Struktura zadataka u udžbenicima matematike za razrednu nastavu

Rađa, Petra

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Split / Sveučilište u Splitu, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:172:123505

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of humanities and social sciences

zir.nsk.hr

UNIVERSITY OF SPLIT

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU
FILOZOFSKI FAKULTET

DIPLOMSKI RAD

STRUKTURA ZADATAKA U UDŽBENICIMA MATEMATIKE ZA RAZREDNU NASTAVU

PETRA RAĐA

Split, 2020.

SVEUČILIŠTE U SPLITU
FILOZOFSKI FAKULTET
UČITELJSKI STUDIJ

Petra Rađa

STRUKTURA ZADATAKA U UDŽBENICIMA MATEMATIKE ZA RAZREDNU NASTAVU

Diplomski rad

Predmet: Metodika nastave matematike

Mentorica: doc. dr. sc. Irena Mišurac

Komentorica: Josipa Jurić

Split, rujan 2020.

Zahvala

Zahvaljujem se doc. dr. sc. Ireni Mišurac na prihvaćanju mentorstva.
Veliko hvala asistentici mag. edu. math. et inf. Josipi Jurić na stručnom vođenju kroz pisanje ovog diplomskog rada, na pruženoj pomoći, savjetima, razumijevanju i strpljenju.

Posebnu zahvalnost iskazujem svojoj obitelji i prijateljima na pruženoj podršci tijekom studiranja i vjeri u moj uspijeh.

Sažetak

Kao jedan od najvažnijih ali i najtežih nastavnih predmeta, matematiku treba djeci učiniti što zanimljivijom. Budući da se nastava kao i metode poučavanja s vremenom mijenjaju, bitno je nastavu prilagoditi dječjem uzrastu. Tradicionalna nastava matematike zasnivala se na radu učitelja bez sudjelovanja učenika te je kao takva djeci djelovala „suhoparna“ i teška. S vremenom su se metode promijenile te se danas nastava zasniva na suvremenim metodama poučavanja. One uključuju djecu u rad, a učitelj je samo „pomagač“ koji daje upute i prati njihov rad. Iako još uvijek u nekim školama učitelji poučavaju tradicionalnim metodama, nastava se sve više usredotočuje na učenike i njihovo djelovanje na satu. Kako bi to bilo što učinkovitije, od 2018. godine, u 48 osnovnih i 26 srednjh škola započelo je provođenje kurikularne reforme pod nazivom „Škola za život“. Učenici danas rješavaju mnogo više zadataka nego prije, međutim, u udžbenicima nailazimo na razne vrste zadataka koji nekada nisu prikladni za određenu nastavnu jedinicu.

Ovaj rad podijeljen je na dva dijela: teorijski i praktični. U teorijskom dijelu opisuje se što je kurikulum, kurikularna reforma „Škola za život“, koji su ishodi učenja te što je Bloomova taksonomija. Budući da postoji više vrsta odnosno podjela zadataka, u ovom radu oni su strukturirani prema samo jednoj podjeli, Bloomovoj taksonomiji.

U zadnjem poglavlju ovoga rada prikazan je broj zadataka prema određenoj domeni Bloomove taksonomije. Budući da su neke domene važnije od drugih, posebice analiza sinteza i evaluacija koje potiču učenike na razmišljanje, povezivanje i izvođenje zaključaka, prema prikazanoj strukturi vidjet će se odgovara li broj zadataka svakoj domeni i treba li što promijeniti u udžbenicima iz matematike.

Osim toga, ovaj diplomski rad može pomoći svim učiteljima i budućim učiteljima pri odabiru zadataka koje će njihovi učenici rješavati u školi, za domaću zadaću ili na ispitima znanja.

Ključne riječi: matematički zadatak, kurikulum, „Škola za život“, Bloomova taksonomija, struktura zadataka, udžbenik iz matematike

Summary

As one of the most important yet most difficult subjects, mathematics should be made as interesting as possible to children. Since teaching and its methods change over time, it's important to adjust it according to age. Classical math education is based around the teacher demonstrating the work without the students participating, as a result this type of math education was perceived as monotonous and difficult by the students. As time went by the teaching methods changed and today's math education is based on more contemporary methods. These involve children participating, and the teacher serving as a "helper" who gives out instructions and monitors their work. Even though teachers in some schools still use the traditional methods, math education is focusing on its students and their classwork more and more. To make this as efficient as possible, last year an implementation of a curricular reform called "School for life" has started in 48 elementary and 26 high schools. Today students are solving a lot more tasks than before, however we can find different kinds of tasks in the textbooks, some unsuitable for certain parts of the curriculum.

This thesis is divided into two parts: the theoretical and the practical part. The theoretical part talks about the curriculum, the curricular reform "School for life", what are the outcomes of teaching and what is Bloom's taxonomy. Since there are multiple types and variations of tasks, in this thesis they are structured according to Bloom's taxonomy.

In the last chapter of this thesis a number of tasks is shown according to a certain domain of Bloom's taxonomy. Since some domains are more important than others, in particular analysis, synthesis and evaluation which encourage students to think, connect and draw a conclusion, according to the shown structure you will see if the number of tasks matches each domain and if mathematics textbooks require changes.

Besides, this master thesis can help all teachers and future teachers to select tasks which their students will solve at school, for homework or in exams.

Key words: mathematical task, curriculum, "School for life", Bloom's taxonomy, task structure, mathematics textbook

Sadržaj

Uvod 7

TEORIJSKI DIO 8

1. Nacionalni okvirni kurikulum 8

1.1. Usmjerenost prema kompetencijama 9

1.2. Matematičko područje 11

2. „Škola za život“ 12

2.1. Vrjednovanje ciljeva provedbe eksperimentalnoga programa (NCVVO) 13

2.2. Kurikulum za nastavni predmet Matematika 18

2.3. Matematički procesi kurikuluma nastavnoga predmeta Matematika 19

2.4. Domene kurikuluma nastavnoga predmeta Matematika 21

3. Ciljevi obrazovanja i ishodi učenja (odgojno-obrazovni ishodi) 24

4. Bloomova taksonomija obrazovnih ciljeva 25

4.1. Taksonomija kognitivnih ciljeva učenja prema Benjaminu S. Bloomu 29

4.2. Revizija kognitivnog područja Bloomove taksonomije 31

5. Zadatak 34

5.1. Klasifikacija zadataka 34

PRAKTIČNI DIO 37

6. Analiza udžbenika za prvi razred osnovne škole 37

6.1. Rezultati analize udžbenika *Matematika 1* 37

6.2. Rezultati analize udžbenika *Otkrivamo matematiku 1* 38

Zaključak 41

Literatura 42

Uvod

O matematici se najčešće priča kao o teškom nastavnom predmetu, za učenje kojega je potrebno uložiti dosta vremena, napora i truda. To je točno. Matematika je bez sumnje teži nastavni predmet i zbog toga pri usvajanju novog gradiva učenici često osjećaju stanovit psihološki pritisak (Kurnik, 2009). Kako bismo to izbjegli, potrebno je stalno osuvremenjivati nastavu matematike te je prilagođavati učenicima. Budući da se još uvijek tradicionalna nastava nije iskorijenila te su udžbenici prepuni zadataka koji nastavu čine monotonom, vrlo je važno izdavati nove udžbenike koji će učenike poticati na sudjelovanje i napredovanje.

2018. godine započelo je provođenje kurikularne reforme pod nazivom „Škola za život“ kojom se nastoji promijeniti provođenje nastave te se želi učenika staviti u središte nastavnog procesa. Samom reformom učenike se želi potaknuti na iznošenje vlastitog mišljenja umjesto preopterećivanja njihovog pamćenja. Zbog toga je vrlo važno uvoditi nove oblike rada, koristiti zadatke koji djecu navode na razmišljanje, povezivanje i zaključivanje te im pokazati kako nastava matematike može itekako biti lagana i zanimljiva.

Provođenjem reforme, autori udžbenika počeli su izdavati nove udžbenike čiji se sadržaj razlikuje od prethodnih izdanja. U novijim izdanjima autori su sastavljali zadatke koji učenike potiču na kritičko mišljenje i iznošenje vlastitih ideja i stavova. Osim toga, nastoje koristiti zadatke kojima se postižu obrazovni ciljevi i ishodi učenja, odnosno ono što učenici trebaju znati po završetku procesa učenja. Obrazovni ciljevi klasificiraju se prema najpoznatijoj svjetskoj taksonomiji, a to je Bloomova taksonomija obrazovnih ciljeva.

Bloomova taksonomija obuhvaća tri različita područja koja su međusobno povezana, a to su: kognitivno, afektivno i psihomotoričko područje. Svako od njih vrlo je važno za nastavni proces ali u ovom radu zadatke dvaju udžbenika klasificirati ću prema jednom području, kognitivnom. Postoji šest razina kognitivnog područja *(znanje, razumijevanje, primjena, analiza, sinteza i evaluacija)* koji se međusobno nadopunjuju te učenike navode na što samostalniji rad, a prilikom analiziranja udžbenika vidjeti ćemo kolika je zastupljenost pojedine razine.

TEORIJSKI DIO

1. Nacionalni okvirni kurikulum

Nacionalni okvirni kurikulum[1] predstavlja temeljni dokument koji određuje sve bitne sastavnice odgojno-obrazovnoga sustava od predškolske razine pa do završetka odgoja i obrazovanja. Temeljno obilježje Nacionalnoga okvirnoga kurikuluma je prelazak na kompetencijski sustav i učenička postignuća (ishode učenja) za razliku od dosadašnjega usmjerenoga na sadržaj. S Nacionalnim se okvirnim kurikulumom postiže usklađivanje svih razina odgoja i obrazovanja koje prethode visokoškolskoj razini koja je svoj sustav promijenila uvođenjem bolonjskoga procesa.

U Nacionalnom okvirnom kurikulumu definirane su temeljne odgojno-obrazovne vrijednosti, ciljevi odgoja i obrazovanja, načela i ciljevi odgojno-obrazovnih područja, vrjednovanje učeničkih postignuća te vrjednovanje i samovrjednovanje ostvarivanja nacionalnoga kurikuluma. Ukratko su opisane i međupredmetne teme[2] i njihovi ciljevi.

