

# Tumačenje grafičkih prikaza kod učenika šestih razred

---

Škoda, Klara

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Education and Rehabilitation Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:158:128786>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-20**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Education and Rehabilitation Sciences - Digital Repository](#)



Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad  
Tumačenje grafičkih prikaza kod učenika šestih razreda

Klara Škoda

prof. dr. sc. Jelena Kuvač Kraljević

Zagreb, rujan, 2024.

Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad  
Tumačenje grafičkih prikaza kod učenika šestih razreda

Klara Škoda

prof. dr. sc. Jelena Kuvač Kraljević

Zagreb, rujan, 2024.

### Izjava o autorstvu rada

Potvrđujem da sam osobno napisala rad **Tumačenje grafičkih prikaza kod učenika šestih razreda** i da sam njegova autorica.

Svi dijelovi rada, nalazi ili ideje koje su u radu citirane ili se temelje na drugim izvorima jasno su označeni kao takvi te su adekvatno navedeni u popisu literature.

Ime i prezime: Klara Škoda

Mjesto i datum: Zagreb, rujan, 2024.

## **Zahvale**

*Zahvaljujem mentorici prof.dr.sc. Jeleni Kuvač Kraljević na svim savjetima i smjernicama pri izradi ovog diplomskog rada, kao i na zanimljivim predavanjima tijekom studija, tijekom kojih sam osjećala da logopediji zaista pristupamo u punini - i s empatijom, i s kritičkim promišljanjem.*

*Zahvaljujem Osnovnoj školi Jurja Dalmatinca Pag koja mi je omogućila provođenje istraživanja, a posebno profesorici Geografije Ljiljani Martinović i šestašima koji su sudjelovali u istraživanju.*

*Hvala mojim “frendicama logopedicama” Miji, Moniki, Valentini, Anđeli, Vanesi, Klari i Vanesi što smo tijekom cijelog studiranja bile odličan tim (i to ne samo na kvizovima).*

*Hvala Katarini, Karlu i Lovri što su mi razgovorima i druženjima uljepšali sva razdoblja mojeg obrazovanja.*

*Najveće zahvale Luki, kumi Matildi, mojem bratu i roditeljima - njihovoj neprestanoj podršci, razumijevanju i ljubavi posvećujem ovaj diplomski rad.*

## SAŽETAK

Tumačenje grafičkih prikaza kod učenika šestih razreda

Studentica: Klara Škoda

Mentor: prof.dr.sc. Jelena Kuvač Kraljević

Program na kojem se polaže diplomski ispit: Logopedija

Tumačenje grafičkih prikaza, kao dio grafičke pismenosti, postaje sve traženija vještina u različitim područjima svakodnevnog života. Rezultati PISA istraživanja upućuju na nedostatnu ovladanost ovom vještinom među hrvatskim učenicima pa se na istu potrebno posebno osvrnuti.

Cilj istraživanja ovog diplomskog rada bio je ispitati razine razumijevanja grafičkih prikaza među učenicima šestih razreda. U istraživanju je sudjelovalo 27 učenika dvaju šestih razreda iste osnovne škole. Mjerni instrument, izrađen za potrebe ovog istraživanja, uključivao je dvije različite vrste grafičkih prikaza. Vještina tumačenja grafičkih prikaza ispitana je pitanjima usmjerenima na tri razine razumijevanja - osnovnu (čitanje podataka), srednje naprednu (povezivanje podataka) i visoko naprednu (generaliziranje nad podacima).

Dobiveni su rezultati obrađeni u softveru IBM SPSS Statistic. Učenici su najmanji broj točnih odgovora postigli na visoko naprednoj razini razumijevanja grafičkih prikaza, a najveći na osnovnoj razini. Friedmanovim testom pokazalo se da razlike u broju točnih odgovora među različitim razinama razumijevanja grafičkih prikaza ipak nisu statistički značajne.

Značajnost ovog istraživanja ogleda se u mogućnosti razumijevanja područja u kojima učenici imaju teškoća u okviru vještine tumačenja grafičkih prikaza te u populariziranju tematike o važnosti izravnog i sveobuhvatnog podučavanja ove vještine.

Ključne riječi: grafička pismenost, grafički prikazi, tumačenje grafičkih prikaza, PISA istraživanja

## SUMMARY

**Title of the paper:** Interpreting Graphical Representations among Sixth-Grade Students

**Student:** Klara Škoda

**Mentor:** prof.dr.sc. Jelena Kuvač Kraljević

**Program/Module:** Speech and Language Pathology

Interpreting graphical representations, as part of graphical literacy, is becoming an increasingly important skill in various areas of everyday life. The results of the PISA study indicate insufficient mastery of this skill among Croatian students, necessitating a special focus on it. The aim of this research was to analyze different levels of understanding graphical representations among sixth-grade students. The study included 27 sixth-grade students from the same elementary school. The measuring instrument developed for the purposes of this research consisted of two types of graphical representations. The skill of interpreting graphical representations was tested with questions aimed at three levels of understanding - elementary level (*data reading*), intermediate level (*data connecting*) and advanced level (*data generalization*).

The results were analyzed using IBM SPSS Statistics software. Students achieved the lowest number of correct answers at the advanced level of understanding graphical representations and the highest at the elementary level. The Friedman test showed that the differences in the number of correct answers among the different levels of understanding graphical representations were not statistically significant.

The importance of this research lies in understanding the domains in which students struggle within the skill of interpreting graphical representations, as well as in highlighting the importance of direct and comprehensive teaching of this skill.

**Keywords:** graphical literacy, interpreting graphical representations, graphical representations, PISA study

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
1.1. RANI RAZVOJ VJEŠTINE TUMAČENJA GRAFIČKIH PRIKAZA .....	2
1.2. KOGNITIVNA OBRADA GRAFIČKIH PRIKAZA.....	3
1.3. ODREĐIVANJE RAZINA RAZUMIJEVANJA GRAFIČKIH PRIKAZA .....	4
1.4. VAŽNOST PODUČAVANJA VJEŠTINE TUMAČENJA GRAFIČKIH PRIKAZA U OBRAZOVNOM KONTEKSTU .....	8
1.5. VJEŠTINA TUMAČENJA GRAFIČKIH PRIKAZA U NACIONALNOM KURIKULUMU ZA OSNOVNE ŠKOLE .....	10
1.5.1. Kurikulum za nastavni predmet Matematike za osnovne škole.....	11
1.5.2. Kurikulum za nastavni predmet Geografije za osnovne škole.....	12
1.5.3. Tumačenje grafičkih prikaza u kurikulumima društvene skupine predmeta.....	13
1.6. OBILJEŽJA GRAFIČKIH PRIKAZA U OSNOVNOŠKOLSKOM RADNOM MATERIJALU 14	
1.7. FUNKCIJE GRAFIČKIH PRIKAZA U OSNOVNOŠKOLSKOM RADNOM MATERIJALU 15	
1.8. OVLADANOST VJEŠTINOM TUMAČENJA GRAFIČKIH PRIKAZA MEĐU HRVATSKIM UČENICIMA .....	17
<b>2. PROBLEM I CILJ ISTRAŽIVANJA</b> .....	19
<b>3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA</b> .....	20
3.1. UZORAK ISPITANIKA .....	20
3.2. MATERIJALI I NAČIN PROVOĐENJA ISPITIVANJA .....	21
3.3. NAČIN OBRADE PODATAKA.....	24
<b>4. REZULTATI I RASPRAVA</b> .....	26
4.1. REZULTATI .....	26
4.2. RASPRAVA.....	29
<b>5. ZAKLJUČAK</b> .....	33
<b>6. LITERATURA</b> .....	34



## 1. UVOD

Pismenost je određena kao ljudsko pravo, u okviru prava na obrazovanje (UNESCO, 2024). Poticanjem pismenosti djeluje se na poboljšanje kvalitete života pojedinca, a ujedno i na unapređenje života cjelokupne zajednice. Lenček i Užarević (2016) navode da se tradicionalno određenje pojma pismenosti primarno odnosi na poznavanje čitanja, pisanja i računanja. Međutim, ističu kako su složenost i dinamičnost neizostavna obilježja pismenosti pa je očekivano da će se definiranje ovog pojma mijenjati tijekom vremena.

Danas se tradicionalnom određenju pismenosti pridodaju različite vrste funkcionalne pismenosti koje odražavaju potrebe suvremenog društva (Hrvatska enciklopedija, n.d.). Primjerice, sve se češće naglašava koncept grafičke pismenosti (engl. *graph literacy*, *graphical literacy*), koja označava vještine tumačenja i izrade grafičkih prikaza (Galesic i Garcia-Retamero, 2011; Glazer, 2011; Brugar i Roberts, 2017a). U svrhu aktivnog sudjelovanja u životu zajednice te kritičkog promišljanja o različitim prirodnim i društvenim pojavama, ponajviše se javlja potreba upravo za vještinom tumačenja grafičkih prikaza (Galesic i Garcia-Retamero, 2011). Zbog nužnosti svakodnevnog korištenja ovom vještinom prilikom oblikovanja stavova i pretpostavki o prezentiranim informacijama, neizostavno je da se na njeno poticanje usmjeri već u osnovnoškolskom razdoblju (Glazer, 2011).

## 1.1. RANI RAZVOJ VJEŠTINE TUMAČENJA GRAFIČKIH PRIKAZA

Prema Brugar i Roberts (2017b), razvoj vještina grafičke pismenosti usko je povezan s procesima razvoja rane pismenosti. Grginič (2007) u ranu pismenost ubraja: koncept o tisku, fonološku svjesnost, grafičku svjesnost, svjesnost asocijativne veze grafema i fonema te čitanje (dekodiranje) riječi. Potrebno je razgraničiti pojmove grafičke pismenosti i grafičke svjesnosti jer, unatoč međusobnoj povezanosti, ovi pojmovi označavaju različita znanja i vještine. Dok grafička svjesnost podrazumijeva poznavanje grafema i mogućnost njihovog imenovanja (Grginič, 2007), grafička se pismenost, kao što je već rečeno, odnosi na vještinu tumačenja i izrade grafičkih prikaza (Galesic i Garcia-Retamero, 2011; Glazer, 2011; Brugar i Roberts, 2017a). Dakle, u ovom se kontekstu na razvijenu grafičku svjesnost može gledati kao na jedan od preduvjeta razvijene grafičke pismenosti.

Brugar i Roberts (2017b) navode kako se vještine grafičke pismenosti razvijaju izranjajuće, tj. postupno, u rasponu između nerazumijevanja i razumijevanja grafičkih prikaza. Slučajevi u kojima je ispravno govoriti da dijete u potpunosti zna ili da u potpunosti ne zna tumačiti grafičke prikaze izrazito su rijetki pa je točnije govoriti o nepotpunom ili nezrelom razumijevanju kako tumačiti pojedini grafički prikaz ili grafičke prikaze općenito. Razvoj vještine tumačenja grafičkih prikaza Brugar i Roberts (2017b) ponajviše dovode u vezu s razvojem koncepta o tisku. Prema Lenček i Užarević (2016), koncept o tisku odnosi se na pravila koja se mogu razumjeti i bez čitanja teksta, kao što su smjer čitanja ili razumijevanje interpunkcije. Koncept o tisku uključuje i razumijevanje da je za čitanje namijenjen tekst, a ne slika. Međutim, prije nego li se koncept o tisku razvije na ovoj razini, djeca prolaze kroz razdoblje u kojem "čitaju" i slike. U tom bi se razdoblju mogli pronaći počeci razvoja vještine tumačenja grafičkih prikaza. Moguće je da djeca, zbog veće vizualne privlačnosti grafičkih prikaza u odnosu na tekst, zapravo ranije pretpostave da grafički prikazi nose određeno značenje nego što li isto pretpostave za sam tekst (Brown, 2014).

