurec, I. (2022). *Matematička mreža 2*, udžbenik matematike u drugom razredu osnovne škole. Zagreb: Školska knjiga.
- Cindrić, M., Mišurec, I. (2022). *Matematička mreža 3*, udžbenik matematike u trećem razredu osnovne škole. Zagreb: Školska knjiga.
- Cindrić, M., Mišurec, I., Dragičević, A., Pastuović, B. (2022). *Matematička mreža 4*, udžbenik matematike u četvrtom razredu osnovne škole. Zagreb: Školska knjiga.
- Cindrić, M., Mišurec, I., Špika, S. (2022). *Matematička mreža 1*, udžbenik matematike u prvom razredu osnovne škole. Zagreb: Školska knjiga.
- Glasnović Gracin, D., Žokalj, G., Soucie, T. (2019). *Otkrivamo matematiku 1*, 1. dio, radni udžbenik iz matematike za prvi razred osnovne škole. Zagreb: Alfa.

- Glasnović Gracin, D., Žokalj, G., Soucie, T. (2019). *Otkrivamo matematiku 1*, 2. dio, radni udžbenik iz matematike za prvi razred osnovne škole. Zagreb: Alfa.
- Glasnović Gracin, D., Žokalj, G., Soucie, T. (2020). *Otkrivamo matematiku 2*, 1. dio, radni udžbenik iz matematike za drugi razred osnovne škole. Zagreb: Alfa.
- Glasnović Gracin, D., Žokalj, G., Soucie, T. (2020). *Otkrivamo matematiku 2*, 2. dio, radni udžbenik iz matematike za drugi razred osnovne škole. Zagreb: Alfa.
- Glasnović Gracin, D., Žokalj, G., Soucie, T. (2020). *Otkrivamo matematiku 3*, 1. dio, radni udžbenik iz matematike za treći razred osnovne škole. Zagreb: Alfa.
- Glasnović Gracin, D., Žokalj, G., Soucie, T. (2020). *Otkrivamo matematiku 3*, 2. dio, radni udžbenik iz matematike za treći razred osnovne škole. Zagreb: Alfa.
- Glasnović Gracin, D., Žokalj, G., Soucie, T. (2021). *Otkrivamo matematiku 4*, 1. dio, radni udžbenik iz matematike za četvrti razred osnovne škole. Zagreb: Alfa.
- Glasnović Gracin, D., Žokalj, G., Soucie, T. (2021). *Otkrivamo matematiku 4*, 2. dio, radni udžbenik iz matematike za četvrti razred osnovne škole. Zagreb: Alfa.
- Jakovljević Rogić, S., Miklec, D., Prtajin, G. (2022). *Moj sretan broj 1*, udžbenik matematike u prvom razredu osnovne škole. Zagreb: Školska knjiga.
- Jakovljević Rogić, S., Miklec, D., Prtajin, G. (2022). *Moj sretan broj 2*, udžbenik matematike u drugom razredu osnovne škole. Zagreb: Školska knjiga.
- Jakovljević Rogić, S., Miklec, D., Prtajin, G. (2022). *Moj sretan broj 3*, udžbenik matematike u trećem razredu osnovne škole. Zagreb: Školska knjiga.
- Jakovljević Rogić, S., Miklec, D., Prtajin, G. (2022). *Moj sretan broj 4*, udžbenik matematike u četvrtom razredu osnovne škole. Zagreb: Školska knjiga.
- Markovac, J. (2020). *Matematika 3*, 1. dio, radni udžbenik iz matematike za treći razred osnovne škole. Zagreb: Alfa.
- Markovac, J. (2020). *Matematika 3*, 2. dio, radni udžbenik iz matematike za treći razred osnovne škole. Zagreb: Alfa.
- Markovac, J. (2020). *Matematika 4*, 1. dio, radni udžbenik iz matematike za četvrti razred osnovne škole. Zagreb: Alfa.

- Markovac, J. (2020). *Matematika 4*, 2. dio, radni udžbenik iz matematike za četvrti razred osnovne škole. Zagreb: Alfa.
- Markovac, J., Lović Štenc, I. (2019). *Matematika 1*, 1. dio, radni udžbenik iz matematike za prvi razred osnovne škole. Zagreb: Alfa.
- Markovac, J., Lović Štenc, I. (2019). *Matematika 1*, 2. dio, radni udžbenik iz matematike za prvi razred osnovne škole. Zagreb: Alfa.
- Markovac, J., Vrgoč, D. (2020). *Matematika 2*, 1. dio, radni udžbenik iz matematike za drugi razred osnovne škole. Zagreb: Alfa.
- Markovac, J., Vrgoč, D. (2020). *Matematika 2*, 2. dio, radni udžbenik iz matematike za drugi razred osnovne škole. Zagreb: Alfa.
- Martić, M., Ivančić, G., Čupić, A., Martinić Cezar, J., Brničević Stanić, M. (2020). *Super matematika za prave tragače 2*, 1. dio, radni udžbenik za 2. razred osnovne škole. Zagreb: Profil Klett.
- Martić, M., Ivančić, G., Čupić, A., Martinić Cezar, J., Brničević Stanić, M. (2020). *Super matematika za prave tragače 2*, 2. dio, radni udžbenik za 2. razred osnovne škole. Zagreb: Profil Klett.
- Martić, M., Ivančić, G., Dunatov, J., Brničević Stanić, M., Martinić Cezar, J. (2021). ) *Super matematika za prave tragače 4*, 1. dio, radni udžbenik za 4. razred osnovne škole. Zagreb: Profil Klett.
- Martić, M., Ivančić, G., Dunatov, J., Brničević Stanić, M., Martinić Cezar, J. (2021). ) *Super matematika za prave tragače 4*, 2. dio, radni udžbenik za 4. razred osnovne škole. Zagreb: Profil Klett.
- Martić, M., Ivančić, G., Kuvačić Roje, L., Sarajčev, E., Tkalčec, D. (2020). *Super matematika za prave tragače 1*, 1. dio, radni udžbenik za 1. razred osnovne škole. Zagreb: Profil Klett.
- Martić, M., Ivančić, G., Kuvačić Roje, L., Sarajčev, E., Tkalčec, D. (2020). *Super matematika za prave tragače 1*, 2. dio, radni udžbenik za 1. razred osnovne škole. Zagreb: Profil Klett.

Martić, M., Ivančić, G., Kuvačić Roje, L., Tkalčec, D., Lažeta, Ž. (2020) *Super matematika za prave tragače 3*, 1. dio, radni udžbenik za 3. razred osnovne škole. Zagreb: Profil Klett.

Martić, M., Ivančić, G., Kuvačić Roje, L., Tkalčec, D., Lažeta, Ž. (2020) *Super matematika za prave tragače 3*, 2. dio, radni udžbenik za 3. razred osnovne škole. Zagreb: Profil Klett.



## **IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI DIPLOMSKOG RADA**

Izjavljujem da sam ja, Ivana Krljan, ovaj diplomski rad, na temu *Sadržaj statistike i vjerojatnosti u matematičkim udžbenicima u primarnom obrazovanju*, izradila samostalno uz vlastito znanje, pomoć stručne literature i mentorice.

POTPIS: \_\_\_\_\_