Nacionalni okvirni kurikulum upućuje učitelje i nastavnike da nadiđu predmetnu specijalizaciju i podjednako sudjeluju u razvijanju ključnih kompetencija učenika, primjenjujući načelo podijeljene odgovornosti, posebice u ostvarenju vrijednosti koje se prožimaju s međupredmetnim temama.[3]

Važno je istaknuti da je Nacionalni okvirni kurikulum iznimno značajan za planiranje i organiziranje rada škola, uključujući i izradbu školskoga kurikuluma. Odgojno-obrazovne vrijednosti, ciljevi, kompetencije i načela pridonose razumijevanju i usklađenom planiranju razvoja i rada škola. Nadalje, opis odgojno-obrazovnih područja i njihovih ciljeva pomaže školama povezati nastavne predmete te smisleno i svrsishodno usmjeriti odgojno-obrazovni i nastavni proces. Tomu pridonose i međupredmetne teme koje su dio svakog nastavnog predmeta. One služe za stjecanje znanja, razvoj sposobnosti i stavova te produbljivanje svijesti kod učenika o zdravlju, pravima, osobnoj i društvenoj odgovornosti, društveno-

[1] https://www.azoo.hr/images/stories/dokumenti/Nacionalni_okvirni_kurikulum.pdf
[2] https://www.azoo.hr/images/stories/dokumenti/Nacionalni_okvirni_kurikulum.pdf
[3] https://www.azoo.hr/images/stories/dokumenti/Nacionalni_okvirni_kurikulum.pdf

kulturnom, gospodarskom, tehnološkom i održivom razvitku, vrijednostima učenja i rada te samopoštovanju i poštivanju drugih i drugačijih.[4]

Nacionalni okvirni kurikulum predstavlja dugotrajan i složen proces koji podrazumijeva trajno vrjednovanje i samovrjednovanje odgojno-obrazovnoga tijela onih koji uče i onih koji poučavaju te stalnu povezanost obrazovne politike sa znanošću i odgojno-obrazovnom praksom.[5]

1.1. Usmjerenost prema kompetencijama

Život i rad u suvremenom društvu brzih promjena i oštre konkurencije zahtijevaju nova znanja, vještine, sposobnosti, vrijednosti i stavove, tj. nove kompetencije pojedinca koje stavljaju naglasak na razvoj inovativnosti, stvaralaštva, rješavanja problema, razvoj kritičkoga mišljenja, poduzetnosti, informatičke pismenosti, socijalnih i drugih kompetencija. Njih nije moguće ostvariti u tradicionalnomu odojno-obrazovnomu sustavu koji djeluje kao sredstvo prenošenja znanja. Pomak u kurikulumskoj politici i planiranju s prijenosa znanja na razvoj kompetencija znači zaokret u pristupu i načinu programiranja odgoja i obrazovanja.[6]

Razvoj nacionalnoga kurikuluma usmjerena na učeničke kompetencije predstavlja jedan od glavnih smjerova kurikulumske politike u europskim i drugim zemljama. Da bi uspješno odgovorila izazovima razvoja društva znanja i svjetskoga tržišta, Europska Unija odredila je osam kompetencija za cjeloživotno obrazovanje. Obrazovna politika Republike Hrvatske prihvatila je iste temeljne kompetencije[7], a to su:

- **komunikacija na materinskomu jeziku** – odnosi se na osposobljenost za pravilno i stvaralačko usmeno i pisano izražavanje i tumačenje koncepata, misli, osjećaja, stavova i činjenica te jezično međudjelovanje u nizu različitih društvenih i kulturnih situacija: obrazovanje, rad, slobodno vrijeme i svakodnevni život; uključuje također razvoj svijesti o utjecaju jezika na druge i potrebi upotrebe jezika na pozitivan i društveno odgovoran način,

[4] https://www.azoo.hr/images/stories/dokumenti/Nacionalni_okvirni_kurikulum.pdf
[5] https://www.azoo.hr/images/stories/dokumenti/Nacionalni_okvirni_kurikulum.pdf
[6] https://www.azoo.hr/images/stories/dokumenti/Nacionalni_okvirni_kurikulum.pdf
[7] https://www.azoo.hr/images/stories/dokumenti/Nacionalni_okvirni_kurikulum.pdf

- **komunikacija na stranim jezicima** – odnosi se na osposobljenost za razumijevanje, usmeno i pisano izražavanje i tumačenje koncepata, misli, osjećaja, stavova i činjenica na stranomu jeziku u nizu različitih kulturnih i društvenih situacija. Značajna je sastavnica ove kompetencije razvijanje vještina međukulturnoga razumijevanja,

- **matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodoslovlju i tehnologiji** – matematička se kompetencija odnosi na osposobljenost učenika za razvijanje i primjenu matematičkoga mišljenja u rješavanju problema u nizu različitih svakodnevnih situacija; prirodoslovna se kompetencija odnosi na osposobljenost za uporabu znanja i metodologije kojima se objašnjava svijet prirode radi postavljanja pitanja i zaključivanja na temelju činjenica; tehnološka kompetencija shvaćena je kao osposobljenost za primjenu prirodoslovnoga znanja i metodologije kao odgovor na ljudske potrebe i želje. Osnovne kompetencije u prirodoslovlju i tehnologiji, također, uključuju razumijevanje promjena uzrokovanih ljudskom djelatnošću te odgovornost pojedinca kao građanina,

- **digitalna kompetencija** – odnosi se na osposobljenost za sigurnu i kritičku upotrebu informacijsko-komunikacijske tehnologije za rad, u osobnom i društvenom životu te u komunikaciji. Njezini su ključni elementi osnovne informacijsko-komunikacijske vještine i sposobnosti: upotreba računala za pronalaženje, procjenu, pohranjivanje, stvaranje, prikazivanje i razmjenu informacija te razvijanje suradničkih mreža putem interneta,

- **učiti kako učiti** – obuhvaća osposobljenost za proces učenja i ustrajnost u učenju, organiziranje vlastitoga učenja, uključujući učinkovito upravljanje vremenom i informacijama kako u samostalnom učenju, tako i pri učenju u skupini,

- **socijalna i građanska kompetencija** – obuhvaća osposobljenost za međuljudsku i međukulturnu suradnju,

- **inicijativnost i poduzetnost** – odnosi se na sposobnost pojedinca da ideje pretvori u djelovanje, a uključuje stvaralaštvo, inovativnost i spremnost na preuzimanje rizika te sposobnost planiranja i vođenja projekata radi ostvarivanja ciljeva. Temelj je za

vođenje svakodnevnoga, profesionalnoga i društvenoga života pojedinca. Također, čini osnovu za stjecanje specifičnih znanja i vještina potrebnih za pokretanje društvenih tržišnih djelatnosti,

- **kulturna svijest i izražavanje** – odnosi se na svijest o važnosti stvaralačkoga izražavanja ideja, iskustva i emocija u nizu umjetnosti i medija, uključujući glazbu, ples, kazališnu, književnu i vizualnu umjetnost. Također, uključuje poznavanje i svijest o lokalnoj, nacionalnoj i europskoj kulturnoj baštini i njihovu mjestu u svijetu. Pritom je od ključne važnosti osposobljavanje učenika za razumijevanje kulturne i jezične raznolikosti Europe i svijeta te za njihovu zaštitu kao i razvijanje svijesti učenika o važnosti estetskih čimbenika u svakodnevnom životu. (Prema: *Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December for lifelong learning,* 2006/962/EC*)*

Ove se kompetencije danas uvode u nacionalne kurikulume članica Europske Unije i njihov razvoj predstavlja jedan od važnih ciljeva europske obrazovne politike i nacionalnih obrazovnih politika u europskim zemljama. Važnu odrednicu u stvaranju obrazovne politike i razvoju nacionalnoga kurikuluma predstavljaju i europski obrazovni dokumenti, posebice Europski kompetencijski okvir[8] u kojem su definirane navedene temeljne kompetencije.

1.2. Matematičko područje

U društvu utemeljenom na informacijama i tehnologiji[9] potrebno je kritički misliti o složenim temama, tumačiti dostupne informacije, analizirati nove situacije i prilagoditi im se, donositi utemeljene odluke u svakodnevnom životu, rješavati različite probleme, učinkovito primjenjivati tehnologiju te razmjenjivati ideje i mišljenja.

Budući da matematika izučava kvantitativne odnose, strukturu, oblike i prostor, pravilnosti i zakonitosti, analizira slučajne pojave, promatra i opisuje promjene u različitim kontekstima te daje precizan simbolički jezik i sustav za opisivanje, prikazivanje, analizu, propitivanje, tumačenje i posredovanje ideja, matematičko obrazovanje učenicima omogućuje

[8] https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/council-recommendation-on-key-competences-for-lifelong-learning_hr

[9] https://www.azoo.hr/images/stories/dokumenti/Nacionalni_okvirni_kurikulum.pdf

stjecanje znanja, vještina, sposobnosti, načina mišljenja i stavova nužnih za uspješno i korisno sudjelovanje u takvu društvu.[10]

Poučavanje i učenje matematike uključuje stjecanje znanja, vještina i sposobnosti računanja, procjenjivanja te logičkoga i prostornoga mišljenja. Matematički pristup problemima obuhvaća odabir i pravilnu primjenu osnovnih matematičkih vještina, otkrivanja pravilnosti u oblicima i brojevima, izradbu modela, tumačenje podataka te prepoznavanje i razmjenjivanje s njima povezanih ideja. Rješavanje matematičkih problema[11] zahtijeva kreativnost i sustavan pristup, što igra glavnu ulogu u izumima (inovacijama) te znanstvenim i tehničkim otkrićima.

Matematičko obrazovanje učenicima omogućuje postavljanje i rješavanje matematičkih problema, potičući ih pritom na istraživanje, sustavnost, kreativnost, korištenje informacijama iz različitih izvora, samostalnost i ustrajnost. Svi učenici mogu i trebaju iskusiti uspjeh u matematičkim aktivnostima. Učeći matematiku, steći će samopouzdanje i sigurnost u upotrebi brojeva i razviti vještine mjerenja, konstruiranja i prostornoga zora. Naučit će prikupljati, organizirati i tumačiti podatke, upotrebljavati matematički jezik i prikaze, generalizirati iz uočenih pravilnosti i veza te apstraktno misliti. Postat će aktivni sudionici u procesu učenja i tako se osposobiti za cjeloživotno učenje.[12]

2. „Škola za život“

„Škola za život“[13] naziv je eksperimentalnog programa čiji je nositelj Ministarstvo znanosti i obrazovanja. 2018. godine, u 48 osnovnih i 26 srednjih škola iz svih županija Republike Hrvatske započelo je provođenje eksperimentalnog programa „Škola za život“. Eksperimantalni program provodi se u 1. i 5. razredu osnovnih škola te u 7. razredu za predmete biologija, kemija i fizika. U srednjim se školama provodi u 1. razredu gimnazije u svim predmetima te u 1. razredu četverogodišnjih strukovnih škola u općeobrazovnim predmetima.

[10] https://www.azoo.hr/images/stories/dokumenti/Nacionalni_okvirni_kurikulum.pdf
[11] https://www.azoo.hr/images/stories/dokumenti/Nacionalni_okvirni_kurikulum.pdf
[12] https://www.azoo.hr/images/stories/dokumenti/Nacionalni_okvirni_kurikulum.pdf
[13] http://skolazazivot.hr/o-projektu/eksperimentalne-skole/

Cilj eksperimentalnog programa[14] je provjera primjenjivosti novih kurikuluma i oblika metoda rada te novih nastavnih sredstava s obzirom na sljedeće ciljeve:

- povećanje kompetencija učenika u rješavanju problema;
- povećanje zadovoljstva učenika u školi te motivacija njihovih učitelja i nastavnika.

Kurikulumi se u reformi temelje na ishodima učenja, a nastavne metode mijenjaju se tako da se veći naglasak stavlja na rješavanje problema i kritičko mišljenje te poticanje kreativnosti i inovativnosti, a manje na dosadašnje, standardne načine učenja.[15]

2.1. Vrjednovanje ciljeva provedbe eksperimentalnoga programa (NCVVO)

Među učenicima, učiteljima, stručnim suradnicima, ravnateljima i roditeljima, provedeno je inicijalno i finalno istraživanje u razmaku od 5-6 mjeseci, čiji rezultati prikazuju zadovoljstvo provođenja eksperimentalnog programa kroz 2018./2019. školsku godinu.

Procjene učenika – inicijalno istraživanje[16]: U anketi su sudjelovali učenici 5. i 7. razreda OŠ te 1. razred SŠ. Zadovoljstvo učenika i motivacija nastavnika važna je za dobivanje uvida kako se doživljavaju i/ili prihvaćaju promjene potaknute eksperimentalnim programom. Iako je velika većina učenika čula za „Školu za život“, valja istaknuti kako 10,2% za nju nije čulo. S druge pak strane, većina učenika primjetila je da je nastava u školi bila drugačija. Ti postotci kreću se od 80-95%, ovisno o razredu. Učenici većinom pozitivno opisuju svoj odnos prema školi. Najbolje je prihvaćen rad u grupi s drugim učenicima, što pozitivno procjenjuje gotovo 90% svih učenika, i učenje novih stvari (preko 80%). Svoju aktivnost u školi učenici su također procjenjivali pozitivno, a većina ih smatra kako su u školi učili stvari koji su im korisne u svakodnevnom životu.