Frick i Newcombe (2015) tvrde kako se vještina tumačenja grafičkih prikaza počinje razvijati između četvrte i osme godine, obično s najvećim napretkom između pete i šeste godine. Nadalje, autori tvrde kako bi grafički prikazi predškolskoj djeci mogli biti čak i jednostavniji za tumačenje od fotografija ili videozapisa. Navedeno objašnjavaju time da se na grafičkim prikazima, zbog naglašenijih granica među njihovim elementima, pažnja može lakše usmjeriti na ključne dijelove prezentiranog sadržaja. Time se smanjuje vjerojatnost da će se prilikom

tumačenja grafičkih prikaza ispustiti informacije koje su važne za razumijevanje. Navedeno upućuje na pretpostavku da djeca vrlo rano počinju shvaćati prirodu odnosa teksta i grafičkih prikaza - njihovu različitost, ali i međusobno nadopunjavanje. Međutim, Frick i Newcombe (2015) naglašavaju kako se tijekom predškolskog i nižeg osnovnoškolskog obrazovanja ipak ne može govoriti o naprednim vještinama tumačenja grafičkih prikaza. Prema Mathai i sur. (2024), razvoj vještine tumačenja grafičkih prikaza potrebno je osnažiti aktivnim sudjelovanjem u tumačenju grafičkih prikaza i izravnom podukom.

## 1.2. KOGNITIVNA OBRADA GRAFIČKIH PRIKAZA

Prema Anagnostopoulou i sur. (2012), prilikom tumačenja grafičkih prikaza, kao i u obradi ostalih vizualno danih informacija, u mozgu se odvijaju složeni zadaci kognitivne obrade. Prvo je potrebno protumačiti o kakvoj se vrsti grafičkog prikaza uopće radi, tj. kako se navedeni prikaz enkodira. Nakon toga, odvijaju se procesi razmatranja grafičkog prikaza u odnosu na kontekst u kojem je zadan. Na primjeru obrazovnog konteksta, ako je riječ o dijagramu zadanom u radnoj bilježnici, učenik bi trebao razmotriti odnos spomenutog dijagrama i tematske cjeline za koju je on vezan. Smještanjem sadržaja dijagrama u određeni kontekst, olakšava se tumačenje novih informacija jer ih se izravno dovodi u vezu s onima koje su već poznate. Na zadnjoj razini ove početne obrade, na grafičkom se prikazu odabire odgovarajuća informacija.

Prema Roberts i sur. (2015), vještina tumačenja grafičkih prikaza zapravo podrazumijeva dvije vrste znanja - konceptualno znanje i znanje o specifičnim grafičkim prikazima. Konceptualno se znanje odnosi na razumijevanje obilježja koja su zajednička svim grafičkim prikazima. Primjerice, ono uključuje znanje da svaki grafički prikaz ima svoje ključne elemente i funkciju. Znanje o specifičnim grafičkim prikazima dodatno obuhvaća razumijevanje posebnosti u obilježjima različitih vrsta grafičkih prikaza i njihovom tumačenju (npr. razumijevanje da se dijagrami tumače drugačije od tablica).

Vekiri (2002) navodi kako se kognitivna obrada grafičkih prikaza (npr. dijagrami, tablice i karte) razlikuje od obrade tzv. pikturalnih reprezentacija (npr. fotografije, crteži i slike). Grafički su prikazi izrađeni prema unaprijed dogovorenim pravilima, stoga tumačenje njihovog sadržaja ne može biti dvosmisleno. Pikturalne reprezentacije podložne su višeznačnosti, što znači da se pri njihovom tumačenju najčešće dozvoljava subjektivnost (Bertin, 1983; prema Vekiri, 2002).

Prema Paivio (1990), kognitivna obrada verbalnih i vizualnih informacija podrazumijeva međusobno nezavisne i odvojene kognitivne procese. Ova teorija, poznata pod nazivom *teorija dvostrukog kodiranja* (engl. *Dual coding theory*), pretpostavlja kako se vizualne informacije obrađuju simultano i holistički, a verbalne informacije serijski i hijerarhijski. Grafički prikazi informacije uvijek prenose dominantno vizualnim putem, ali većinom sadrže i verbalne informacije. Ova dvojnost naizgled podrazumijeva složeniju kognitivnu obradu, dok zapravo omogućuje dugotrajniju i lakše dostupnu pohranu informacija. Na navedeno, kao jedno od općih obilježja grafičkih prikaza, dodatno utječe konkretnost prenesenih informacija, zbog koje se lakše prizivaju pohranjene mentalne slike (Vekiri, 2002).

### 1.3. ODREĐIVANJE RAZINA RAZUMIJEVANJA GRAFIČKIH PRIKAZA

Prema Galesic i Garica-Retamero (2011), razumijevanje grafičkih prikaza složena je vještina koja se sastoji od zahtjeva različite težine pa se može govoriti o više razina ovladanosti, odnosno razumijevanja grafičkih prikaza. Autorice ističu kako tumačenje čak i najjednostavnijih vrsta grafičkih prikaza na zahtjevnijim razinama mnogima može predstavljati izazov. U svrhu detaljnog razumijevanja ove problematike, razvili su skalu razina razumijevanja grafičkih prikaza ili skalu grafičke pismenosti (engl. *graph literacy scale*). Naime, autorice navode kako je ispitivanje jednostavnih i naprednijih razina razumijevanja grafičkih prikaza općenito nužno provoditi dovoljno razrađenim skalama, koje su ujedno vremenski prilagođene sustavu u okviru kojeg se provodi ispitivanje.

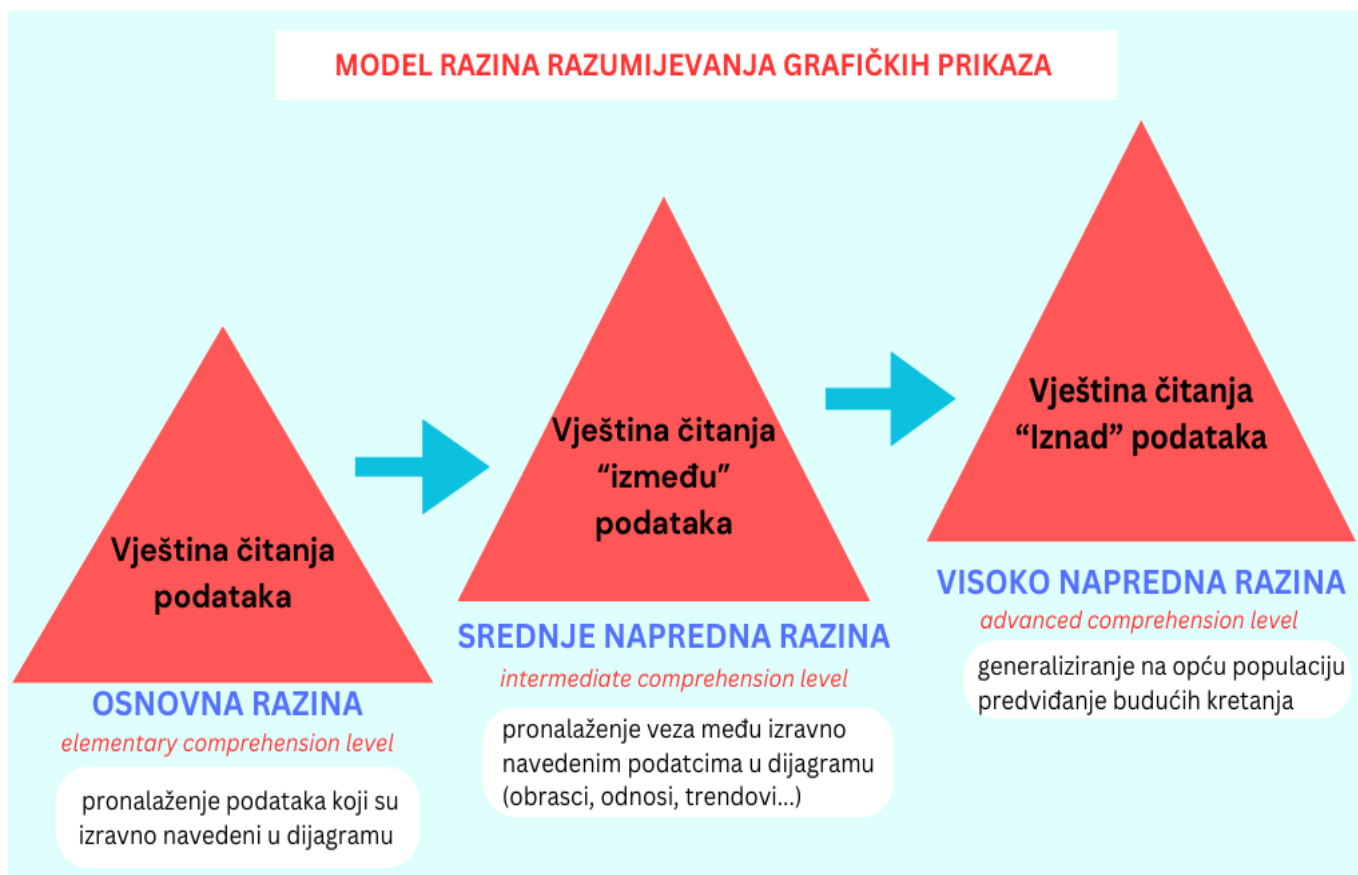
Većina se ovakvih skala temelji na modelu prema kojem postoje tri razine razumijevanja grafičkih prikaza (Galesic i Garcia-Retamero, 2011). Iako ovaj model ima više inačica (npr. Curcio, 1987; Wainer, 1992; Friel i sur., 2001), njegov je temelj pretpostavka da je način postavljanja pitanja glavno ishodište za provjeru razumijevanja teksta, ali i za provjeru razina razumijevanja grafičkih prikaza. Friel i sur. (2001) tri razine razumijevanja grafičkih prikaza dijele na sljedeći način:

- a) osnovna razina (engl. *elementary level*),
- b) srednje napredna razina (engl. *intermediate level*),
- c) visoko napredna razina (engl. *advanced level*).

Navedene se razine u literaturi mogu pronaći i pod nazivima “čitanje podataka” (engl. *read the data*), “čitanje između podataka” (engl. *read between the data*) i “čitanje iznad podataka” (engl. *read beyond the data*) (Curcio, 1987).

Prema Curcio (1987), za ispitivanje osnovne razine razumijevanja grafičkih prikaza, treba postaviti pitanja kojima se traži pronalaženje izravno navedenih podataka na grafičkom prikazu. Drugim riječima, sve što je na ovoj osnovnoj razini potrebno već je u potpunosti naznačeno na grafičkom prikazu. Na srednje naprednoj razini traži se pronalaženje veza između izravno navedenim podacima u grafičkom prikazu, što većinom podrazumijeva uspoređivanje i interpretiranje podataka te pronalaženje obrazaca na temelju podataka. Ova razina predstavlja integraciju informacija danih na grafičkom prikazu jer ih stavlja u međusobni odnos. Visoko napredna razina zahtijeva generaliziranje nad podacima prikazanim na grafičkom prikazu te predviđanje njihovih budućih kretanja. Na ovoj se razini također traži povezivanje sadržaja iz grafičkog prikaza s prethodno usvojenim znanjem (Curcio, 1987; Friel i sur., 2001; Glazer, 2011). Model tri razine razumijevanja sažeto je prikazan na Slici 1.

Dok osnovna i srednje napredna razina traže odgovaranje na literarna pitanja, visoko napredna razina razumijevanja grafičkih prikaza traži odgovaranje na inferencijalna pitanja i pitanja vezana za stavove o prikazanim podacima (Gal, 1998; prema Friel i sur., 2001; Glazer, 2011). Odgovaranje na inferencijalna pitanja od iznimne je važnosti zato što se u grafičkim prikazima, kao i u tekstovima, do mnogih važnih pretpostavki i predviđanja može doći jedino ako se razumije i ono što nije eksplicitno navedeno (Zucker i sur., 2009).