Procjene učenika koje su se odnosile na proces poučavanja, i to primarno na odnos učitelja i nastavnika prema načinu poučavanja (kroz 10 pitanja), također su bile većinom pozitivne. U najvećem su se broju (više od 80%) učenici izjasnili pozitivno o trudu koji nastavnici ulažu u poučavanje – potiču učenike na inovativnost u rješavanju zadataka,

[14] http://skolazazivot.hr/o-projektu/eksperimentalne-skole/
[15] http://skolazazivot.hr/sve-sto-ste-zeljeli-znati-o-skoli-za-zivot-23-8-2019/
[16] https://skolazazivot.hr/vrednovanje-eksperimentalnoga-programa-skola-za-zivot-u-skolskoj-godini-2018-2019/

angažirani su u poticanju učenika na razmišljanje i sl. Zadovoljni su i pokazanim zanimanjem učitelja/nastavnika za učenički napredak. Većina učenika je izjavila kako pretežito uče radeći u grupama te da u nastavi istražuju čak i složene probleme. Preko 50% učenika takav nastavni proces smatra zanimljivim. Ipak, kada su procjenjivani aspekti tradicionalne nastave, pokazalo se da su i oni još uvijek prilično zastupljeni. Veliki postotak učenika izjavljuje da još uvijek prepisuju s ploče i s prezentacija koje pripremaju nastavnici (skoro 95%). Suprotno takvim tendencijama, učenici u postotcima koji su veći od 50% i penju se do 90% izjavljuju kako se vole koristiti novim tehnologijama u nastavi (od upotrebe računala na samoj nastavi do korištenja računala ili tableta pri pisanju domaćih zadaća).

Procjene učenika – finalno istraživanje[17]*:* Prvi dio ankete, koji se odnosio na procjene općeg odnosa prema školi, i u drugom je mjerenju procijenjen u prosjeku pozitivno, ali je jasno uočljivo da je na svim pitanjima došlo do blagog pada. Sve su testirane razlike između prvog i drugog prikupljanja podataka bile statistički značajne, što ukazuje na sustavnost da su procjene u drugom mjerenju bile niže. Ipak treba jasno reći da su sve promjene na niže bile relativno male. Isto se može reći i za segment koji se odnosi na poučavanje i vrednovanje, za segment koji se odnosi na nastavu na dimenziji suvremenosti provedbe te segmente primjene novih tehnologija u učenju, baš kao u konačnici i na procjene školskog ozračja i kulture. Na svim pitanjima došlo je do blagog pada u prosječnim procjenama, iako su one i dalje u prosjeku na pozitivnom dijelu skale.

Što se tiče ciljnih orijentacija kod učenika, i ovdje su postojale razlike u odnosu na prvo mjerenje. Zabilježene promjene su također male, i u pravilu istog smjera: u drugom mjerenju procjene su u prosjeku nešto niže.

Učiteljska i nastavnička percepcija – inicijalno istraživanje[18]*:* Ukupno je upitnike ispunio 1251 učitelj i nastavnik (71% od broja pozvanih). Najučestalije su to bili učitelji/nastavnici s više od pet godina staža (85%) sa završenim diplomskim studijem (90%). Što se tiče zadovoljstva eksperimentalnim programom, prikupljanje podataka zahvatilo je dvije dimenzije: karakteristike samoga programa i ciljeve koje treba ostvariti. Sumarno valja istaknuti kako i ovdje u prosjeku prevladavaju pozitivne procjene. Primjerice, 67% učitelja i nastavnika drži da im je jasan cilj eksperimentalnoga programa, dok oko 11%

[17] https://skolazazivot.hr/vrednovanje-eksperimentalnoga-programa-skola-za-zivot-u-skolskoj-godini-2018-2019/

[18] https://skolazazivot.hr/vrednovanje-eksperimentalnoga-programa-skola-za-zivot-u-skolskoj-godini-2018-2019/

smatra da im gotovo uopće nije jasan. Oko četvrtine učitelja/nastavnika nije zadovoljno načinom uvođenja eksperimentalnoga programa u njihove škole te smatraju da im nije jasno preneseno što se od njih očekuje. Većina učitelja i nastavnika iskazuju iznadprosječno zadovoljstvo novim programom. Međutim, na nekim je pitanjima bilo i do 25% onih koji su negativno procjenjivali svoje zadovoljstvo. Ono što je potrebno istaknuti jest da su postotci onih koji se nisu mogli opredijeliti niti za pozitivnu niti za negativnu procjenu bili oko dvadesetak ili više posto. To nam može govoriti da eksperimentalni program ili nije bio jasno predočen učiteljima i nastavnicima ili da su učitelji i nastavnici bili razmjerno slabo motivirani s njim se bolje upoznati. Ipak, vrlo je indikativno da 74% učitelja/nastavnika smatra da im eksperimentalni program predstavlja profesionalni izazov, što upućuje na dobru motivaciju koju treba podupirati. Učitelji i nastavnici su ispunili i upitnike (poput učenika) kojima je cilj bio zahvatiti oblike rada učitelja i nastavnika koji kod učenika potiču različite oblike i orijentacije na učenje (orijentacija učenika na učenje, orijentacija na izvedbu). Prikupljeni podatci pokazuju iznimno visoke prosječne procjene (blizu teorijskog maksimuma) pri orijentaciji učitelja i nastavnika na učenje. Takav podatak govori da su učitelji i nastavnici snažno usmjereni na učenje učenika, što znači da stvaraju ozračja i okolnosti za poticanje samostalnosti učenika pri rješavanju problema i učenju.

Učiteljska i nastavnička percepcija – finalno istraživanje[19]*:* Procjene učitelja u drugom provođenja istraživanja bile su uglavnom sukladne procjenama u prvom ispitivanju. Promjene i razlike koje su uočene, baš kao i kod učeničkih procjena, bile su ponovno relativno male, iako je kod učitelja smjer promjena primarno bio pozitivan. Provedene su i statističke analize učiteljskih procjena prije-poslije statističkim testom za nezavisna mjerenja. Iz tih se analiza vidi da je došlo do blagog porasta u pozitivnosti percepcije u domenama zadovoljstva dokumentima koji su bili sastavni dio reforme. Blago i statistički značajno povećanje procjena postoji i kod zadovoljstva eksperimentalnim programom, zadovoljstva provedenim edukacijama te samoprocjene kompetentnosti za provedbu reforme. U finalnom mjerenju ispitane su ponovno i ciljne orijentacije učitelja. U prvom mjerenju te su procjene bile iznimno visoke i blizu teorijskog maksimuma, dok su u drugom ispitivanju blago pale. Za sve orijentacije pokazalo se da su razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja bile statistički značajne, ali su veličine tih razlika ponovo bile vrlo male, što znači da su ispitivane orijentacije i dalje vrlo visoko procjenjivane.

[19] https://skolazazivot.hr/vrednovanje-eksperimentalnoga-programa-skola-za-zivot-u-skolskoj-godini-2018-2019/

Procjene ravnatelja i stručnih suradnika – inicijalno istraživanje[20]*:* Velika većina ravnatelja izjavila je da je detaljno proučila dokumente vezane uz reformu, a podatci sugeriraju da ravnatelji u najvećoj mjeri smatraju sljedeće: provedba reforme je moguća, predmetni kurikulumi su ostvarivi u njihovim školama i opisane preporučene metode i oblici rada su primjenjivi. Vrlo mali broj ravnatelja na pitanja o dokumentaciji koja je povezana s reformom iskazuje negativne procjene (u pravilu ispod 5%). Skoro svi ravnatelji i stručni suradnici podupiru učitelje i nastavnike u razvoju kompetencija za primjenu kurikularnoga pristupa nastavi, a i sami se većinom osjećaju kompetentno u pružanju takve potpore. Također, većina ravnatelja zna koja je razlika između kurikularnoga i dosadašnjega pristupa nastavi te zna objasniti svrhu kurikuluma usmjerenoga na učenika. Negativne procjene tih segmenata nisu prelazile 5% ispitanih ravnatelja. Učenici, učitelji/nastavnici, stručni suradnici i ravnatelji škola koje su bile obuhvaćene eksperimentalnim programom u prosjeku su dali pozitivne ocjene i to na najvećem broju pitanja na koja su odgovarali u anketi.

Procjene ravnatelja i stručnih suradnika – finalno istraživanje[21]*:* U prvom mjerenju odaziv ravnatelja bio je iznimno dobar, dok je u drugom dijelu osip ispitanika bio relativno velik. Isti trend osipanja ispitanika vidljiv je i kod skupine stručnih suradnika. Što se tiče stručnih suradnika, u svim kategorijama procjena (zadovoljstva dokumentima, zadovoljstva eksperimentalnim programom, zadovoljstva edukacijama, samoprocjena kompetentnosti za provedbu eksperimentalnoga programa), na ukupnim procjenama nije bilo razlike između inicijalnog i finalnog prikupljanja podataka. Sve su procjene i dalje bile na pozitivnim dijelovima skale, ali u pravilu nepromijenjene protokom vremena od 5-6 mjeseci. Procjene ravnatelja su isto kao i procjene stručnih suradnika na razini skupine bile stabilne kroz period od pola godine. Testiranje statističke značajnosti na svim procjenjivanim elementima (zadovoljstvo dokumentima, zadovoljstvo eksperimentalnim programom, zadovoljstvo edukacijama, samoprocjena kompetentnosti za provedbu eksperimentalnoga programa) nije pokazalo nikakve sustavne promjene. Procjene su i u drugom ispitivanju bile vrlo pozitivne. Može se uočiti jedna promjena (i to u pozitivnom smjeru), a radi se o tome da rezultati ukazuju da su ravnatelji još zadovoljniji dokumentacijom koja prati reformu.

[20] https://skolazazivot.hr/vrednovanje-eksperimentalnoga-programa-skola-za-zivot-u-skolskoj-godini-2018-2019/
[21] https://skolazazivot.hr/vrednovanje-eksperimentalnoga-programa-skola-za-zivot-u-skolskoj-godini-2018-2019/

Mišljenja roditelja[22]*:* U drugoj su primjeni upitnika (lipanj 2019.) ispitani i roditelji djece koja pohađaju eksperimentalni program. Upitnike je popunilo 7548 roditelja učenika iz škola koje su uključene u eksperimentalni program „Škola za život". Najveći broj roditelja koji su ispunili upitnike ima dijete u 1. razredu OŠ (N=2183), a najmanje je onih koji imaju dijete u 1. razredu srednje škole (N=1664). Roditelji su svoje procjene davali na skali s četiri skalne vrijednosti u nekoliko sadržajnih kategorija:

1. *Zadovoljstvo eksperimentalnim programom* zahvaćeno je s pet pitanja, a u prosjeku roditelji iskazuju najviše zadovoljstva s tim da im dijete jest dio eksperimentalnoga programa „Škola za život". Otprilike trećina roditelja u potpunosti se slaže s time, a još 50-ak posto ima pozitivan stav. U sličnom obimu je i postotak roditelja (81%) koji smatraju „Školu za život" pozitivnim iskorakom. Najmanje su zadovoljni načinom uvođenja eksperimentalnog programa, iako je u prosjeku i to zadovoljstvo u većini pozitivno.
2. *Uključenost roditelja u obrazovanje djeteta* ispitana je s trinaest tvrdnji kojima se procjenjuje aktivnost i uključenost roditelja u sve školske aktivnosti djeteta. Roditeljske procjene jasno indiciraju da su roditelji u velikoj mjeri angažirani oko nastavnog procesa svoga djeteta. Primjerice, 99% roditelja je izjavilo da „*vode brigu o tome kakav je školski uspjeh njihova djeteta*". Sve su ostale procjene također na skalnim vrijednostima većim od 3, što indicira relativno veliki roditeljski angažman, a najmanje su angažirani pri učenju ili ponavljanju onoga što je dijete učilo u školi te kod pisanja domaćih zadaća.
3. *Suradnja roditelja i škole po pitanju reforme* zahvaćena je s nekoliko pitanja koja indiciraju količinu komunikacije. Jasno se vidi da je najveći broj roditelja imao priliku dobiti relevantne inoformacije o pokrenutoj reformi, od toga što je to „Škola za život", koje su razlike između dosadašnjeg pristupa nastavi i novog – kurikularnog, do toga koji su ciljevi eksperimentalnoga programa i što to može značiti za obrazovanje njihove djece. Postotci pozitivnih procjena o navedenim pitanjima kreću se od 70-tak do 95%. Vrlo mali broj roditelja u tom pogledu nema nikakve informacije (svega par postotaka), a relativno gledajući najlošije je procijenjena aktivnost škola koja se odnosi na obavještavanje roditelja. Naime, odgovori roditelja upućuju na to da smatraju da ih se redovito ne obavještava o novostima o reformi obrazovanja (oko 29% roditelja procijenilo je taj segment komunikacije na negativnom dijelu skale).