**Slika 1.** Sažeti prikaz trirazinskog modela razumijevanja grafičkih prikaza (Curcio, 1987; Friel i sur., 2001)

Kimura (1999; prema Mathai i sur., 2024) razvoj vještine tumačenja grafičkih prikaza također dijeli na više razina, koje su prikazane na Tablici 1. Naizgled je riječ o složenijem i detaljnijem prikazu razvoja ove vještine nego li su to prethodno predstavljani modeli (Curcio, 1987; Friel i sur., 2001). Ovaj prikaz ima svoje specifičnosti, poput isticanja vještina određivanja prikladnosti izvora na temelju kojeg je izrađen grafički prikaz (B), korištenja računalnih alata i softvera (C) te razumijevanja budućih pitanja kojih je potrebno istražiti (E). Unatoč tome, podudara se s generalnom podjelom na tri temeljne razine razumijevanja grafičkih prikaza. Osnovna razina razumijevanja grafičkih prikaza prema Friel i sur. (2001) odgovarala bi razinama A1 i A2 prema Kimura (1999), srednje napredna razina uključivala bi razine A3-A4, a visoko napredna razina bi se odnosila na razine B-F.

**Tablica 1.** Razine razvoja vještine tumačenja grafičkih prikaza (Kimura, 1999; prema Mathai i sur., 2024)

<b>RAZINE</b>	<b>OBILJEŽJA</b>
<b>A1</b>	osnovno čitanje grafičkog prikaza
<b>A2</b>	pronalaženje ključnih podataka na grafičkom prikazu
<b>A3</b>	uspoređivanje podataka s dva grafička prikaza
<b>A4</b>	očitanje osnovnih trendova iz grafičkog prikaza
<b>B</b>	analiziranje detaljnijih aspekata grafičkog prikaza; određivanje prikladnosti izvora na temelju kojeg je izrađen grafički prikaz
<b>C</b>	obrada, analiza i interpretacija podataka uz pomoć računalnih alata i softvera
<b>D</b>	povezivanje sadržaja grafičkih prikaza s vlastitim znanjem o svijetu; očitavanje globalnih trendova
<b>E</b>	izvlačenje kvalitativnih podataka iz kvantitativnih podataka; razumijevanje budućih pitanja kojih je potrebno istražiti
<b>F</b>	predviđanje budućih kretanja na grafičkom prikazu; vizualizacija vrijednosti koje nisu vidljive na grafičkom prikazu, ali se s njega mogu pretpostaviti

Na temelju svih prikazanih podjela razina razumijevanja grafičkih prikaza, može se zaključiti da se različiti autori slažu kako se složenost vještine tumačenja grafičkih prikaza ogleda u tome što obuhvaća zahtjeve različite težine. Razine razumijevanja grafičkih prikaza razvijaju se progresivno, na način da je svaka sljedeća kognitivno zahtjevnija od prethodne. Ovakva perspektiva može pomoći u planiranju konstruktivne poduke vještini tumačenja grafičkih prikaza, na način da se krene od jednostavnijih zahtjeva prema složenijima. Predviđanje budućih kretanja na temelju zadanog grafičkog prikaza predstavlja vrhunac složenosti zahtjeva u okviru ove vještine (Curcio, 1987; Friel i sur., 2001; Mathai i sur., 2024).

#### 1.4. VAŽNOST PODUČAVANJA VJEŠTINE TUMAČENJA GRAFIČKIH PRIKAZA U OBRAZOVNOM KONTEKSTU

Grafički prikazi mogu predstavljati učinkovit način prijenosa znanja (Yore i Treagust, 2006; Anagnostopoulou i sur., 2012). Ipak, pojedini grafički prikazi kakvih poznajemo danas (npr. tortni, linijski i stupčasti dijagrami) počeli su se koristiti tek u kasnom 18. stoljeću (Galesic i Garcia Retamero, 2011; Mathai i sur., 2024). Budući da vještina tumačenja mnogih vrsta grafičkih prikaza nije bila tražena tijekom većeg dijela ljudske povijesti, razumljiva je pretpostavka da se ona ne može u potpunosti razviti na intuitivan način (Galesic i Garcia-Retamero, 2011). Mathai i sur. (2024) uspoređuju tumačenje karata i dijagrama, smatrajući kako je tumačenju karata moguće pristupiti intuitivnije nego tumačenju dijagrama. Navedeno ne objašnjavaju samo činjenicom da su se karte počele upotrebljavati značajno ranije, nego i time da su dijagrami složenija vrsta grafičkih prikaza koja zahtjeva višu razinu razumijevanja apstraktnih odnosa. Dakle, podučavanju različitih vrsta grafičkih prikaza treba pristupiti stupnjevanjem zahtjeva prema složenosti, uz razmatranje njihovih specifičnih obilježja.

Glazer (2011) navodi kako je vještina tumačenja grafičkih prikaza u današnjem svijetu toliko tražena da ju je nužno izravno podučavati u školama. Ističe da je riječ je o složenoj vještini na čije ovladavanje djeluju brojni čimbenici, kao što su: obilježja samog grafičkog prikaza, poznatost njegovog sadržaja, kognitivna obilježja pojedinca koji ga tumači te njegovo prethodno znanje. Bitno je napomenuti kako prethodno znanje može olakšati, ali i otežati razumijevanje grafičkih prikaza, dovodeći do pogrešnih i pristranih zaključaka (Lauer i O'Brien, 2020).

Coleman (2010) navodi izraz "učinkovito korištenje grafičkih prikaza" kojim, u okviru vještine tumačenja grafičkih prikaza, označava sposobnost točnog lociranja traženih informacija na grafičkom prikazu i povezivanje prethodnog znanja s informacijama na grafičkom prikazu. Također, smatra kako učenici učinkovito korištenju grafičkih prikaza moraju biti podučavani, a sami bi grafički prikazi trebali biti učestalo zastupljeni u obrazovnom radnom materijalu. Dakle, izravna poduka i znatna količina iskustva s različitim vrstama grafičkih prikaza važni su čimbenici za njihovo učinkovito korištenje.



Prema Mathai i sur. (2024), napredak u vještini tumačenja grafičkih prikaza učenici mogu postići i samostalno, na temelju količine iskustva s grafičkim prikazima u svakodnevnom životu. Međutim, tvrde kako je svejedno nužno razviti učinkovit način podučavanja ovoj vještini u okviru obrazovnog sustava. On bi podrazumijevao razumijevanje načina na koji učenici pristupaju grafičkim prikazima - kako ih percipiraju, tumače te na kojoj je razini u konačnosti njihovo razumijevanje. Drugim riječima, učenici trebaju imati značajnu količinu samostalne inicijative za vježbanjem vještine tumačenja grafičkih prikaza, ali i izravnu poduku i usmjeravanje u okviru obrazovnog sustava. Na taj bi se način kod učenika moglo spriječiti izbjegavanje tumačenja grafičkih prikaza ili njihovo pogrešno tumačenje te povećati osjećaj kompetentnosti u ovoj vještini.

Berg i Smith (1994; prema Glazer, 2011) tvrde kako mnogi učenici nemaju dovoljno razvijene strategije za obradu grafičkih prikaza kada ih trebaju tumačiti na višoj razini koja zahtijeva generalizaciju nad podacima, povezivanje s prethodnim znanjem i predviđanje budućih kretanja. Ozmen i sur. (2020) također naglašavaju da učenicima najveće teškoće predstavlja visoko napredna razina razumijevanja grafičkih prikaza pa smatraju kako je izravna poduka ovoj razini razumijevanja nužna. Guo i sur. (2018) preporučuju da svaki predmetni nastavnik izravno podučava učenike kako tumačiti grafičke prikaze u kontekstu vlastitog predmetnog područja, s ciljem smanjivanja rizika od pogrešnog tumačenja pojedine vrste grafičkog prikaza.

Prema Lauer i O'Brien (2020), zbog utjecaja različitih društvenih mreža i internetskih portala, sve se dobne skupine, a pogotovo djeca i mladi, sve više privikavaju na brze i jednostavne oblike prijenosa sadržaja. Prenošnje informacija putem grafičkih prikaza, a pogotovo dijagrama, počinje predstavljati teškoću jer oni mogu sadržavati pozamašan broj informacija. Autori tvrde da su takvi grafički prikazi zato izrazito podložni pogrešnom tumačenju, što može imati negativne posljedice na oblikovanje stavova o društvenim, prirodnim i ostalim pojavama. Izravno podučavanje tumačenju različitih vrsta grafičkih prikaza u više konteksta moglo bi pridonijeti iskorištavanju potencijala kojeg grafički prikazi imaju za prijenos informacija općenito te smanjiti vjerojatnost njihovog pogrešnog tumačenja.

Norman (2012) kaže da slika zaista vrijedi tisuću riječi, ali jedino ako je se može razumjeti. Isti se zaključak može prenijeti i na grafičke prikaze; u slučaju da su vještine tumačenja grafičkih prikaza kod učenika na nižim razinama razumijevanja, grafički prikazi ne ostvaruju svoj puni potencijal u prijenosu znanja.

## 1.5. VJEŠTINA TUMAČENJA GRAFIČKIH PRIKAZA U NACIONALNOM KURIKULUMU ZA OSNOVNE ŠKOLE

Coleman (2010) u svojem preglednom radu navodi da je više istraživanja vezanih za vještinu tumačenja grafičkih prikaza u obrazovnom kontekstu provedeno na uzorku kojeg su činili učenici srednjih škola i/ili studenti nego li učenici nižih i viših razreda osnovnih škola. Nadalje, ističe kako se izrazito oskudan broj istraživanja dotiče pitanja koje su upute nastavnici dobili vezano za podučavanje učenika ovoj vještini te koliko se za isto uopće smatraju kompetentnima.

U Republici Hrvatskoj, Nacionalni kurikulum temelj je odgoja i obrazovanja u osnovnim i srednjim školama. Prema njemu se za svaki nastavni predmet definiraju:

- a) svrha i ciljevi učenja i podučavanja nastavnog predmeta,
- b) struktura pojedinog predmeta,
- c) odgojno-obrazovni ishodi i/ili sadržaji predmeta,
- d) razina usvojenosti ishoda.

Nacionalni kurikulum polazna je točka za razvijanje kompetencija koje omogućuju ostvarivanje osobnih potencijala te aktivno i odgovorno sudjelovanje u društvenom životu. Među takvim temeljnim kompetencijama, izravno je navedena vještina korištenja grafičkim prikazima. Iako se sadržaj vezan za vještinu tumačenja grafičkih prikaza ne predviđa kao zasebna nastavna jedinica, ipak se ističe kao jedan od odgojno-obrazovnih ishoda u kurikulumima većine nastavnih predmeta (Ministarstvo znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske, n.d.).

Prema Mathai i sur. (2024), u svakom je kurikulumu potrebno obratiti pozornost na grafičku pismenost, a posebno na vještinu tumačenja grafičkih prikaza. Navedeno uključuje razmatranje obilježja grafičkih prikaza u osnovnoškolskom radnom materijalu i u načinu podučavanja ove vještine, kao i u poticanju pronalaska strategija za olakšavanje razumijevanja grafičkih prikaza. Integriranje grafičkih prikaza u različite komponente kurikuluma Mathai i sur. (2024) naposljetku određuju kao važnu komponentu razvoja apstraktnog mišljenja kod učenika.

### 1.5.1. Kurikulum za nastavni predmet Matematike za osnovne škole

Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019) u kurikulumu nastavnog predmeta Matematike u uvodnom dijelu ističe kako je matematička pismenost važan preduvjet za razvoj životnih vještina i ostvarivanje vlastitih potencijala. Među domenama kurikuluma ovog nastavnog predmeta, nalazi se domena *Podatci, statistika i vjerojatnost*, koja se bazira na podučavanju prikupljanja, razvrstavanja, analize i prikazivanja podataka u odgovarajućem obliku. Eksplicitno se navodi važnost usvajanja vještine očitavanja, tumačenja i upotrebe podataka danih grafičkim prikazom. Nadalje, među odgojno-obrazovnim ciljevima ističu se vještine odabira prikladnog grafičkog prikaza te povezivanja sadržaja različitih grafičkih prikaza. Dakle, grafička se pismenost u ovom kontekstu promatra kako jedan od sastavnih dijelova matematičke pismenosti.

Najbliže direktnoj poduci vještini tumačenja grafičkih prikaza dolazi se upravo u kurikulumu nastavnog predmeta Matematike. Ova se vještina spominje već krajem prvog razreda, kada se za jedan od odgojno-obrazovnih ciljeva postavlja služenje jednostavnim tablicama. Napomenuto je kako se podatci u stvarnom životu često prikazuju dijagramima i tablicama pa se zato preporučuje već u prvom razredu upoznati učenike s ovim oblicima grafičkih prikaza. Važno je imati na umu da se u nižim razredima osnovne škole trebaju koristiti samo jednostavni grafički prikazi, s podacima koji su učenicima sadržajno relevantni i bliski. Prema davanju složenijih oblika treba ići postupno, a polazna bi točka trebali biti crteži i piktogrami.