[22] https://skolazazivot.hr/vrednovanje-eksperimentalnoga-programa-skola-za-zivot-u-skolskoj-godini-2018-2019/

2.2. Kurikulum za nastavni predmet Matematika

Brzi razvoj suvremenoga društva, kojemu je uvelike pridonijela i primjena matematike u svim njegovim područjima, ukazuje na važnost učenja matematike. Matematika je jedan od čimbenika tehnološkoga napretka društva, a time i važan element poboljšanja kvalitete življenja.[23]

Matematička pismenost[24] prepoznata je kao jedan od važnih preduvjeta za razvoj životnih vještina pojedinca, primjenu matematičkih strategija, cjeloživotno učenje, otvorenost za uporabu novih tehnologija te ostvarivanje vlastitih potencijala. Učenje i poučavanje predmeta Matematika potiče kreativnost, preciznost, sustavnost, apstraktno mišljenje i kritičko promišljanje koje pomaže pri uočavanju i rješavanju problema iz svakodnevice i društvenoga okružja.

Učenje i poučavanje nastavnoga predmeta Matematika[25] ostvaruje se povezivanjem matematičkih procesa i domena. Ta dvodimenzionalnost očituje se u ishodima i doprinosi stjecanju matematičkih kompetencija. Matematički su procesi: prikazivanje i komunikacija, povezivanje, logičko mišljenje, argumentiranje i zaključivanje, rješavanje problema i matematičko modeliranje te primjena tehnologije. Domene predmeta Matematika jesu: brojevi, algebra i funkcije, oblik i prostor, mjerenje te podatci, statistika i vjerojatnost.

Svijest pojedinca o posjedovanju kompetencija za rješavanje, i osobnih i problemskih situacija u zajednici, daje mu mogućnost za djelovanje, potiče ga da bude koristan i odgovoran za napredak osobnoga, radnoga i socijalnoga okruženja. Kako bi se u učenika postiglo razumijevanje matematičkih pojmova, procesa i koncepata, razvila kreativnost i sposobnost apstrahiranja, potrebno je poučavati od konkretnih, njima bliskih situacija k apstraktnomu modeliranju i opisivanju. Uostalom, i začetci matematike i matematičkoga načina razmišljanja proizišli su iz proučavanja pojava u prirodi, ljudskoga djelovanja u aritekturi, umjetnosti, tehnologiji te potrebe da se to objasni. Poučavanje matematike tijekom školovanja je strukturirano pa se velika pozornost posvećuje postupnosti u prihvaćanju i usvajanju matematičkih znanja te uspostavljanja veza među njima. Takav pristup učenju i

[23] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html
[24] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html
[25] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html

poučavanju matematike omogućuje svakom učeniku pronalaženje osobnoga puta prema razvoju i primjeni matematičkoga razmišljanja. Učeći matematiku, učenici postaju svjesni vrijednosti vlastitih matematičkih kompetencija te su motivirani da ih i dalje aktivno razvijaju, izgrađuju i primjenjuju, kako u matematici, tako i u ostalim područjima učenja i života.[26]

Matematičke se kompetencije[27] neprestano razvijaju putem uravnoteženog preplitanja matematičkih procesa i domena predmeta Matematika, ali i putem drugih područja odgoja i obrazovanja te tijekom svih faza školovanja. Time je matematici osigurana stalna prisutnost i važna uloga u odgoju i obrazovanju učenika, stjecanju znanja i razvoju vještina i stavova. Na učiteljima je, ali i na učenicima, velika odgovornost za ostvarivanje načela kurikuluma, koji teži razvoju vrijednosti i temeljnih kompetencija učenika.

2.3. Matematički procesi kurikuluma nastavnoga predmeta Matematika

Matematički procesi opisuju opće matematičke kompetencije tj. više kognitivne sposobnosti i razine čiji razvoj učeniku treba omogućiti nastava matematike. Razvoj tih sposobnosti i razina provodi se kroz cjelokupnu nastavu matematike, kroz sve sadržaje, rješavajući različite vrste zadataka, koristeći razne alate, povezivajući i izvodeći zaključke. U tim procesima vrlo je važan učitelj koji pravilnim izvođenjem nastavnih jedinica omogućava učenicima napredovanje i razvoj njihovih kompetencija. Matematički su procesi[28] važni na svim razinama obrazovanja te prožimaju sve domene kurikuluma nastavnoga predmeta Matematika. Organizirani su u pet skupina: prikazivanje i komunikacija, povezivanje, logičko mišljenje, argumentiranje i zaključivanje, rješavanje problema i matematičko modeliranje te primjena tehnologije.

Prikazivanje i komunikacija[29]: učenici smisleno prikazuju matematičke objekte, obrazlažu rezultate, objašnjavaju svoje ideje i bilježe postupke koje provode. Pritom se koriste različitim prikazima: riječima, crtežima, maketama, dijagramima, grafovima, listama, tablicama, brojevima, simbolima i slično. U danoj situaciji odabiru prikladan prikaz, povezuju različite prikaze i prelaze iz jednoga na drugi. Prikupljaju i tumače informacije iz raznovrsnih

[26] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html
[27] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html
[28] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html
[29] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html

izvora. Razvijanjem sposobnosti i komuniciranja u matematici i o matematici učenici se koriste jasnim matematičkim jezikom, razumiju njegov odnos prema govornome jeziku, slušaju i razumiju matematičke opise i objašnjenja drugih te razmjenjuju i sučeljavaju svoje ideje, mišljenja i stavove. Uspješna komunikacija doprinosi lakšemu i bržemu usvajanju novih sadržaja i kurikuluma nastavnoga predmeta Matematika, ali i kurikuluma ostalih nastavnih predmeta.

Povezivanje[30]: učenici uspostavljaju i razumiju veze i odnose među matematičkim objektima, idejama, pojmovima, prikazima i postupcima te oblikuju cjeline njihovim nadovezivanjem. Uspoređuju, grupiraju i klasificiraju objekte i pojave prema zadanome ili izabranome kriteriju. Povezuju matematiku s vlastitim iskustvom, prepoznaju je u primjerima iz okoline i primjenjuju u drugim područjima kurikuluma. Time ostvaruju jasnoću, pozitivan stav i otvorenost prema matematici te povezuju matematiku sa sadržajima ostalih predmeta i životom tijekom procesa cjeloživotnoga učenja.

Logičko mišljenje, argumentiranje i zaključivanje[31]: učenje matematike karakterizira razvoj i njegovanje logičkoga i apstraktnoga mišljenja. Poučavanjem i učenjem nastavnoga predmeta Matematika učenici se suočavaju s izazovnim problemima koji ih potiču na promišljanje, argumentiranje i dokazivanje te donošenje samostalnih zaključaka. Učenici postavljaju matematici svojstvena pitanja te stvaraju i istražuju na njima zasnovane matematičke pretpostavke, uočene pravilnosti i odnose. Stvaraju i vrednuju lance matematičkih argumenata, zaključuju indukcijom i dedukcijom, analiziraju te primjenjuju analogiju, generalizaciju i specijalizaciju. Primjenjuju poznato u nepoznatim situacijama i prenose učenje iz jednoga konteksta u drugi. Razvijaju kritičko mišljenje te prepoznaju utjecaj ljudskih čimbenika i vlastitih uvjerenja na zaključivanje. Proces mišljenja razvijen nastavom matematike učinkovito primjenjuju u svome svakodnevnom životu.

Rješavanje problema i matematičko modeliranje[32]: učenici analiziraju problemsku situaciju, prepoznaju elemente koji se mogu matematički prikazati i planiraju pristup za njezino rješavanje odabirom odgovarajućih matematičkih pojmova i postupaka. Odabiru, osmišljavaju i primjenjuju razne strategije, rješavaju problem, promišljaju i vrednuju rješenje

[30] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html
[31] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html
[32] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html

te ga prikazuju na prikladan način. Razvojem ovoga procesa, osim primjene matematičkih znanja, učenici razvijaju upornost, hrabrost i otvorenost u suočavanju s novim i nepoznatim situacijama.

Primjena tehnologije[33]: korištenje alatima i tehnologijom pomaže učenicima u matematičkim aktivnostima u kojima su u središtu zanimanja matematičke ideje, pri provjeravanju pretpostavki, pri obradi i razmjeni podataka i informacija te za rješavanje problema i modeliranje. Učenici uočavaju i razumiju prednosti i nedostatke tehnologije. Na taj se način prirodno otvaraju mogućnosti za nove ideje, za dublja i drukčija matematička promišljanja, kao i za nove oblike učenja i poučavanja.

2.4. Domene kurikuluma nastavnoga predmeta Matematika

Početak i razvoj matematike temelji se na velikim matematičkim idejama kao što su broj, oblik, struktura i promjena. Oko tih ideja grade se matematički koncepti i razvijaju grane matematike. Usvajanje tih koncepata važno je za razumijevanje informacija, procesa i pojava u svijetu koji nas okružuje. Srodni koncepti grupirani su u domene[34] Brojevi, Algebra i funkcije, Oblik i prostor, Mjerenje i Podatci, statistika i vjerojatnost, koji proizlaze iz domena matematičkoga područja kurikuluma.

Domene se postupno razvijaju i nadograđuju cijelom vertikalom učenja i poučavanja matematike, a udio pojedine domene u godinama učenja prilagođen je razvojnim mogućnostima učenika i potrebi sustavne izgradnje cjelovitoga matematičkoga obrazovanja. Domene[35] koje obuhvaćaju pojmove poput broja i oblika istaknutije su u ranijim godinama učenja, dok su u kasnijim godinama učenja zastupljenije domene složenijih matematičkih koncepata, poput funkcija ili vjerojatnosti. Na razini pojedine godine učenja i poučavanja za svaku su domenu iskazani odgojno-obrazovni ishodi, jasni i nedvosmisleni iskazi očekivanja od učenika.

Važno je naglasiti da se odabirom primjerenih strategija poučavanja te kreativnim načinima izvedbe nastavnoga procesa može uvelike utjecati na razinu usvojenosti znanja i

[33] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html
[34] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html
[35] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html

stjecanje vještina i stavova. U svim domenama matematika se povezuje sa stvarnim situacijama, a njezina svakodnevna primjena čini je važnom i nezamjenjivom za razvoj društva u cjelini.

Brojevi[36]: u domeni Brojevi, učenici postupno usvajaju apstraktne pojmove kao što su broj, brojevni sustav i skup te razvijaju vještinu izvođenja aritmetičkih postupaka. Brojiti i računati započinje se u skupu prirodnih brojeva s nulom. Postupno se upoznaju skupovi cijelij, racionalnih, iracionalnih, realnih i kompleksnim brojeva. Razvija se predodžba o brojevima, povezuju njihove različite interpretacije te se uporabom osnovnih svojstava i međusobnih veza računskih operacija usvaja vještina učinkovitoga i sigurnoga računanja. Koncepti iz domene Brojevi osnova su svim ostalim matematičkim konceptima i na njima se gradi daljnje učenje matematike, a učenici će te koncepte u budućnosti svakodnevno upotrebljavati u osobnome, radnome i društvenome okružju.