U kurikulumu za drugi razred osnovne škole također se preporučuje postupnost u služenju grafičkim prikazima, a na ovoj razini obrazovanja većinom je riječ o tablicama. Prvo se kreće od zajedničkog tumačenja grafičkih prikaza uz pomoć nastavnika, zatim se prelazi na grupno tumačenje, a tek onda na samostalno tumačenje podataka s grafičkih prikaza.

U kurikulumu za treći razred osnovne škole kao odgojno-obrazovni ishod navode se služenje različitim prikazima podataka i nabranje istih te korištenje nazivima “redak” i “stupac”. Po prvi se puta uvode stupčasti dijagrami, a preporučuje se i da učenici samostalno pokušaju izraditi različite vrste grafičkih prikaza.

U kurikulumu za četvrti razred osnovne škole promjene u kategoriji *Podatci, statistika i vjerojatnost* većinom se odnose na stupčaste dijagrame. Ističe se kako je, s ciljem pripreme za više razrede, poželjno za koordinate stupčastog dijagrama početi koristiti pojam “osi”. Preporučuje se povezivanje sa sadržajima ostalih nastavnih predmeta, na način da se podaci organiziraju u tablice ili dijagrame.

U kurikulumu za peti razred osnovne škole od učenika se traži da može povezivati, uspoređivati i tumačiti podatke prikazane tablicama, slikama, listama te različitim vrstama grafova i dijagrama. Kako zahtjevi postaju sve složeniji, očekuje se da bi u ovom razredu učenik trebao odgovarati i na složenija pitanja vezana za grafički prikaz, što odgovara naprednoj razini razumijevanja grafičkog prikaza.

U kurikulumu za šesti razred, kao odgojno-obrazovni ishod navodi se da će učenik moći prikazivati i tumačiti podatke sa složenijih vrsta grafičkih prikaza. Primjerice, po prvi puta se očekuje tumačenje jednostavnih i dvostrukih linijskih dijagrama. Preporučuje se da grafički prikazi budu povezani s temama odgojno-obrazovnih ishoda iz drugih predmeta, a ponajviše iz nastavnog predmeta Geografije (npr. u temama kao što su gustoća naseljenosti, vodostaj rijeka, padaline, natalitet i mortalitet).

U kurikulumima za sedmi i osmi razred, iznova se naglašava važnost korištenja različitih vrsta grafičkih prikaza, ali i korist koju predstavlja raspravljanje o grafički prikazanim podacima. U svrhu što boljeg ovladavanja grafičkim prikazima, učenike se može usmjeriti na različite programe i alate za njihovu izradu (npr. *Canva, Gliffy, Create a Graph*).

#### 1.5.2. Kurikulum za nastavni predmet Geografije za osnovne škole

Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019) u kurikulumu za nastavni predmet Geografije posebno se dotiče vještine tumačenja grafičkih prikaza. U petom su razredu odgojno-obrazovni ishodi za ovu vještinu vezani samo za usvajanje vještine snalaženja na geografskoj karti, dok se ostali oblici grafičkih prikaza ne spominju u kurikulumu.

U šestom se razredu u okviru većeg broja nastavnih cjelina od učenika očekuje vještina tumačenja različitih grafičkih prikaza. Primjerice, u cjelini *Prostorne organizacije i procesi* učenik bi trebao moći tumačiti podatke o broju i razmještanju stanovnika te o gustoći naseljenosti uz pomoć tematskih karti te jednostavnih stupčastih i linijskih dijagrama kretanja broja stanovnika. U cjelini *Klima i vrijeme*, posebna se pažnja usmjerava na podučavanje vještini tumačenja klimatskih dijagrama. Uz to, potiče se i vještina izrade grafičkih prikaza (linijski, stupčasti i kružni dijagrami), ručno ili uz pomoć digitalnih alata. Sve navedene vrste grafičkih prikaza spominju se i u kurikulumima za sedmi i osmi razred, s većim zahtjevima za međusobnim uspoređivanjima podataka s dijagrama te za generalizacijom nad podacima i povezivanjem s prethodnim znanjem.

Na temelju kurikuluma za nastavni predmet Geografije, moglo bi se zaključiti da su očekivanja vezana za razvoj vještine tumačenja grafičkih prikaza prilagođena trorazinskom modelu razumijevanja grafičkih prikaza (Curcio, 1987; Wainer, 1992; Friel i sur., 2001). Kako je tumačenje grafičkih prikaza prepoznato kao složena vještina, potvrđena je nužnost stupnjevanja težine zahtjeva, od lakših prema jednostavnijima. .

### 1.5.3. Tumačenje grafičkih prikaza u kurikulumima društvene skupine predmeta

Grafičke se prikaze uglavnom primarno promatra u kontekstu prirodne skupine predmeta, a ponajviše Matematike. Međutim, grafički su prikazi postali izrazito zastupljeni u svim područjima svakodnevnog života pa je potrebno podržati inicijativu većeg zahtijevanja za vještinom tumačenja grafičkih prikaza u nastavi društvene skupine predmeta (Duplass, 2010).

U kurikulumu za nastavni predmet Hrvatski jezik, tumačenje grafičkih prikaza spominje se već od prvog razreda osnovne škole. Očekuje se da će, uz čitanje tekstova primjerenih početnom opismenjavanju, učenici moći prikazivati i čitati podatke na tablicama, kao primjeru jednostavne vrste grafičkog prikaza. U odgojno-obrazovnim ishodima ostalih nižih razreda osnovne škole, navodi se da će učenici moći pronaći ciljane podatke na grafičkim prikazima i protumačiti ih. Zbog usložnjavanja gradiva, u višim se razredima preporučuje poticanje izrade grafičkih prikaza poput Vennovog dijagrama (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019).

U kurikulumu za nastavni predmet Povijest, u odjeljku koji razrađuje temu vrednovanja usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda, navedena je potreba korištenja slijepih karata, lente vremena i ostalih grafičkih prikaza. U odjeljku kurikuluma koji se dotiče povezanosti Povijesti s drugim predmetima i međupredmetnim temama, istaknuta je korelacija s Matematikom na primjerima analize tablica i dijagrama.

## 1.6. OBILJEŽJA GRAFIČKIH PRIKAZA U OSNOVNOŠKOLSKOM RADNOM MATERIJALU

Zbog neusuglašenosti oko nazivlja i klasifikacije grafičkih prikaza, podatke o učestalosti pojedinih grafičkih prikaza potrebno je razmatrati uzimajući u obzir različita stajališta autora (Vekiri, 2002). Navedeno se očituje već kod samog pojma “grafički prikaz”, koji se u stranoj literaturi može u istom značenju pronaći pod nazivima *graphic displays* (npr. Glazer, 2011), *graphical devices* (npr. Roberts, i sur., 2013), *visuals* (npr. Guo i sur., 2018), *visualizations* (npr. Saket i sur., 2015) *graphical representations* (npr. Vekiri, 2002) i *graphics* (npr. Norman, 2012; Vekiri, 2002).

Podjela koju su ponudili Roberts i sur. (2013) predstavlja jednu od najčešće korištenih podjela grafičkih prikaza. Ona ih dijeli na sljedeće vrste: grafika s naslovom (ilustracije i fotografije popraćene naslovom, rečenicama ili izdvojenim tekstom), dijagrami/grafikoni, dijagram tijeka, umetci manjih slika u/uz veću sliku, tablice i lente vremena. U literaturi posebno može zbunjivati odnos pojmova “grafikon” i “dijagram”. Prema mrežnom izdanju Hrvatske enciklopedije (n.d.), pojam “dijagram” uključuje sve grafičke prikaze određenih pojava u prirodi i društvu, u što se ubrajaju grafikoni, kartogrami i shematski prikazi. Drugim riječima, dijagram treba promatrati kao nadređeni pojam grafikonu.

U istraživanju Guo i sur. (2018) cilj je bio ispitati obilježja grafičkih prikaza u osnovnoškolskim udžbenicima za treći i peti razred u SAD-u, pri čemu se usmjerilo i na ispitivanje same zastupljenosti različitih vrsta grafičkih prikaza. Prema dobivenim rezultatima, udžbenici iz prirodne skupine predmeta sadržavali su veći broj dijagrama u odnosu na udžbenike iz društvene skupine predmeta. Ipak, udžbenici društvene skupine predmeta sveukupno su sadržavali raznolikije vrste grafičkih prikaza.

Prema Vekiri (2002), postoje univerzalne smjernice prilikom podučavanja vještini tumačenja grafičkih prikaza, tj. pravila podučavanja koja su zajednička svim vrstama grafičkih prikaza. Prije svega, uz grafičke prikaze trebaju biti zadane nedvosmislene i precizne upute, iz kojih će učeniku biti jasni svrha pojedinog grafičkog prikaza te koje informacije iz njega treba iščitati. Također, važno je poštivati vremensku i prostornu usklađenost grafičkog prikaza i teksta. Ako je grafički prikaz previše udaljen od dijela teksta na kojeg se odnosi (npr. nekoliko stranica udaljenosti) ili ako se na grafički prikaz vrati tek nakon što su pročitani i oni dijelovi teksta koji s njime nisu izravno povezani, povećava se vjerojatnost da puni potencijal grafičkih prikaza u prijenosu znanja i pamćenju sadržaja neće biti ispunjen (Clark i Pavio, 1991; prema Vekiri, 2002).

Obrazovni radni materijal treba sadržavati isključivo one grafičke prikaze koji su primjerenog dizajna. Međutim, među istraživačima su zastupljena oprečna stajališta o tome što takav dizajn podrazumijeva (Bateman i sur., 2010). Tufte (1983) smatra kako višak sadržaja na grafičkom prikazu predstavlja rizik za pogrešno tumačenje istog jer otežava usmjeravanje na ključne dijelove grafičkog prikaza. Prema takvoj tzv. minimalističkoj perspektivi, grafički bi prikazi trebali biti jednostavni te uključivati samo onaj sadržaj koji je neophodan za njihovo tumačenje (Tufte, 1983; Bateman i sur., 2010). Suprotno tome, Bateman i sur. (2010) u svojem istraživanju dolaze do rezultata da ispitanici više preferiraju grafičke prikaze “bogatijeg” dizajna, koji uključuju boje i dekorativne elemente. Također, ne pronalaze statistički značajnu razliku u uspješnosti tumačenja grafičkih prikaza ovakvog dizajna u odnosu na grafičke prikaze minimalističkog dizajna. Ipak, statistički značajna razlika postoji na razini prisjećanja podataka s grafičkog prikaza nakon razdoblja od 2 do 3 tjedna te ona ide u korist “bogatijem” dizajnu.

## 1.7. FUNKCIJE GRAFIČKIH PRIKAZA U OSNOVNOŠKOLSKOM RADNOM MATERIJALU

Već je ranije objašnjena važnost vještine tumačenja grafičkih prikaza u obrazovnom kontekstu. Međutim, kakvu funkciju sami grafički prikazi konkretno imaju u školskim udžbenicima i radnim bilježnicama? Prema Norman (2012), postoji šest temeljnih funkcija grafičkih prikaza u informativnim tekstovima, koje su prikazane na Tablici 2.

**Tablica 2.** Prikaz temeljnih funkcija grafičkih prikaza u informativnim tekstovima (Norman, 2012)

DEKORATIVNA FUNKCIJA	grafički prikaz kao “ukras” na stranici
REPREZENTACIJSKA FUNKCIJA	grafički prikaz kao skup ključnih informacija navedenih u tekstu
INTERPRETACIJSKA FUNKCIJA	grafički prikaz kao način predočavanja apstraktnih i složenih informacija iz teksta
TRANSFORMACIJSKA FUNKCIJA	grafički prikaz kao pomoć u pamćenju ključnih dijelova teksta
ORGANIZACIJSKA FUNKCIJA	grafički prikaz kao klasifikator informacija navedenih u tekstu
EKSTENZIVNA FUNKCIJA	grafički prikaz kao izvor dodatnih informacija koje nisu navedene u tekstu

Očekivano je pretpostaviti da odabir prikladne vrste grafičkog prikaza ovisi o njegovoj ciljanoj funkciji. Međutim, Saket i sur. (2015) dolaze do rezultata da su stupčasti dijagrami i tablice vrste grafičkih prikaza koje najuspješnije zadovoljavaju većinu ciljanih funkcija. Mathai i sur. (2024) potvrđuju kako autori osnovnoškolskih udžbenika najčešće odabiru stupčaste dijagrame, i to zbog pretpostavke da je riječ o vrsti grafičkog prikaza koju je jednostavno percipirati, a posljedično i razumjeti. Budući da se svaka od funkcija može ostvariti uz pomoć više vrsta grafičkih prikaza, odabirom raznolikih vrsta grafičkih prikaza moglo bi se postići da učenici budu pripremljeni i fleksibilniji u tumačenju različitih vrsta grafičkih prikaza kojih mogu susresti u svakodnevnom životu.

Brojne funkcije koje grafički prikazi imaju u osnovnoškolskom radnom materijalu svjedoče o važnoj i specifičnoj ulozi grafičkih prikaza u procesu prijenosa znanja. Međutim, učenici nerijetko pokazuju ograničeno razumijevanje funkcija grafičkih prikaza, čime ne iskorištavaju



njihov puni potencijal. Navedeno je moguće prevenirati izravnom podukom o mogućim funkcijama grafičkih prikaza u kontekstu informativnih tekstova, što je posebno potrebno usmjeriti prema djeci s poremećajem učenja (Schnotz i sur.,1993). Primjerice, prema Kim i sur. (2014), osobe s disleksijom statistički značajno sporije tumače grafičke prikaze od svojih vršnjaka, što postaje sve izraženije porastom složenosti samog grafičkog prikaza. Kod ove se skupine učenika zato pojačano treba usmjeriti na izravnu i sveobuhvatnu poduku tumačenja grafičkih prikaza već u osnovnoškolskom razdoblju.

## 1.8. OVLADANOST VJEŠTINOM TUMAČENJA GRAFIČKIH PRIKAZA MEĐU HRVATSKIM UČENICIMA

Mnogi učenici otežano tumače podatke s grafičkih prikaza, a uz to nerijetko imaju teškoća s pronalaženjem smisla u grafičkim prikazima općenito. Navedeno još jednom upućuje na pretpostavku kako je razvoj vještine tumačenja grafičkih prikaza toliko složen proces da zahtjeva izravne oblike podučavanja. Dakle, izloženost grafičkim prikazima sama po sebi ne doprinosi zadovoljavajućoj ovladanosti vještinom tumačenja istih (Glazer, 2011).

Prema Boote i Boote (2017), tumačenje grafičkih prikaza zahtjeva specifična znanja i vještine, koje su nalik onima prilikom čitanja tekstova. Potrebno je poznavati različite vrste grafičkih prikaza, razumjeti njihove ključne elemente i svrhu, tj. zašto je grafički prikaz uopće izrađen te koje su se informacije njime željele prenijeti. Uz to, napominju da općenito shvaćanje konteksta ili teme koja je predstavljena u grafičkom prikazu značajno olakšava interpretaciju istog.

O razini ovladanosti vještinom tumačenja grafičkih prikaza govore rezultati istraživanja Programa za međunarodno ispitivanje znanja i vještina učenika - PISA (*Programme for International Student Assessment*), pokrenutog s ciljem ispitivanja koliko su petnaestogodišnjaci diljem svijeta kompetentni za aktivno sudjelovanje u društvu (Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja, 2023). Znanja i kompetencije učenika ispituju se na području matematičke, čitalačke i prirodoslovne pismenosti (Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja, 2023).

U PISA istraživanjima učenici Republike Hrvatske sudjeluju od 2006. godine, a posljednje je istraživanje provedeno 2022. godine te je u njemu testirano ukupno 6135 učenika. Prema rezultatima navedenog istraživanja, hrvatski su učenici na skalama matematičke pismenosti ostvarili statistički značajno niži rezultat (463 bodova) od prosječnog rezultata zemalja Organizacije za ekonomsku suradnju i razvoj - OECD (472 bodova). Ispodprosječni rezultat postigli su na svim podskalama matematičke pismenosti, a ponajviše na podskali *Tumačenje, primjena i vrednovanje matematičkih rezultata*. Na skali čitalačke pismenosti, hrvatski su učenici postigli rezultat (475 bodova) koji se ne razlikuje statistički značajno od prosjeka OECD-a (476 bodova). Na skali prirodoslovne pismenosti, hrvatski su učenici ostvarili rezultat (483 bodova) koji se također statistički značajno ne razlikuje od prosječnog rezultata OECD-a (485 bodova) (Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja, 2023).

Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja - NCVVO (2023) izložio je osvrt na ispodprosječne rezultate hrvatskih učenika na skalama matematičke pismenosti. Osvrt je izložila stručna radna skupina, čiji su članovi bili nastavnici Matematike iz Republike Hrvatske. Posebna je pažnja usmjerena na teškoće tumačenja grafičkih prikaza, koje spadaju u domenu grafičke pismenosti. U osvrtu se navodi kako se hrvatski učenici već od nižih razreda osnovne škole susreću s grafičkim prikazima iz različitih nastavnih predmeta, ali je usprkos tome uspješnost u njihovoj primjeni kod učenika manja od 50 %. PISA istraživanja sadrže brojne zadatke koji uključuju različite vrste grafičkih prikaza, a hrvatski učenici imaju teškoća i u očitavanju podataka iz jednostavnijih vrsta kao što su tablice i stupčasti dijagrami. Primjerice, zadatak koji traži interpretaciju jednostavnog stupčastog dijagrama nije riješilo čak 53 % hrvatskih učenika. Također, naglašavaju kako više od 20 % učenika uopće i ne pokušava riješiti zadatke koji sadrže prethodno spomenute vrste grafičkih prikaza. Prema stručnoj radnoj skupini, učenici se ne snalaze u povezivanju podataka predstavljenih u grafičkim prikazima te imaju poteškoća u njihovom povezivanju sa situacijama iz svakodnevnog života. Naime, prema rezultatima PISA istraživanja iz 2022. godine, više od 50% hrvatskih učenika pogrešno rješava zadatke u kojima s grafičkog prikaza trebaju odabrati odgovarajuće podatke, međusobno ih usporediti te povezati sa stvarnim kontekstom ili već poznatim sadržajem. U osvrtu se naposljetku zaključuje kako je učenike potrebno poticati na razvijanje kritičkog mišljenja i analitičkih vještina, a jedan od načina kako to ostvariti jest preko vještine tumačenja i primjene informacija prezentiranih različitim grafičkim prikazima.

## 2. PROBLEM I CILJ ISTRAŽIVANJA

S obzirom na rastuću učestalost grafičkih prikaza u svim domenama svakodnevice, sve veći se broj istraživanja usmjerava na ispitivanje ovladanosti vještinom njihovog tumačenja u osnovnoškolskoj dobi. Budući da se NCVVO (2023) u svojoj analizi rezultata PISA istraživanja provedenog 2022. godine izravno dotaknuo nedovoljne ovladanosti ovom vještinom među hrvatskim učenicima, cilj je ovog rada ispitati različite razine razumijevanja grafičkih prikaza među navedenom populacijom.

Problemsko pitanje na koje će se pokušati odgovoriti jest: “Razlikuju li se učenici šestog razreda u vještini tumačenja grafičkih prikaza s obzirom na tri razine razumijevanja - osnovna (*čitanje podatka*), srednje napredna (*povezivanje podataka*) i visoko napredna razina (*generaliziranje nad podacima*)?”

U skladu s postavljenim ciljem i problemskim pitanjem ovog rada, proizlaze sljedeće pretpostavke istraživanja:

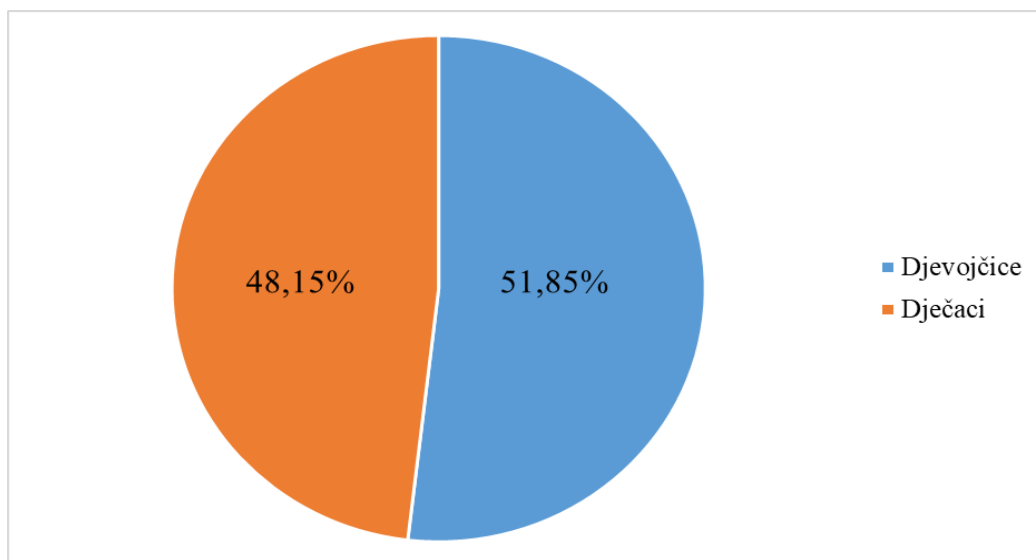
**H1** Učenici će imati statistički značajno veći broj točnih odgovora na osnovnoj razini nego na srednje naprednoj razini razumijevanja grafičkih prikaza.

**H2** Učenici će imati statistički značajno veći broj točnih odgovora na srednje naprednoj nego na visoko naprednoj razini razumijevanja grafičkih prikaza.

### 3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

#### 3.1. UZORAK ISPITANIKA

Istraživanje uključuje prigodni uzorak od 27 učenika dvaju šestih razreda iste osnovne škole s otoka Paga. Uzorak je činilo 14 djevojčica i 13 dječaka, kojima su roditelji prethodno potpisali pismenu suglasnost za sudjelovanje u istraživanju. Distribucija ispitanika prema spolu u postotcima je prikazana na Slici 2.



**Slika 2.** Distribucija ispitanika prema spolu

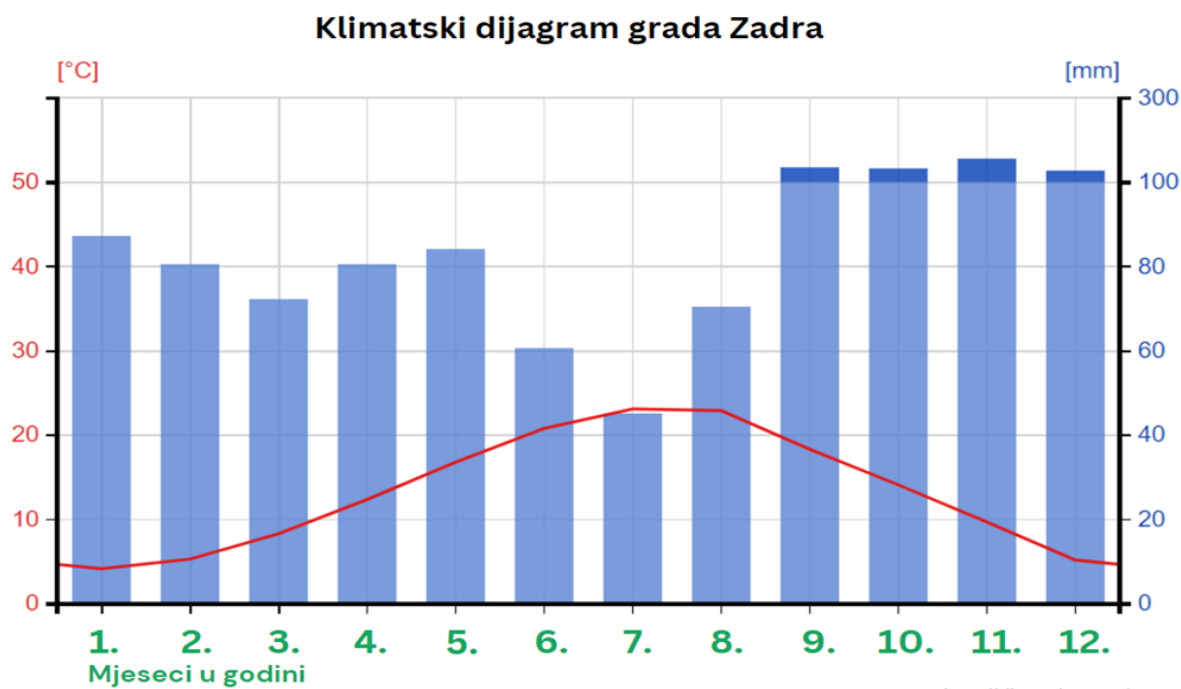
Svi su učenici bili izvorni govornici hrvatskog jezika, urednog intelektualnog statusa i bez senzomotoričkih oštećenja. Učenici su, neovisno o pripadajućem razredu, od petog razreda imali iste nastavnike iz svih nastavnih predmeta. Time se nastojalo osigurati da potencijalne razlike u uspješnosti rješavanja zadataka među učenicima ne budu posljedica različitog načina podučavanja. Po uzoru na PISA istraživanja, iz uzorka se nisu izdvajali učenici s dijagnozom specifičnog poremećaja učenja jer je cilj bio dobiti rezultate koji su u cijelosti reprezentativni za hrvatski obrazovni sustav.