Algebra i funkcije[37]: algebra je jezik za opisivanje pravilnosti u kojemu slova i simboli predstavljaju brojeve, količine i operacije, a varijable se upotrebljavaju pri rješavanju matematičkih problema. U domeni Algebra i funkcije učenici se služe različitim vrstama prikaza: grade algebarske izraze, tablice i grafove radi generaliziranja, tumačenja i rješavanja problemskih situacija. Uočavaju nepoznanice i rješavaju jednadžbe i nejednadžbe računski provođenjem odgovarajućih algebarskih procedura, grafički i služeći se tehnologijom kako bi otkrili njihove vrijednosti i protumačili ih u danome kontekstu. Određenim algebarskim procedurama koriste se i za primjenu formula i provjeravanje pretpostavki. Prepoznavanjem pravilnosti i opisivanjem ovisnosti dviju veličina jezikom algebre učenici definiraju funkcije koje proučavaju, tumače, uspoređuju, grafički prikazuju i upoznaju njihova svojstva. Modeliraju situacije opisujući ih algebarski, anaiziraju i rješavaju matematičke probleme i probleme iz stvarnoga života koji uključuju pravilnosti ili funkcijske ovisnosti.

Oblik i prostor[38]: prostorni zor intuitivni je osjećaj za oblike i odnose među njima, a zajedno s geometrijskim rasuđivanjem razvija sposobnost misaone predodžbe objekta i prostornih odnosa. Ova domena dio je geometrije koja se bavi proučavanjem oblika, njihovih položaja i odnosa. Rastavljanjem i sastavljanjem oblika uspoređuju se njihova svojstva i

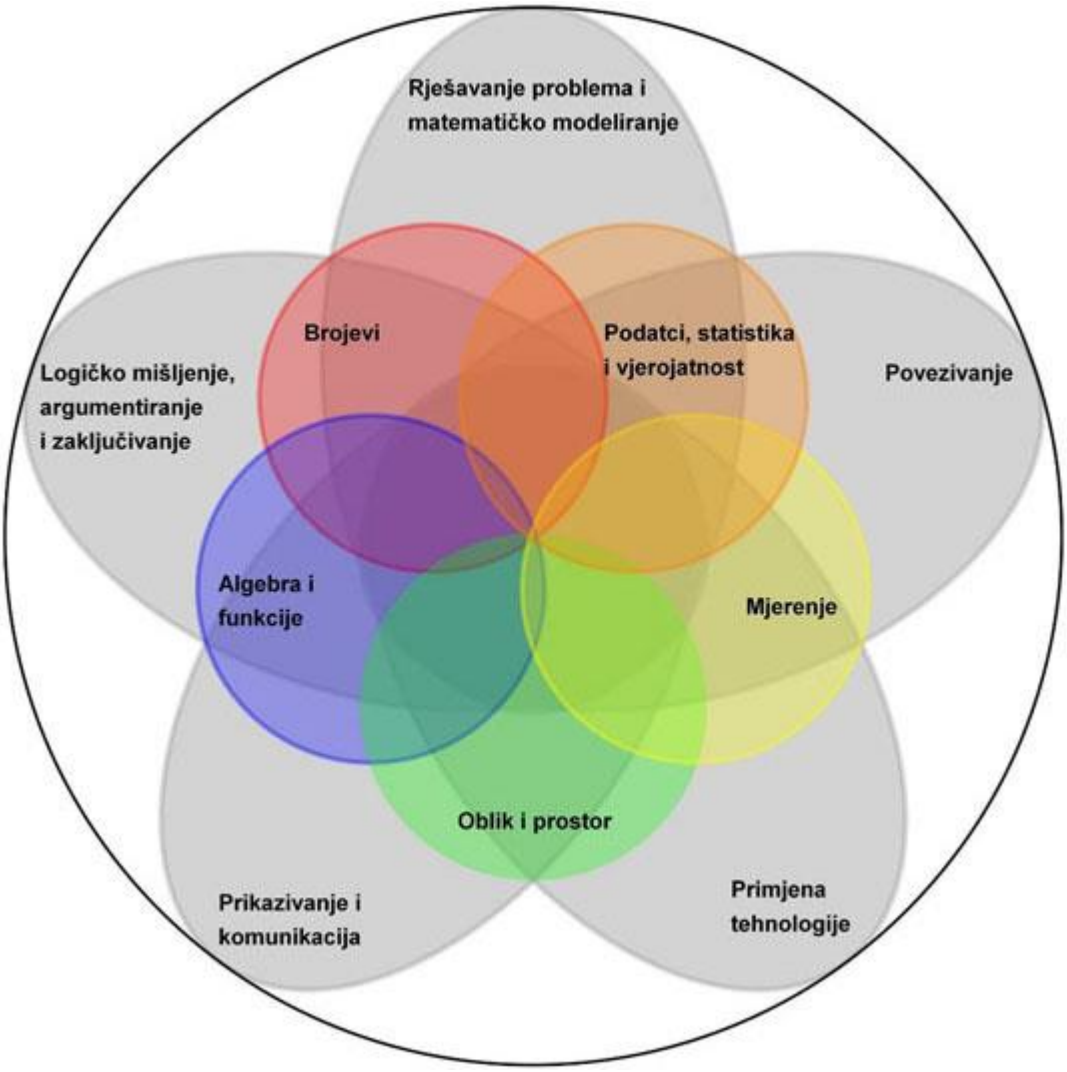
[36] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html
[37] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html
[38] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html

uspostavljaju veze među njima. Iz uočenih svojstava i odnosa izvode se pretpostavke i tvrdnje koje se dokazuju crtežima i algebarskim izrazima. Koristeći se geometrijskim priborom i tehnologijom, učenici će izvoditi geometrijske transformacije, istraživati i primjenjivati njihova svojstva te razviti koncepte sukladnosti i sličnosti. Interakcijom s ostalim domenama i matematičkim argumentiranjem prostornih veza, rabeći prostorni zor i modeliranje, učenici pronalaze primjenu matematičkih rješenja u različitim situacijama. Prepoznaju ravninske i prostorne oblike i njihova svojstva u svakodnevnome okružju te ih upotrebljavaju za opis i analizu svijeta oko sebe.

Mjerenje[39]: mjerenje je uspoređivanje neke veličine s istovrsnom veličinom koja je dogovorena jedinica mjere. U domeni Mjerenje usvajaju se standardne mjerne jedinice za novac, duljinu, površinu, volumen, masu, vrijeme, temperaturu, kut i brzinu te ih se mjeri odgovarajućim mjernim uređajima i kalendarom. Procjenjivanjem, mjerenjem, preračunavanjem i izračunavanjem veličina određuju se mjeriva obilježja oblika i pojava uz razložnu i učinkovitu upotrebu alata i tehnologije. Rezultati se interpretiraju i izražavaju u jedinici mjere koja odgovara situaciji. Učenici će mjerenjem povezati matematiku s drugim odgojno-obrazovnim područjima, s vlastitim iskustvom, svakodnevnim životom u kući i zajednici te na radnome mjestu, prepoznati mjeriva obilježja ravninskih i prostornih oblika u umjetnosti te ih upotrebljavati za opis i analizu svijeta oko sebe.

Podatci, statistika i vjerojatnost[40]: ova domena bavi se prikupljanjem, razvrstavanjem, obradom, analizom i prikazivanjem podataka u odgovarajućem obliku. Podtke dane grafičkim ili nekim drugim prikazom treba znati očitati te ih ispravno protumačiti i upotrijebiti. Sve se to postiže koristeći se jezikom statistike. Ona podrazumijeva uporabu matematičkoga aparata kojim se računaju mjere srednje vrijednosti, mjere raspršenja, mjere položaja i korelacije podataka. Nakon prepoznavanja veza među podatcima i promatrajući frekvencije pojavljivanja, dolazi se do pojma vjerojatnosti. Određuje se broj povoljnih i svih mogućih ishoda, procjenjuje se i izračunava vjerojatnost što nam omogućuje predviđanje događaja.

[39] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html
[40] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html



Slika 1. Matematički procesi i domene kurikuluma nastavnog predmeta Matematika

3. Ciljevi obrazovanja i ishodi učenja (odgojno-obrazovni ishodi)

Planiranje nastave započinje postavljanjem ciljeva. Obrazovni ciljevi jasno i konkretno određuju i opisuju što se nastavom želi postići (znanja, vještine, stavovi) te opisuje što učenik mora naučiti. Odabir obrazovnih ciljeva najvažnija je odluka koju donose stručnjaci u osmišljavanju nastavnog programa ili razvoju kurikuluma (Kovačević, Vasilj i Mušanović, 2014).

Ishodi učenja označavaju razvojne promjene osobe nastale kao rezultat učenja. To su iskazi kojima se izražava što učenik treba znati, razumjeti i/ili biti u stanju pokazati nakon što završi određeni proces učenja (Kovač i Kolić-Vehovec, 2008). U Nacionalnom okvirnom

kurikulumu ishodi učenja odnose se na sve navedene kategorije (ponajviše na znanja i vještine) te su razrađeni prema Bloomovoj taksonomiji znanja.

Znanje: je ishod usvajanja informacija kroz učenje. Predstavlja osnovu činjenica, načela, teorija i praksi povezanih s područjem rada ili učenja. Znanje označava skup usvojenih i povezanih informacija, a može biti činjenično i teorijsko (Kovačević, Vasilj i Mušanović, 2014). Prateći razvojnu dob učenika, znanje može biti na različitim razinama. Učenici kreću od najniže razine te uvijek težimo višim kako bi postali što samostalniji u radu.

Vještine: obuhvaćaju primjenu znanja i upotrebu propisanih načina rada u izvršenju zadaća i rješavanju problema. Vještine mogu biti kognitivne (logičko, intuitivno i kreativno razmišljanje), psihomotoričke (tjelesna spretnost te upotreba metoda, instrumenata, alata i materijala) te socijalne. Vještine znače sposobnost primjene i korištenje znanja kako bi obavili zadaće i riješili probleme (Kovačević, Vasilj i Mušanović, 2014).

Kompetencije: označavaju iskazanu sposobnost korištenja znanja, vještina i osobnih, socijalnih i/ili drugih metodoloških sposobnosti, u situacijama rada ili učenja te u profesionalnom i osobnom razvoju, u skladu s danim standardima. Odgojne kompetencije obuhvaćaju samostalnost i odgovornost (Kovačević, Vasilj i Mušanović, 2014).

Ishodi učenja određuju minimalno prihvatljiv prag prolaska učenika u obrazovnom programu, modulu ili predmetu (Kumer i sur., 2014). Bitan su pokazatelj transparentnosti u sustavu obrazovanja i nacionalnog kvalifikacijskog okvira.

4. Bloomova taksonomija obrazovnih ciljeva

Riječ taksonomija dolazi od grčkih riječi *tassein* što znači svrstati i *nomos*, odnosno zakon ili znanost. Taksonomija označava znanstvenu disciplinu koja na temelju sličnosti i razlika taksonomske jedinice kategorizira i razvrstava u skupine (Simpson, 1972). Ciljevi učenja opisuju se i klasificiraju taksonomijom ciljeva učenja. Pojam taksonomija shvaćamo kao normativno sređivanje odnosno katalogiziranje pojedinosti u pojavama i predmetima. U pedagogiji/didaktici to je normativno sređivanje pa i klasificiranje odgojnih i obrazovnih ciljeva. Poznate su taksonomije ciljeva učenja Benjamina S. Blooma (1956.) koja je ujedno

najzastupljenija na svijetu, zatim taksonomija afektivnih ciljeva Davida R. Krathwohla (1964.) i taksonomija ciljeva učenja Roberta M. Gagnea (1988.) (Cindrić i sur., 2010).