### 3.2. MATERIJALI I NAČIN PROVOĐENJA ISPITIVANJA

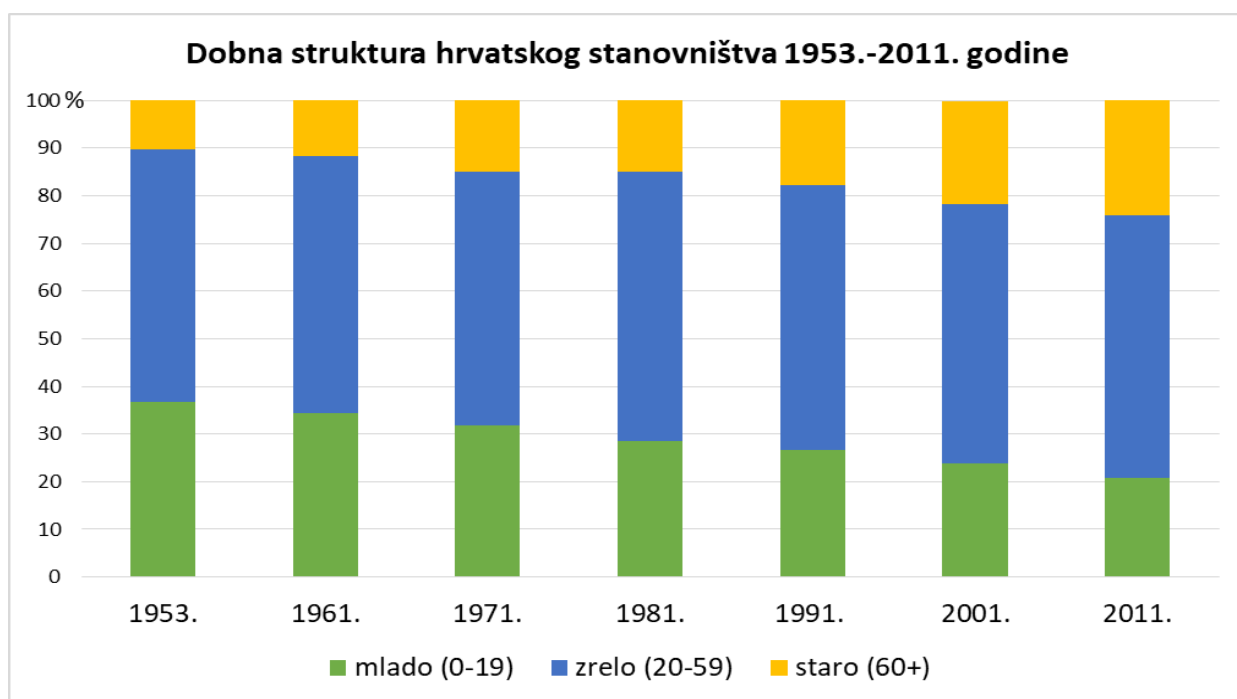
U svrhu ovog istraživanja, izrađen je poseban mjerni instrument koji se temelji na trorazinskom modelu razumijevanja grafičkih prikaza i njegovim inačicama (Curcio 1987; Friel i sur., 2001). Dakle, ovim je mjernim instrumentom uvažena pretpostavka kako vještinu tumačenja grafičkih prikaza treba ispitivati oblikovanjem pitanja koja ciljano ispituju sve tri razine razumijevanja - osnovnu, srednje naprednu i visoku naprednu (Curcio, 1987; Gal, 1998; prema Friel i sur., 2001; Glazer, 2011).

Osnovna razina razumijevanja ispitivala se uz pomoć literarnih pitanja, u kojima se od učenika tražilo pronalaženje izravno navedenih podataka na grafičkom prikazu. Pitanja na srednje naprednoj razini razumijevanja od učenika su tražila uspoređivanje podataka navedenih na grafičkom prikazu, tj. stavljanje izravno navedenih podataka u međusobni odnos. Na visoku naprednoj razini razumijevanja, postavljena su inferencijalna pitanja kojima se tražilo generaliziranje nad podacima i/ili predviđanje njihovih budućih kretanja (Curcio, 1987; Friel i sur., 2001; Glazer, 2011).

U prvom se zadatku ovog mjernog instrumenta tražilo tumačenje klimatskog dijagrama (kombinacija stupčastog i linijskog dijagrama), a drugom zadatku tumačenje stupčastog dijagrama dobne strukture stanovništva. Navedeni su grafički prikazi predstavljeni na Slici 3. i Slici 4. Dijagram prikazan na Slici 3. preuzet je i prilagođen s internetske stranice ClimateCharts.net (n.d.), a dijagram prikazan na Slici 4. s internetske stranice Državnog zavoda za statistiku (2012).



**Slika 3.** Prvi zadatak - klimatski dijagram grada Zadra (kombinacija jednostavnog stupčastog i linijskog dijagrama)



**Slika 4.** Drugi zadatak - dijagram dobne strukture stanovništva Republike Hrvatske (složeni stupčasti dijagram)

U svakom su zadatku postavljena po dva pitanja za ispitivanje svake od triju razina razumijevanja grafičkih prikaza. Dakle, svaka je razina ispitana s ukupno četiri pitanja. U prvom su zadatku za svaku od razina razumijevanja postavljena sljedeća pitanja:

1. Osnovna razina razumijevanja: *Kolika je prosječna temperatura zraka u gradu Zadru u šestom mjesecu?*
2. Osnovna razina razumijevanja: *U kojim dvama mjesecima prosječna količina padalina u gradu Zadru iznosi 80mm?*
3. Srednje napredna razina razumijevanja: *U kojem je mjesecu prosječna količina padalina u gradu Zadru najviša?*
4. Srednje napredna razina razumijevanja: *Je li prosječna temperatura zraka u gradu Zadru viša u trećem ili dvanaestom mjesecu?*
5. Visoko napredna razina razumijevanja: *Koliku količinu padalina pretpostavljaš da bi grad Zadar mogao imati u sedmom mjesecu 2024. godine?*
6. Visoko napredna razina razumijevanja: *Navedi bilo koja dva hrvatska grada u kojima očekuješ klimatske dijagrame sličnih prosječnih vrijednosti za temperaturu i količinu padalina kao u gradu Zadru.*

U drugom su zadatku za svaku od razina razumijevanja postavljena sljedeća pitanja:

1. Osnovna razina razumijevanja: *Koje je godine udjel mladog stanovništva u RH iznosio 20 %?*
2. Osnovna razina razumijevanja: *Koliki je bio postotak starog stanovništva u RH 1953. godine?*
3. Srednje napredna razina razumijevanja: *Koje je godine udjel mladog stanovništva u RH po prvi puta bio manji od udjela starog stanovništva?*
4. Srednje napredna razina razumijevanja: *U koje je dvije godine udjel starog stanovništva bio isti?*
5. Visoko napredna razina razumijevanja: *Za koju se dobnu skupinu (mlado/zrelo/staro stanovništvo) može pretpostaviti da je najbrojnija prema popisu stanovništva za 2021. godinu?*
6. Visoko napredna razina razumijevanja: *S obzirom na kretanje udjela mladog stanovništva od 1953. do 2011. godine, kakvo bi kretanje bilo očekivano predvidjeti za ovu dobnu skupinu u popisu stanovništva za 2031. godinu?*

Istraživanje je provedeno tijekom sata razrednika. Učenicima se unaprijed naglasilo da je istraživanje posve anonimno te da će se rezultati analizirati na grupnoj razini. Učenici su zadatke rješavali istovremeno, istim redoslijedom te individualno. Cijeli je mjerni instrument grafički i jezično prilagođen, kako bi bio prikladan za sve učenike. Na početku svakog zadatka, dane su pisane upute za rješavanje, u kojima su posebno označeni ključni pojmovi. Učenike se nije dodatno usmjeravalo prilikom rješavanja zadataka, niti im je bila dozvoljena međusobna suradnja. Ispitivanje je trajalo 15 minuta.

### 3.3. NAČIN OBRADE PODATAKA

Prikupljeni su podaci obrađeni u softveru IBM SPSS Statistics. Izračunat je ukupan broj točnih odgovora na svakoj od razina razumijevanja grafičkih prikaza za svakog od 27 učenika, a zatim je za isto izračunat ukupan broj točnih odgovora na grupnoj razini. Za u potpunosti točan odgovor dobivao se jedan bod, a netočni, nepotpuni i/ili djelomično točni odgovori nisu donosili bodove. Svaki je učenik ukupno mogao ostvariti maksimalno 12 bodova.

Zavisna je varijabla u ovom istraživanju bio broj točnih odgovora te je na omjernoj skali mjerenja. Nezavisna su varijabla bile razine razumijevanja grafičkih prikaza (osnovna, srednje napredna, visoko napredna), koje su na ordinalnoj skali mjerenja. Za ukupan broj točnih odgovora na svakoj od razina razumijevanja grafičkih prikaza napravljena je deskriptivna statistika (Tablica 5.).

Budući da je uzorak ispitanika u ovom istraživanju manji od 30, normalnost distribucije podataka testirana je Shapiro-Wilk testom (Tablica 3.). Njime se pokazalo da se rezultati za nijednu od razina razumijevanja grafičkih prikaza ne distribuiraju normalno ( $p < 0,001$ ). Taj podatak, uz ukupan broj ispitanika (27) i postojanje tri zavisna uzorka na ordinalnoj mjernoj skali, utjecali su na odluku o odabiru testa za statističku analizu. Naime, za ispitivanje statističke značajnosti razlike broja točnih odgovora na trima razinama razumijevanja grafičkih prikaza odabran je neparametrijski Friedmanov test.



**Tablica 3.** Rezultati Shapiro-Wilk testa za ispitivanje normalnosti distribucije podataka na trima razinama razumijevanja grafičkih prikaza

REZULTATI SHAPIRO-WILK TESTA			
Razine razumijevanja	<i>Statistička vjerojatnost</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
OSNOVNA	0,686	27	<,001
SREDNJA	0,764	27	<,001
VISOKO NAPREDNA	0,783	27	<,001

Friedmanov test koristi se za usporedbe triju ili više zavisnih uzoraka. U okviru istraživačkog pitanja, prethodno su postavljene dvije afirmativne hipoteze jer one proizlaze iz teorijskog dijela rada. Ipak, važno je imati na umu da se Friedmanovim testom prema pravilu ispituje nul hipoteza pa bi se zapravo trebalo pretpostaviti sljedeće:

**H<sub>0</sub>** Ne postoji statistički značajna razlika u broju točnih odgovora među različitim razinama razumijevanja grafičkih prikaza (osnovna, srednje napredna, visoko napredna).