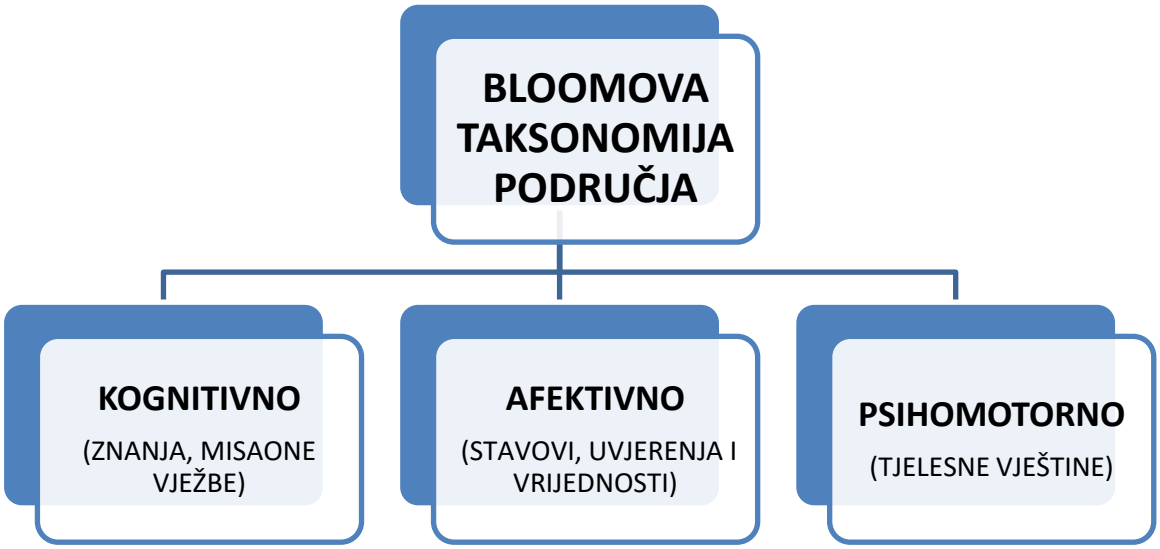
Taksonomija se može smatrati, piše Bloom, „klasifikacijom onih oblika reagiranja i ponašanja učenika koji predstavljaju željene rezultate odgojnog procesa“. Dakle, klasificira se „željeno ponašanje učenika – načini na koje učenici reagiraju, misle ili osjećaju nakon što su bili izloženi utjecaju nastave i svog učenja“ (Bloom, 1970).

Osnovna načela izrade taksonomije su:

- glavne razlike među taksonomijskim kategorijama uglavnom su razlike što ih učitelji vide među različitim oblicima ponašanja učenika;
- taksonomija mora biti logična i po svojoj unutarnjoj strukturi dosljedna, što znači da svaki termin mora biti definiran i dosljedno primijenjen u cijeloj taksonomiji;
- taksonomija mora biti u skladu sa suvremenim shvaćanjima psiholoških pojava;
- taksonomija mora biti deskriptivna, tj. „da svaki odgojni cilj bude u njoj prikazan na relativno neutralan način“ (Bloom, 1970).

Osnovni cilj Bloomove taksonomije je izrađivanje dosljednoga sustava koji polazi od logičko-sadržajnih, pedagoških i psiholoških zakonitosti te principa učenja i poučavanja. Također, svrha ove taksonomije je olakšati sporazumijevanje na području operacionalizacije ciljeva i zadataka odgojno-obrazovnih procesa, s posebnim naglaskom na područje nastave (Diković i Piršl, 2014). Budući da se Bloomova taksonomija sastoji od više razina, kako bi učenici došli do najviše razine trebaju krenuti od samoga početka, od poznatog ka nepoznatom, od jednostavnog ka složenijem. Međutim, postoje učenici čija je razina znanja na višoj od ostalih učenika, odnosno ne kreću od najniže razine znanja već se od samog početka nalaze na jednoj od viših razina. Takvi učenici su daroviti učenici te su njihove sposobnosti veće u odnosu na ostale učenike.

Bloomova taksonomija dijeli obrazovne ciljeve na tri glavna područja: kognitivno (znanja, misaone vježbe), afektivno (stavovi, uvjerenja, vrijednosti) i psihomotorno (tjelesne vještine). Njezin ustroj je hijerarhijski što znači da se kreće od nižih razina kognitivnih operacija prema višim razinama *(Slika 2)*. Svaki viši stupanj integrira sposobnosti nižih stupnjeva (Kovačević, Vasilj i Mušanović, 2014).



Slika 2. Hijerarhijski ustroj Bloomove taksonomije (izvor: Kovačević i sur., 2014, str. 73)

Bloomova taksonomija nastala je na temelju analiza intelektualnih ponašanja uz pomoć kojih učenici stječu akademska znanja. Krajnji cilj školskog učenja je stjecanje trajnih i upotrebljivih znanja i umijeća. Znanje i umijeće su produkti mišljenja, a mišljenje se odvija u mozgu osobe te su u njemu pohranjeni i znanje i umijeće koji nisu direktno opažljivi i mjerljivi. O njima zaključujemo na temelju onoga što učenik pokaže prema vani: na temelju opažljivog ponašanja (Nimac, 2019).

Kako riječ taksonomija prije nije u školstvu bila odveć poznata, Bloom se potrudio objasniti nov pojam usporedivši ga s pojmom dotada u stalnoj uporabi – pojmom klasifikacija[41]. U uvodu knjige *Taksonomija odgojno-obrazovnih ciljeva – kognitivno područje* Bloom, među ostalim, kaže: *„Ipak valja ispitati odnos između ta dva termina jer oni zapravo ne znače isto. Taksonomije sadrže izvjesna strukturalna pravila koja su kompleksnija od pravila klasifikacijskog sistema. Jedna klasifikacijska shema može imati mnogo proizvoljnih elemenata, dok u taksonomskoj shemi to nije moguće. Taksonomija mora biti sastavljena tako da poredak njenih termina odgovara nekom „realnom“ poretku fenomena što ih ti termini predstavljaju“* (Bloom i sur., 1956). Taksonomija je dakle širi pojam od klasifikacije. Svaka taksonomija ujedno je i klasifikacija, ali klasifikacija ne mora biti taksonomija ako ne zadovoljava uvjete.

[41] https://www.azoo.hr/images/izdanja/nastava_povijesti/07.html

Bloom i suradnici na učenje gledaju kao na umijeće ponašanja. Cilj njihovog rada bilo je sistematiziranje kategorija ponašanja koja se koriste tijekom učenja kako bi učiteljima pomogli pri planiranju i procjeni školskog učenja. Bloomova taksonomija godinama je znanstveno provjeravana, korištena i dorađivana. 2001. godine revidirali su je Anderson i Krathwohl. Povezana je sa suvremenim teorijama učenja i poučavanja. U početku je bila orijentirana samo na kognitivno područje, a kasnije je definirano i afektivno i psihomotorično područje. Sva tri područja znanja jednako su vrijedna. Unutar svakog područja obrazovni ciljevi razvrstani su u kategorije koje predstavljaju razine znanja i hijerarhijski su poredane na temelju težine ili složenosti, od najjednostavnijih do najsloženijih (Nimac, 2019).

Kada govorimo o kognitivnom području, u izvornoj taksonomiji je ono bilo jednodimenzionalna kumulativna hijerarhija gdje se postignuće na nižim razinama smatralo nužnim za prelazak na višu razinu. U jednodimenzionalnoj klasifikaciji znanje je obuhvaćalo aspekt imenice i aspekt glagola. Aspekt imenice detaljno je objašnjen podkategorijama znanja. Glagolski aspekt uključen je u definiciji kategorije znanja u tom smislu da se od učenika očekuje da se prisjeti ili prepozna to znanje. Upravo je to doprinijelo stavljanje jednodimenzionalnosti u određen okvir. U *tablici 1.* pojedine su razine prikazane odozdo prema gore kako bismo i vizualno ilustrirali strukturu taksonomije.

Tablica 1 Izvorna Bloomova taksonomija (Bloom i sur, 1956)

Kategorije	**KOGNITIVNO PODRUČJE (Bloom, 1956)**	**AFEKTIVNO PODRUČJE (Krathwohl, 1964)**	**PSIHOMOTORIČNO PODRUČJE (Simpson, 1966)**
VII.			Stvaranje *(origination)*
VI.	Evaluacija *(evaluation)*		Prilagođavanje *(adaptation)*
V.	Sinteza *(synthesis)*	Karakterizacija u skladu sa stavovima *(characterization)*	Potpuna sposobnost *(complex overt response)*
IV.	Analiza *(analysis)*	Sistematizacija stavova *(organization)*	Ovladavanje *(mechanism)*

III.	Primjena *(application)*	Zauzimanje stava *(valuing)*	Imitacija *(guided response)*
II.	Shvaćanje – razumijevanje *(comprehension)*	Reagiranje na fenomen *(responding)*	Spremnost *(set)*
I.	Znanje *(knowledge)*	Zamjećivanje fenomena *(receiving)*	Percepcija *(sensory stimulation)*

4.1. Taksonomija kognitivnih ciljeva učenja prema Benjaminu S. Bloomu

Bloom u taksonomiji, u kognitivnom (spoznajnom) području, određuje 6 kategorija, a svaka od njih ima više podkategorija. One su određene ponašanjem: oprimjereni su ciljevi s pomoću kojih se može mjeriti postignuće ili ponašanje učenika u svakoj podkategoriji. Poštuje se hijerarhija u kategorijama jer se u svakoj narednoj opisuje složenije ponašanje (postignuće) od ponašanja u prethodnoj kategoriji. Dakle, kategorije su poredane tako da slijede načelo od jednostavnijega ka složenijemu verbalnom postignuću te od konkretnoga prema apstraktnom znanju (Cindrić i sur., 2010).

Kategorije s odgovarajućim podkategorijama su: znanje, razumijevanje, primjena, analiza, sinteza i evaluacija.

● *Znanje:* stupanj znanja odnosi se na prizivanje u svijest određene informacije. To je najniži stupanj primjene kognitivnih sposobnosti. Znanje prisjećanja prethodno naučenih sadržaja obuhvaća osnovna znanja potrebna da bi se imenovao i odredio određeni predmet, pojava ili područje.

Obrazovni ishod: na ovoj kognitivnoj razini učenik navodi tko, kada, čime, gdje, kako i zašto. Prisjeća se činjenica, termina, odgovora, koncepata, pojmova, hipoteza, teorija i zakona. Imenuje, ponavlja, definira, navodi činjenice ili podatke, opisuje, nabraja, identificira, pravi liste, odgovara, evidentira, reproducira, odabire, pregledava, piše...

● *Razumijevanje:* na ovom stupnju učenik razvija sposobnost misaonog operiranja određenim sadržajem tako da, primjerice, otkriva značenja, prepoznaje obrasce i strukture,

objašnjava, shvaća veze među elementima, predviđa posljedice, shvaća uzroke, zaključuje, uspoređuje, klasificira, reorganizira, interpretira. Ovaj kognitivni stupanj zahtjevniji je od reprodukcije informacija.

Obrazovni ishod: na ovoj kognitivnoj razini učenik klasificira, opisuje, raspravlja, objašnjava, izražava, identificira, ukazuje, locira, prepoznaje, izvještava, razmatra, odabire, prevodi itd.

● *Primjena:* sposobnost primjene znanja u rješavanju problema u nekoj situaciji; rješavanje konkretnih zadataka korištenjem usvojenog znanja, činjenica, metoda, tehnika, pravila na način primjeren određenom problemu. Odnosi se na primjenu, odabiranje, uporabu, interpretaciju, planiranje itd.

Obrazovni ishod: na ovoj kognitivnoj razini učenik djeluje, upravlja, razvija odnose, artikulira, procjenjuje, pravi grafikone, prikuplja, računa, konstruira, doprinosi, kontrolira, dokazuje, određuje, razvija se, otkriva, uspostavlja, proširuje, implementira, uključuje, informira, upućuje, operacionalizira, sudjeluje, predviđa, priprema itd.

● *Analiza:* je misaoni postupak raščlanjivanja cjeline na djelove ili osnovne elemente. Na ovoj razini od učenika očekujemo da obrazovne sadržaje ili znanja rastavljaju na sastavne dijelove, opisuju elemente i uočavaju veze među njima te da razumiju načela ili pravila prema kojima se izgrađuju organizacijske strukture i sustavi. Za ovu je razinu potrebno razumjeti sadržaj i načela organizacije sadržaja.

Obrazovni ishodi: na ovoj kognitivnoj razini učenik raščlanjuje, kategorizira, klasificira, uspoređuje, korelira, crta dijagrame, razlikuje, pokazuje, zaključuje, postavlja granice, stvara obrise, ističe, razdvaja, dijeli, objašnjava, testira, eksperimentira itd.

● *Sinteza:* je postupak suprotan analizi. Sintezom se iz više manjih dijelova sastavlja veća cjelina. Učenik na ovoj razini kombiniranjem, izvođenjem hipoteze, reorganizacijom, planiranjem, predlaganjem alternativnih rješenja, iz manjih dijelova stvara novu cjelinu.

Obrazovni ishodi: na ovoj kognitivnoj razini učenik prilagođava, predviđa, surađuje, kombinira, komunicira, sastavlja, kreira, razvija, smišlja, izražava, oblikuje, izrađuje,

pretpostavlja, individualizira, integrira, modelira, modificira, pregovara, planira, napreduje, obnavlja, potvrđuje itd.

- *Evaluacija (vrjednovanje):* se sastoji iz misaonih postupaka procjenjivanja i ocjenjivanja. Je li nešto točno-netočno, dobro-loše, ispravno-neispravno, prihvatljivo-neprihvatljivo, dopušteno-nedopušteno, korisno-beskorisno. Na ovoj je razini cilj, temeljem točno određenih kriterija, donijeti sud o nekom sadržaju ili uratku.

Obrazovni ishodi: na ovoj kognitivnoj razini učenik ocjenjuje, uspoređuje i suprotstavlja, zaključuje, kritizira, odlučuje, brani, interpretira, prosuđuje, opravdava, preoblikuje, argumentira, predviđa, odabire itd. Ova je razina najviša u kognitivnom području. Da bi se vrjednovanje moglo primjereno izvesti treba poznavati svih 5 prethodnih nivoa (Kovačević i sur., 2014).

4.2. Revizija kognitivnog područja Bloomove taksonomije

U revidiranoj verziji Bloomove taksonomije koju su napravili Anderson i Krathwohl 2001. godine, svi nazivi prevedeni su iz imeničnog u glagolski oblik (npr. analiza – analiziranje) jer je razmišljanje aktivni proces pa su glagoli pogodniji za opisivanje različitih razina razmišljanja (Kovačević i sur., 2014).

Dimenzija znanja u revidiranoj taksonomiji sadrži četiri umjesto dotadašnje tri kategorije (činjenično, konceptualno, proceduralno i metakognitivno znanje). Tri kategorije znanja u izvornoj taksonomiji nisu bile izdvojene i sistematizirane već su bile obuhvaćene podkategorijama znanja u izvornoj taksonomiji. Dimenzija znanja reorganizirana je za uporabu na taj način da prepoznaje razlike u kognitivnoj psihologiji koja se razvila od vremena kad je nastala izvorna taksonomija. Četvrta, nova kategorija, metakognitivno znanje pruža saznanja koja nisu bila poznata u vrijeme nastanka izvorne taksonomije. Metakognitivno znanje je znanje o spoznaji općenito kao i znanje i svjesnost o vlastitoj spoznaji. Strateško znanje kao sredstvo obuhvaćanja strukture cjeline. Odnosi se na kognitivne zadatke, znanja o različitim tipovima testova i spoznajnim potrebama različitih zadataka. Također se odnosi na znanje o sebi, znanje o tome da je kritičko mišljenje osobna prednost te svjesnost o vlastitoj razini znanja (Kovačević i sur., 2014).

Tablica 2 Odnos vrsta znanja i kognitivnih procesa (izvor: Kovačević i sur., 2014)

VRSTA ZNANJA	**STUPNJEVI KOGNITIVNOG PROCESA**					
	Prisjeti se	**Shvati**	**Primjeni**	**Analiziraj**	**Vrjednuj**	**Stvori**
Činjenično	Izlistaj	Sažmi	Klasificiraj	Poredaj	Rangiraj	Kombiniraj
Konceptualno	Opiši	Interpre-tiraj	Eksperimentiraj	Objasni	Procijeni	Planiraj
Proceduralno	Tabeliraj	Predvidi	Izračunaj	Razlikuj	Zaključi	Komponiraj
Metakognitivno	Iskoristi	Izvrši	Konstruiraj	Ostvari	Djeluj	Aktualiziraj

● *Činjenično znanje:* osnovne činjenice koje učenik mora znati da bi bio upoznat s predmetom ili problemom koji treba riješiti.

1. Znanje terminologije
2. Znanje posebnih detalja i elemenata

● *Konceptualno znanje:* međusoban odnos između temeljnih elemenata unutar šire strukture kojim se omogućuje zajedničko djelovanje.

1. Znanje klasifikacija i kategorija
2. Znanje principa i generalizacija
3. Znanje teorija, modela i struktura

● *Proceduralno znanje:* kako nešto činiti, metode istraživanja i kriteriji za uporabu vještina, algoritama, tehnika i metoda.

1. Znanje specifičnih vještina i algoritama
2. Znanje specifičnih tehnika i metoda
3. Znanje kriterija za donošenje odluke kada primijeniti odgovarajuće procedure

● *Metakognitivno znanje:* znanje o spoznaji u cjelini kao i svijest o znanju u okviru vlastite spoznaje.

1. Strateško znanje

2. Znanje o spoznajnim zadaćama, uključujući odgovarajuće kontekstualno i uvjetovano znanje
3. Samospoznaja (Kovačević i sur., 2014).

Šest razina kognitivnog procesa procesiranja znanja poredane su u revidiranoj taksonomiji u hijerarhijsku ljestvicu od jednostavnijih prema složenijim kognitivnim razinama. Naime, u izvornoj taksonomiji razine su bile raspoređene u kumulativnom hijerarhijskom okviru tj. postizanje sljedeće složenije vještine ili sposobnosti tražilo je svladavanje prethodne razine. Revizija je utvrdila da kognitivne razine nisu nužno kumulativne *(Tablica 3)*[42].

Tablica 3 Razine kognitivnog procesa u revidiranoj Bloomovoj taksonomiji (Anderson i Krathwohl, 2001.)

Razine kognitivnog procesa	**Primjeri aktivnih glagola za razine kognitivnog procesa**
1. **Zapamti:** Može li učenik prepoznati informaciju ili se nje prisjetiti?	Izreci definiciju/pravilo/zakon, izdvoji, načini popis, poredaj, prepoznaj, prisjeti se, ponovi, izvijesti, ispričaj, nabroji, navedi
2. **Objasni:** Može li učenik objasniti ideju ili pojam svojim riječima?	Poredaj po važnosti, izdvoji, daj primjer, opiši, objasni, lociraj, prepoznaj, izvijesti, izaberi, ispričaj svojim riječima
3. **Primijeni:** Može li učenik upotrijebiti koncept za rješavanje problema?	Izaberi, prikaži, dramatiziraj, primijeni (zakon/pravilo), ilustriraj, interpretiraj, intervjuiraj, skiciraj, riješi, upotrijebi, napiši, prevedi, poveži, rasporedi, izračunaj
4. **Analiziraj:** Može li učenik razlikovati pojedine dijelove cjeline?	Usporedi, stavi u opreku, prosudi, razluči, izdvoji, ispitaj, analiziraj (motive, razloge, uzroke, posljedice), preispitaj, testiraj
5. **Vrednuj:** Može li učenik opravdati stajalište ili odluku?	Procijeni, argumentiraj mišljenje, obrani, dokaži, izaberi opciju, daj podršku, vrjednuj (sebe i druge), opravdaj tvrdnju, podrži,

[42] https://www.azoo.hr/images/izdanja/nastava_povijesti/07.html

	potvrdi, preispitaj, rangiraj, odredi vrijednost
6. **Stvaraj:** Može li učenik stvoriti nešto novo ili zauzeti novo stajalište?	Složi, konstruiraj, načini dijagram/tablicu, dizajniraj, razvij, formuliraj, napiši prikaz, integriraj u novu cjelinu, postavi hipotezu, sastavi prijedlog/rješenje, skladaj, složi

5. Zadatak

Rješavanje zadataka najčešća je djelatnost učenika. Zadatak je složen matematički objekt čiji sastav nije uvijek tako jednostavno analizirati (Kurnik, 2000). Prema Markovcu (2001) zadatak je zahtjev, nalog, poticaj da se iz poznatih podataka i uvjeta pronađe nepoznati podatak, broj, veličina. Na taj način, matematički zadatak postaje temelj novih spoznaja. Prilikom rješavanja zadatka, glavno pitanje je njegov cilj, odnosno ono što se u njemu traži. Kod jedne vrste zadataka cilj je traženje rezultata, odnosno određivanje nepoznatih veličina i veza među njima. Kod druge vrste zadataka cilj je izvođenje zaključaka te dokazivanje postavljenih tvrdnji.

Rješavanje matematičkih zadataka u razrednoj nastavi matematike sredstvo je kojim učenici usvajaju programom propisan nastavni sadržaj (Markovac, 2001). Isto tako, može poslužiti za motiviranje učenika za samu nastavu matematike te za usvajanje novih nastavnih sadržaja, a značajan je element za upoznavanje učenikovih mogućnosti, praćenje i vrednovanje njegova napretka. Primjerenim izborom i upotrebom matematičkih zadataka u nastavi, učenici usvajaju matematičke pojmove i odnose među njima (Kos i Glasnović Gracin, 2012). Time zadatci postaju važno sredstvo u oblikovanju osnovnih matematičkih znanja, vještina i navika učenika te doprinose razvoju matematičkih sposobnosti i stvaralačkog mišljenja svakog pojedinca (Kurnik, 2000).

5.1. Klasifikacija zadataka

Postoje razne klasifikacije odnosno podjele matematičkih zadataka, a u nastavku ću pisati o najčešće korištenim podjelama u nastavi. Kurnik (2000) dijeli matematičke zadatke prema složenosti i težini te cilju. Prema složenosti i težini zadatci se dijele u dvije skupine, a

to su standardni i nestandardni zadatci. Standardni zadatci su zadatci kod kojih nema nepoznatih sastavnica, postavljeni uvjeti su jasni, a sam način rješavanja je poznat i teče prema očekivanjima. Oni ne doprinose mnogo razvoju kreativnosti pojedinca, već su važni kao sredstvo boljeg razumijevanja i bržeg usvajanja novih matematičkih sadržaja. Nestandardni zadatci su zadatci kod kojih je nepoznata barem jedna sastavnica. Kod rješavanja takvih zadataka potrebna je dublja analiza, umni napor te dosjetljivost čime se potiče razvoj logičkog mišljenja i zaključivanja. Prema cilju zadatci se dijele u sljedeće dvije skupine: odredbeni zadatci i dokazni zadatci. Cilj je odredbenog zadatka odrediti nepoznanicu zadatka. Važno je poznavati glavne dijelove odredbenog zadatka: nepoznanicu, zadane podatke i uvjet (Polya, 1966). Prilikom rješavanja, odredbeni zadatak sadrži mnoga pitanja o svojim glavnim dijelovima, primjerice: „Što je zadano? Što je nepoznato? Kako glasi uvjet? Potraži vezu između zadanog i nepoznatog! Promotri nepoznanicu i nastoj se sjetiti nekog tebi poznatog zadatka koji sadrži istu ili sličnu nepoznanicu!“ (Polya, 1966). Cilj je dokaznog zadatka pokazati istinitost jasno formulirane tvrdnje. Isto tako, važno je poznavati glavne dijelove dokaznog zadatka: pretpostavku i tvrdnju (Polya, 1966). Prilikom rješavanja, dokazni zadatak također sadrži mnoga pitanja o svojim glavnim dijelovima, primjerice: „Što je pretpostavka? Što je tvrdnja? Potraži vezu između pretpostavke i tvrdnje! Promotri tvrdnju i nastoj se sjetiti nekog tebi poznatog zadatka koji sadrži istu ili sličnu tvrdnju!“ (Polya, 1966).