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

### 4.1. REZULTATI

U predavljanju dobivenih rezultata, prvo se potrebno osvrnuti na Tablicu 4. koja prikazuje ukupan broj točnih odgovora na svim razinama razumijevanja grafičkih prikaza za svakog od 27 učenika, kao i na grupnoj razini.

**Tablica 4.** Prikaz ukupnog broja točnih odgovora na trima razinama razumijevanja grafičkih prikaza za svakog učenika te na na grupnoj razini

UČENIK	OSNOVNA RAZINA (bodovi)	SREDNJE NAPREDNA RAZINA (bodovi)	VISOKO NAPREDNA RAZINA (bodovi)
1.	4	3	4
2.	4	3	3
3.	4	3	3
4.	2	3	3
5.	3	3	4
6.	4	4	4
7.	4	4	4
8.	4	4	3
9.	4	4	4
10.	4	4	4
11.	3	4	1
12.	4	2	2
13.	4	4	4
14.	4	4	4
15.	4	4	4
16.	2	3	3
17.	3	3	3

18.	3	3	2
19.	3	3	3
20.	2	2	1
21.	4	4	3
22.	4	2	3
23.	4	3	4
24.	4	4	3
25.	4	4	3
26.	3	4	3
27.	3	3	4
<b>UKUPNO:</b>	95 <b>95/108</b>	91 <b>91/108</b>	86 <b>86/108</b>

Ako se osvrnemo na rezultate na individualnoj razini, sedam je učenika ostvarilo maksimalan broj točnih odgovora (12), a najniži postignuti rezultat je iznosio ukupno pet bodova. Međutim, glavni je naglasak u ovom istraživanju bio na ispitivanju ukupnog rezultata na trima razinama razumijevanja na grupnoj razini. Ukupno najveći broj točnih odgovora postignut je na osnovnoj razini (95/108) pa na srednje naprednoj razini (91/108). Ukupno najmanji broj točnih odgovora učenici su postigli na visoko naprednoj razini razumijevanja grafičkih prikaza (86/108). Takvi se rezultati podudaraju s rezultatima pojedinih istraživanja predstavljenih u teorijskom dijelu rada (npr. Berg i Smith, 1994; prema Glazer, 2011; Ozmen i sur., 2020).

Za ukupan je broj točnih odgovora na svakoj od razina razumijevanja grafičkih prikaza napravljena deskriptivna statistika, koja je prikazana na Tablici 5.

**Tablica 5.** Deskriptivna statistika rezultata s obzirom na tri razine razumijevanja grafičkih prikaza

Razina razumijevanja	M	SD	Min	Max	C	Q
OSNOVNA	3,52	0,700	2	4	4	0,5
SREDNJE NAPREDNA	3,37	0,679	2	4	3	0,5
VISOKO NAPREDNA	3,19	0,879	1	4	3	0,5

Provedbom Friedmanovog testa, dobiveni su rezultati prema kojima ne postoji statistički značajna razlika između različitih razina tumačenja grafičkih prikaza u ukupnom broju točnih odgovora ( $p > 0,05$ ). Drugim riječima, potvrđuje se nul hipoteza, dok se odbacuju izvorno postavljene afirmativne hipoteze. S obzirom da Friedmanov test upućuje da između triju razina razumijevanja grafičkih prikaza nema statistički značajnih razlika u broju točnih odgovora, nisu provedeni *post hoc* testovi. Tablica 6. sadrži detaljniji prikaz rezultata dobivenih Friedmanovim testom.

**Tablica 6.** Prikaz rezultata dobivenih Friedmanovim testom

FRIEDMANOV TEST			
N	27		
Hi-kvadrat	3,250		
df	2		
Asimptotska značajnost	0,197		
Središnji rang	Osnovna razina	Srednje napredna razina	Visoko napredna razina
	2,17	2,02	1,81

## 4.2. RASPRAVA

Rezultati dobiveni ovim istraživanjem upućuju da ukupan broj točnih odgovora nije statistički značajno različit na trima razinama razumijevanja grafičkih prikaza. Takve se rezultate može usporediti s već predstavljenom interpretacijom rezultata PISA testiranja u Republici Hrvatskoj. Naime, prema NCVVO (2023), učenicima najveće teškoće predstavlja visoko napredna razina tumačenja grafičkih prikaza, koja traži generalizaciju nad podacima, povezivanje s prethodnim znanjima i predviđanje budućih kretanja.

Rezultatima istraživanja ovog diplomskog rada treba pristupiti analitički. Unatoč tome što je Friedmanovim testom potvrđena nul hipoteza, sagledavanjem ukupnog broja točnih odgovora ipak se može vidjeti da su učenici najuspješnije riješili pitanja osnovne razine razumijevanja grafičkih prikaza (95/108), a najlošije pitanja visoko napredne razine razumijevanja grafičkih prikaza (86/108). Također, zanimljiv je podatak da su jedina pitanja koja su znala ostati neodgovorena bila upravo ona koja se odnose na visoko naprednu razinu razumijevanja grafičkih prikaza. Dakle, može se zaključiti da su pitanja na ovoj razini razumijevanja, unatoč tome što se ne može govoriti o statističkoj značajnosti, učenicima ipak predstavljala najveće teškoće.

U svrhu što preciznijeg uvida u dobivene rezultate, potrebno je navesti primjere najčešćih vrsta pogrešaka koje su zabilježene kod učenika u ovom istraživanju. U prvom se zadatku tražila interpretacija klimatskog dijagrama (Slika 3.), u kojem je količina padalina izražena u milimetrima (mm) i prikazana stupčastim dijagramom, a temperatura u Celzijevim stupnjevima (°C) i prikazana linijskim dijagramom. Učenici su u ovom zadatku najviše griješili na način da su prilikom interpretacije podataka zamjenjivali stupac i liniju. Pitanja koja se odnose na količinu padalina očitili su (jednom ili više puta) s linijskog dijagrama, a pitanja koja se odnose na temperaturu sa stupčastog dijagrama. Također, izazov su znale predstavljati mjerne jedinice pa su tako pojedini učenici dali točan odgovor, ali su ga izrazili u pogrešnoj mjernoj jedinici (npr. Celzijev stupanj za količinu padalina). Takvi se odgovori nisu priznavali kao točni, bez obzira što se nisu nužno trebali tumačiti time da učenik nema usvojena znanja o određenim mjernim jedinicama. Primjerice, pogrešna mjerna jedinica mogla je biti napisana zbog brzopletosti ili manjka koncentracije, a ne zbog toga što učenik općenito nije usvojio koju mjernu veličinu mjerna jedinica izražava.

Sljedeća je zabilježena vrsta pogrešaka u ovom zadatku netočno povezivanje naziva mjeseca u godini s njihovim rednim brojevima. Na samom su grafičkom prikazu i u svim postavljenim pitanjima mjeseci bili navedeni rednim brojevima te se od učenika nije tražilo da navode njihove nazive. Međutim, kako to nije bilo eksplicitno navedeno, pojedini su učenici ipak uz redni broj pisali i naziv mjeseca. Pri tome su ih znali pogrešno povezivati, što je vidljivo iz sljedećih primjera: “dvanaesti mjesec (ožujak)”, “četvrti mjesec (svibanj)”. Ova vrsta pogreške pokazuje da je prethodno usvojeno znanje važno na svim razinama tumačenja grafičkih prikaza, a ne samo na visoko naprednoj razini.

Problematiku utjecaja prethodnog znanja prilikom tumačenja grafičkih prikaza treba sagledati i u kontekstu generalizacije nad podacima. Primjerice, u pitanju koje je od učenika tražilo da napišu bilo koja dva hrvatska grada koja bi mogla imati klimatske dijagrame sličnih vrijednosti kao grad Zadar, čiji je klimatski dijagram bio priložen, pojedini su učenici zanemarivali razlike između kontinentalne i mediteranske klime. Ako su za odgovor ponudili gradove poput Zagreba, Varaždina ili Osijeka, time su pokazali nedostatnu usvojenost tematske cjeline o klimi Republike Hrvatske, koja je već obrađena na nastavi.

U drugom zadatku, u kojem je učenicima predstavljen stupčasti dijagram dobne strukture stanovništva (Slika 4.), najčešća vrsta greške bilo je davanje nedovoljno preciznih odgovora. Na primjer, na pitanje: “S obzirom na kretanje udjela mladog stanovništva od 1953. do 2011. godine, kakvo bi kretanje bilo očekivano predvidjeti za ovu dobnu skupinu u popisu stanovništva za 2031. godinu?” nisu se priznavali odgovori poput: “depopulacija”, “bit će još manje djece” ili “ukupan pad broja stanovništva”. Iako relevantni, takvi odgovori nisu dovoljno precizni jer se mogu odnositi na sve dobne skupine, a u pitanju je naznačeno da se traži osvrtnje na cijelu skupinu *mladog* stanovništva. Također, takve pojave mogu biti i pod utjecajem drugih čimbenika (npr. migracija), a ne samo pod utjecajem pada broja mladog stanovništva. Nadalje, u ovom se zadatku iznova znale javljati teškoće generalizacije nad podacima. Dvoje je učenika, s obzirom na kretanje podataka na dijagramu, smatralo da se može pretpostaviti kako će 2031. godine biti najviše starog stanovništva. Takva pretpostavka ne samo da pokazuje teškoće generalizacije nad podacima prikazanim na dijagramu, nego ukazuje i na nedostatno znanje o svijetu.

Iako su se kod pojedinih učenika javile prethodno opisane pogreške, već je više puta istaknuto kako ovim istraživanjem ipak nisu potvrđene statistički značajne razlike u uspješnosti rješavanja pitanja različitih razina razumijevanja grafičkih prikaza. Međutim, potrebno je imati

na umu da bi ograničenja i nedostaci ovog istraživanja mogli utjecati na dobivene rezultate. Prije svega, samo je istraživanje osmišljeno na način da bude u kraćem formatu (15 minuta), kako bi se prevenirao kognitivni zamor, a time i rizik od pogrešaka koje su pod njegovim utjecajem. S druge strane, PISA istraživanja značajno su duljeg formata pa s odmorima traju tri do četiri sata (NCVVO, 2023). Ona sadrže brojnije i raznolikije zadatke, što bi moglo utjecati na veći broj pogrešaka te na njihovu statističku značajnost. Mjerni instrument koji je pripremljen za ovaj diplomski rad sadrži samo dvije vrste grafičkih prikaza, a svaka je razina razumijevanja ispitana uz pomoć četiri pitanja. Da je zadano više vrsta grafičkih prikaza i da je broj pitanja za svaku od razina razumijevanja bio veći, moguće je da bi i rezultati statističke obrade bili drugačiji. Također, vrste grafičkih prikaza čija se interpretacija zahtijevala u ovom istraživanju bile su one za koje se znalo da su ih učenici obradili toj nastavnoj godini - klimatski dijagram i dijagram dobne strukture stanovništva. Moguće je da bi rezultat među različitim razinama razumijevanja grafičkih prikaza bio statistički značajan da su učenici trebali interpretirati vrste grafičkih prikaza s kojima nemaju već prethodnog iskustva.

Sam uzorak koji je uključen u ovo istraživanje također bi mogao utjecati na kvalitetu dobivenih rezultata. Budući da je riječ o uzorku manjem od 30 učenika, statistička snaga ovog istraživanja je manja, kao i pouzdanost procjene. Također, rezultati istraživanja ne moraju nužno biti reprezentativni za populaciju učenika šestih razreda općenito, s obzirom da su uzorak činili učenici samo jedne osnovne škole, koja je mogla imati svoja specifična obilježja.

Prilikom usporedbe s rezultatima PISA istraživanja, treba se osvrnuti i na činjenicu da se ona odnose na uzorak kojeg su činili petnaestogodišnji učenici. Takav je uzorak odabran jer se u većini zemalja OECD-a učenici u toj dobi približavaju kraju obaveznog obrazovanja pa je namjera bila vidjeti koliko su spremni za nastavak školovanja i/ili tržište rada (NCVVO, 2023). Nasuprot tome, u istraživanju ovog diplomskog rada uzorak su činili učenici šestih razreda. Takav je uzorak odabran na temelju kurikulumu više nastavnih predmeta, prema kojima bi učenici već u šestom razredu trebali biti spremni za tumačenje brojnih vrsta grafičkih prikaza u različitim kontekstima. Uz to, kao što je već napomenuto, grafički prikazi koji su odabrani u mjernom instrumentu ovog istraživanja prema nastavnom se planu i programu obrađuju upravo u šestom razredu iz nastavnog predmeta Geografije.

Uklanjanjem faktora poput kognitivnog zamora, različite kvalitete poduke i nedovoljnog iskustva s pojedinom vrstom grafičkog prikaza, omogućilo se dobivanje uvida u što "čišću" vještinu tumačenja grafičkih prikaza na različitim razinama razumijevanja. Isto je dovelo i do

relativno malog uzorka te već opisanih ograničenja u generalizaciji dobivenih rezultata nad cijelom populacijom učenika šestih razreda. Među mogućim ograničenjima ovog istraživanja treba navesti i činjenicu da je korišteni mjerni instrument izrađen za potrebe ovog istraživanja, a samim time je i nestandardiziran. S obzirom da trenutno ne postoje standardizirani testovi za ispitivanje vještine tumačenja grafičkih prikaza, u istraživanjima usmjerenima na ovu vještinu teško je doći do rezultata koji su u potpunosti međusobno usporedivi. Usprkos tome, takva su istraživanja u okviru obrazovnog sustava izrazito vrijedna već samim time što privlače pozornost na vještinu koja postaje sve traženija u suvremenom društvu.

Grafički prikazi izrazito su zastupljeni način predstavljanja podataka u različitim područjima svakodnevnog života pa je nužno razumjeti *zašto* i *kako* nastaju teškoće u njihovom tumačenju. Ako se ovoj vještini izravno podučava u osnovnoškolskom razdoblju, učenike bi se moglo učiniti više kompetentnima na svim razinama razumijevanja grafičkih prikaza te posljedično prevenirati buduće teškoće u njihovom tumačenju.



## 5. ZAKLJUČAK

Važnost izravnog podučavanja vještini tumačenja grafičkih prikaza ogleda se u činjenici da ona postaje jedan od preduvjeta za razumijevanje pojava iz različitih područja svakodnevnog života, kao i za kritičko promišljanje o istima (Glazer, 2011; Ozmen i sur., 2020). Usvojenost ove vještine nužno je promatrati obuhvaćajući je u cijelosti, tj. na trima razinama razumijevanja - osnovna razina ili "čitanje podataka", srednje napredna razina ili "čitanje između podataka" i visoko napredna razina ili "čitanje iznad podataka" (Curcio, 1987; Friel i sur., 2001).

Iako većina autora izdvaja teškoće na visoko naprednoj razini razumijevanja grafičkih prikaza (npr. Glazer, 2011; Ozmen i sur., 2020), u hrvatskim se kurikulumima za osnovnoškolsko obrazovanje ponajviše usmjerilo na osnovnu i srednje naprednu razinu razumijevanja grafičkih prikaza. Nadalje, rezultati dobiveni u ovom istraživanju upućuju da sve tri razine razumijevanja grafičkih prikaza učenicima šestih razreda predstavljaju podjednake teškoće. Navedeno bi moglo biti povezano upravo s nezahvaćanjem vještine tumačenja grafičkih prikaza u cijelosti, tj. činjenicom da se u kurikulumima različitih nastavnih predmeta još uvijek ne integriraju sve tri razine razumijevanja grafičkih prikaza.

Važno je osvrnuti se na pogreške kojih učenici čine prilikom tumačenja grafičkih prikaza na grupnoj, ali i na individualnoj razini. Daljnja bi istraživanja svakako trebala uključivati veće uzorke i više različitih vrsta grafičkih prikaza, kako bi se dobio još jasniji uvid u aspekte koji u ovom području učenicima predstavljaju teškoće. Poticanje grafičke pismenosti već u osnovnoškolskom razdoblju ključni je korak prema društvu koje je više analitično i informirano.

## 6. LITERATURA

1. Anagnostopoulou, K., Hatzinikita, V. i Christidou, V. (2012). PISA and biology school textbooks: the role of visual material. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 1839-1845. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.389>
2. Bateman, S., Mandryk, R.L., Gutwin, C., Genest, A., McDine, D. i Brooks, C. (2010). Useful Junk? The Effects of Visual Embellishment on Comprehension and Memorability of Charts. *Proceedings: Conference on Human Factors in Computing Systems*. Association for Computing Machinery. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1753326.1753716>
3. Boote, S.K. i Boote, D.N. (2017). Leaping from discrete to continuous independent variables: Sixth graders' science line graph interpretations. *The Elementary School Journal*, 117(3), 455-484. <https://doi.org/10.1086/690204>
4. Brown, S.C. (2014). Language and Literacy Development in Early Years: Foundational Skills that Support Emergent Readers. *The Language and Literacy Spectrum*, 24, 35-48.
5. Brugar, K. i Roberts, K. (2017a). Seeing is Believing: Promoting Visual Literacy in Elementary Social Studies. *Journal of Teacher Education*, 68(3), 262-279. <https://doi.org/10.1177/0022487117696280>
6. Brugar, K. i Roberts, K. (2017b). The View from Here: Emergence of Graphical Literacy. *Reading Psychology*, 38(2), 1-45. <https://doi.org/10.1080/02702711.2017.1336661>
7. *Climate data* (n.d.). Charts.net. <https://climatecharts.net/>
8. Coleman, J. (2010). Elementary Teachers' Instructional Practices Involving Graphical Representations. *Journal of Visual Literacy*, 29(2), 198-222. <https://doi.org/10.1080/23796529.2010.11674681>
9. Curcio, F.R. (1987). Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18, 382-393. <https://doi.org/10.2307/749086>
10. *Dijagram* (n.d.). Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. <https://www.enciklopedija.hr/clanak/dijagram>

11. Duplass, J.A. (2010). Charts, Tables, Graphs, and Diagrams: An Approach for Social Studies Teachers. *The Social Studies*, 87(1), 32-38.  
<https://doi.org/10.1080/00377996.1996.10114492>
12. Frick, A. i Newcombe, N.S. (2015). Young Children's Perception of Diagrammatic Representations. *Spatial Cognition and Computation*, 15(4), 227-245.  
<https://doi.org/10.1080/13875868.2015.1046988>
13. Friel, S.N., Curcio, F.R. i Bright, G.W. (2001). Making Sense of Graphs: Critical Factors Influencing Comprehension and Instructional Implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 124-158.  
<https://psycnet.apa.org/doi/10.2307/749671>
14. Galesic, M. i Garcia-Retamero, R. (2011). Graph literacy: a cross-cultural comparison. *Medical Decision Making*, 31(3), 444-457.  
<https://doi.org/10.1177/0272989X10373805>
15. Glazer, N. (2011). Challenges with graph interpretations: a review of the literature. *Studies in Science Education*, 47(2), 183-210.  
<https://doi.org/10.1080/03057267.2011.605307>
16. Grginič, M. (2007). Što petogodišnjaci znaju o pismenosti. *Život i škola*, 17(1), 41-46.
17. Guo, D., Wright, K.L. i McTigue, E.M. (2018). A content analysis of visuals in elementary school textbooks. *The Elementary School Journal*, 119(2), 244-269.  
<https://doi.org/10.1086/700266>
18. Kim, S., Lombardino, L.J., Cowles, W. i Altmann, L.J. (2014). Investigating graph comprehension in students with dyslexia: an eye tracking study. *Research in Developmental Disabilities*, 35(7), 1609-1622.  
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.03.043>
19. Lauer, C. i O'Brien, S. (2020). How People Are Influenced by Deceptive Tactics in Everyday Charts and Graphs. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 63(4), 327-340. <http://dx.doi.org/10.1109/TPC.2020.3032053>
20. Lenček, M. i Užarević, M. (2016). Rana pismenost - vrijednost procjene. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 52(2), 42-59.  
<https://doi.org/10.31299/hrri.52.2.5>
21. Mathai, S., Krishnan, P. i Sreevalsan-Nair, J. (2024). Understanding Graphical Literacy Using School Student's Comprehension Strategies. *Contemporary Education Dialogue*. <http://doi.org/10.1177/09731849241242855>

22. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (n.d.). Nacionalni kurikulum. *Narodne novine*. <https://mzo.gov.hr/istaknute-teme/odgoj-i-obrazovanje/nacionalni-kurikulum/125>
23. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Matematike za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj. *Narodne novine*. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_01\\_7\\_146.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html)
24. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Geografije za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj. *Narodne novine*. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_01\\_7\\_145.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_145.html)
25. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Povijest za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj. *Narodne novine*. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_03\\_27\\_557.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_03_27_557.html)
26. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Hrvatski jezik za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj. *Narodne novine*. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_01\\_10\\_215.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_10_215.html)
27. Norman, R.R. (2012). Reading the graphics: what is the relationship between graphical reading processes and student comprehension? *Reading and Writing*, 25, 739-774. <https://doi.org/10.1007/s11145-011-9298-7>
28. Ozmen, Z.M., Guven, B. i Kurak, Y. (2020). Determining the Graphical Literacy Levels of the 8th Grade Students. *Eurasian Journal of Educational Research*, 86, 269-292.
29. PISA, 2022. (2023). Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja. <https://pisa.ncvvo.hr/o-pisa-ciklusima/pisa-2022/>
30. Paivio, A. (1990). *Mental Representations: A dual coding approach*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195066661.001.0001>
31. *Pismenost* (n.d.). Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. <https://www.enciklopedija.hr/clanak/pismenost>
32. Roberts, K.L., Norman, R.R., Duke, N.K., Morsink, P., Martin, N.M. i Knight, J.A. (2013). Diagrams, timelines, and tables - Oh, my! Fostering graphical literacy. *Reading Teacher*, 67, 12-24.
33. Roberts, K.L., Norman, R.R. i Cocco, J. (2015). Relationship between graphical device comprehension and overall text comprehension for third-grade children. *Reading Psychology*, 36(5), 389-420. <https://doi.org/10.1080/02702711.2013.865693>
34. Saket, B., Scheidegger, C., Kobourov, S.G., Borner, K. (2015). Map-based Visualizations Increase Recall Accuracy of Data. *Computer Graphics forum*, 34(3), 441-450. <https://doi.org/10.1111/cgf.12656>

35. Schnotz, W., Picard, E., Hron, A. (1993). How Do Successful and Unsuccessful Learners Use Texts and Graphics? *Learning and Instruction*, 3, 181-199.  
[https://doi.org/10.1016/0959-4752\(93\)90003-I](https://doi.org/10.1016/0959-4752(93)90003-I)
36. *Stanovništvo (2012)*. Državni zavod za statistiku.  
<https://podaci.dzs.hr/hr/arhiva/stanovnistvo/prirodno-kretanje-stanovnistva-republike-hrvatske/>
37. Tufte, E.R. (1983). *The Visual Display of Quantitative Information*. Graphic Press.  
<https://faculty.salisbury.edu/~jtanderson/teaching/cosc311/fa21/files/tufte.pdf>
38. Yore, L. i Treagust, D. (2006). Current Realities and Future Possibilities: Language and science literacy - empowering research and informing instruction. *International Journal of Science Education*, 28(2), 291-341.  
<http://dx.doi.org/10.1080/09500690500336973>
39. Vekiri, I. (2002). What is the value of graphical displays in learning? *Educational Psychology Review*, 14(3), 261-312. <https://doi.org/10.1023/A:1016064429161>
40. Wainer, H. (1992). Understanding Graphs and Tables, *Educational Researcher*, 21(1), 14-23. <https://doi.org/10.3102/0013189X021001014>
41. *What you need to know about literacy (2024)*. UNESCO.  
<https://www.unesco.org/en/literacy/need-know>
42. Zucker, T.A., Justice, L.M., Piasta, S.B. i Kadevarek, J.N. (2009). Preschool teachers' literal and inferential questions and children's responses during whole-class shared reading. *Early Childhood Research Quarterly*, 25, 65-83.  
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.ecresq.2009.07.001>