Zadatci se mogu razlikovati i prema vrsti odgovora, a to su: zatvoreni tip i otvoreni tip (Čižmešija, 2006). Zatvoreni tip zadataka sadržava jedinstveno rješenje i način rješavanja koji je unaprijed poznat, dok otvoreni tip zadataka sadržava više načina rješavanja i više točnih rješenja te sam postupak rješavanja nije jedinstven ni unaprijed poznat.

Prema mjestu i ulozi u nastavi, matematički zadatak može biti: motivacijski zadatak, primjer, zadatak za uvježbavanje i ponavljanje, zadatak za domaću zadaću, dodatni zadatak te dopunski zadatak (Kurnik, 2000). Motivacijski zadatak je zadatak kojim se na početku nastavne teme uvodi učenike u novi sadržaj. Osnovni cilj mu je pobuđivanje interesa i motivacije za usvajanje novog nastavnog sadržaja (Kurnik, 2000). Primjeri učeniku služe za razumijevanje nastavnog sadržaja prilikom usvajanja sadržaja ili samostalnog vježbanja. Zadatak za uvježbavanje je zadatak koji treba sadržavati elemente koji su se na tom satu učili kao novi nastavni sadržaj, dok zadatak za ponavljanje treba sadržavati elemente povezivanja novog sadržaja s ponavljanjem starog. Zadatak za domaću zadaću povezan je sa sadržajem koji se radio na nastavnom satu. Ako je potrebno, nastavnik treba s učenicima prokomentirati

zadatke za zadaću, dati im potrebna objašnjenja i upute za rješavanje težih zadataka. Na sljedećem nastavnom satu obavezan je potpuni ili djelomični pregled i provjera rješenja zadataka (Kurnik, 2000). Dodatni zadatci su zadatci za učenike koji mogu više, služe produbljivanju znanja te nisu dio službenog plana i programa. Mogu poslužiti i kao neobavezni, zabavni zadatci za sve učenike, s ciljem povišenja uspješnosti nastave matematike (Kurnik, 2000). Dopunski zadatci su zadatci za učenike s poteškoćama u praćenju i usvajanju novog nastavnog sadržaja (Kurnik, 2000).

Matematički zadatci u početnoj nastavi matematike mogu se podijeliti prema matematičkom sadržaju i kontekstu: numerički ili zadatci brojevima, tekstualni ili zadatci riječima, zadatci s veličinama te geometrijski zadatci (Markovac, 2001). Numerički zadatci ili zadatci brojevima su zadatci bez konteksta, zadani samo pomoću matematičkih simbola i brojeva. S tom se vrstom zadataka učenici najprije susreću, polazeći od onih najjednostavnijih i najlakših, a to su zadatci uspoređivanja brojeva kojima se upoznaje odnos među brojevima. Glavna svrha numeričkih zadataka je izgradnja odgovarajuće računske tehnike budući da omogućuju da se pažnja usredotoči na sam tijek izvođenja računskih operacija (Markovac, 2001). Zadatci s veličinama su zadatci u kojima se uz brojeve, znakove za operacije i relacije, navode i oznake za određene veličine: dužinu, površinu, volumen, masu i vrijeme. Mogu biti i tekstualni zadatci, zadatci s eksperimentalnim mjerenjem ili numerički zadatci kada se treba pretvarati mjerne jedinice. Stoga, zadatci s veličinama zapravo osposobljavaju učenike u primjeni računske tehnike u radu s veličinama što je nužno za spoznaju svakodnevice (Markovac, 2001). Geometrijski zadatci su zadatci geometrijskog sadržaja koji uključuju crtanje geometrijskih likova, mjerenje duljina, izračunavanje opsega ili površine nekog lika. Rješavanjem tih zadataka učenici stječu osnovno geometrijsko znanje i osposobljavaju se u primjeni u realnim situacijama (Markovac, 2001). Oni isto tako mogu biti i numerički, tekstualni i zadatak s veličinama. Tekstualni ili zadatci riječima su matematički zadatci zadani tekstom te imaju kontekst, odnosno njihov sadržaj stavljen je u neku svakodnevnu situaciju. Podaci i odnosi među njima formulirani su riječima te ih je potrebno računski oblikovati i odgovarajućom računskom operacijom doznati nepoznati podatak (Markovac, 2001). U daljnjoj analizi udžbenika, koristiti ću podjelu zadataka prema Markovcu.

PRAKTIČNI DIO

6. Analiza udžbenika za prvi razred osnovne škole

Udžbenike ću analizirati prema Bloomovoj taksonomiji obrazovnih ciljeva, budući da je to najzastupljenija klasifikacija obrazovnih ciljeva u svijetu. Osvrnut ću se na kognitivno područje, točnije na šest razina kognitivnog područja a to su: znanje, razumijevanje, primjena, analiza, sinteza i evaluacija. Što se tiče vrsta zadataka, koristit ću podjelu Markovca, odnosno: numeričke zadatke, tekstualne zadatke, zadatke s veličinama te geometrijske zadatke. Budući da sam se na početku rada osvrnula na suvremenu nastavu, Nacionalni okvirni kurikulum, „Školu za život“ te ishode učenja i obrazovne ciljeve, pretpostavlja se da će se u udžbenicima najnovijih izdanja nalaziti više zadataka kognitivnog područja u odnosu na udžbenike starijih izdanja. Smatra se da je tradicionalna nastava zastarjeli model poučavanja te je važno raditi udžbenike i birati vrste zadataka koje će učenike poticati na logičko mišljenje, povezivanje, izvođenje zaključaka i slično.

Uzorak istraživanja: *Matematika 1* i *Otkrivamo matematiku 1,* udžbenici namijenjeni učenicima prvih razreda osnovne škole

Cilj istraživanja: utvrditi koliko su obuhvaćene razine kognitivnog područja u udžbenicima

Hipoteza (pretpostavka): zadatci većinom spadaju u više razine kognitivnog područja

6.1. Rezultati analize udžbenika *Matematika 1*

Udžbenik Matematika 1 ima ukupno 468 zadataka koje sam prvo podijelila prema Markovcu te su rezultati sljedeći: udžbenik sadrži ukupno 331 numerički zadatak, 59 tekstualnih zadataka, 1 zadatak s veličinama te 77 geometrijskih zadataka. Od ukupnog broja zadataka, prema Bloomovoj taksonomiji, najviše zadataka spada u 2. razinu (razumijevanje), čak 350 zadataka, gotovo 75% od ukupnog broja zadataka. Zatim slijedi razina znanja, 1. razina Bloomove taksonomije, sa 60 zadataka, odnosno 12% od ukupnog broja zadataka. 8% zadataka (38 zadataka) odnosi se na primjenu, treću razinu taksonomije. U analizu spada samo 3% zadataka. Manje od 1% (0.64%) spada u sintezu, dok evaluacija uopće nije

zastupljena u ovom udžbeniku. Rezultati analize ne poklapaju se sa početnom pretpostavkom, budući da se očekivalo da će više razine kognitivnog područja (analiza, sinteza i evaluacija) biti zastupljenije u odnosu na znanje, razumijevanje i primjenu koje ne zahtijevaju veliku sposobnost i misaone procese *(Tablica 4).*

Željela bih istaknuti kako su u ovom udžbeniku neki zadatci označeni drugačijim znakom od ostalih. Oko broja pojedinih zadataka nalazi se malo žuto sunce. Daljnjom analizom zadataka uvidjela sam da takvi zadatci spadaju u jednu od zadnje tri razine kognitivnog područja, odnosno, analizu, sintezu i evaluaciju te zahtijevaju više razumijevanja, predviđanja, uspoređivanja i zaključivanja.

Tablica 4 Rezultati analize udžbenika „*Matematika 1*“

kognitivne razine / vrste zadataka prema Markovcu	**znanje**	**Razumijevanje**	**Primjena**	**Analiza**	**Sinteza**	**Evaluacija**	**ukupno**
numerički zadatci	23	277	25	5	1	/	**331**
tekstualni zadatci	4	37	8	9	1	/	**59**
zadatci s veličinama	/	1	/	/	/	/	**1**
geometrijski zadatci	33	35	5	3	1	/	**77**
Ukupno	**60**	**350**	**38**	**17**	**3**	/	**468**

6.2. Rezultati analize udžbenika *Otkrivamo matematiku 1*

Udžbenik *Otkrivamo matematiku 1* ima ukupno 597 zadataka. Kao i u prethodnom udžbeniku, najviše zadataka spada u razumijevanje, čak 59% od ukupnog broja zadataka. Zatim slijedi znanje, 1. razina kognitivnog područja sa 27% zadataka. 11% (66) zadataka odnosi se na primjenu, 1.5% (9) zadataka spada u četvrtu razinu znanja, odnosno analizu. U sintezu spadaju samo 2 zadatka koja čine 0.3% od ukupnog broja zadataka. Kao i u prethodnom udžbeniku, evaluacija ni u ovom udžbeniku nije zastupljena. Dolazimo do zaključka da se ni ovdje rezultati ne poklapaju s početnom hipotezom jer su analiza, sinteza i evaluacija najmanje zastupljene iako bi trebalo biti obrnuto *(Tablica 5).*

U ovom udžbeniku također postoji oznaka kojom se zadatci odvajaju od ostalih, odnosno pokraj nekih zadataka nalazi se slika sove koja označava zadatke za one koji žele znati više. Međutim, u ovom udžbeniku ta oznaka ne znači da zadatak spada u jednu od zadnje tri razine kognitivnog područja, kao što je to bio slučaj u prethodnom udžbeniku.

Tablica 5 Rezultati analize udžbenika „*Otkrivamo matematiku 1*“

kognitivne razine / **vrste zadataka prema Markovcu**	**znanje**	**Razumijevanje**	**primjena**	**Analiza**	**sinteza**	**evaluacija**	**ukupno**
numerički zadatci	102	295	34	3	/	/	**434**
tekstualni zadatci	32	22	20	6	2	/	**82**
zadatci s veličinama	/	2	/	/	/	/	**2**
geometrijski zadatci	30	37	12	/	/	/	**79**
Ukupno	**164**	**356**	**66**	**9**	**2**	/	**597**

Kao što sam već spomenula, prilikom razvrstavanja zadataka koristila sam podjelu Markovca, tj razvrstavala sam zadatke na numeričke, tekstualne, zadatke s veličinama i geometrijske zadatke. Ove vrste nisu odijeljene već zadatak u isto vrijeme može biti npr. i tekstualni i geometrijski. Upravo je zbog toga analiza udžbenika bila malo zahtjevnija.

U analiziranim udžbenicima najviše su zastupljene prve dvije razine kognitivnog učenja, a to su *znanje* i *razumijevanje*. Takvi zadatci su najlakši za osmisliti ali su djeci monotoni i ne navode ih na previše razmišljanja, zaključivanja i argumentiranja. Takvi zadatci uvijek počinju s nekim od idućih glagola: zaokruži, izračunaj, nacrtaj, poveži, prebroji, napiši, dopuni... U tim zadatcima učenici uvijek znaju što treba napraviti i ne potiče ih se na daljnje razmišljanje, objašnjavanje, iznošenje svog mišljenja i argumentiranje što je vrlo važno. U *primjeni* i *analizi* nalazi se ponešto manji broj zadataka, a trebalo bi biti obrnuto. Smatra se da su zadatci u udžbenicima novijih izdanja raznoliki te da obuhvaćaju sve razine kognitivnog područja, kako bi učenike poticali na kritičko mišljenje, iznošenje zaključaka do kojih su sami došli te uspoređivanje s rezultatima drugih učenika. Na taj način brže uče, zanimljivije im je,

potiče ih se na stalni rad i napredovanje. U petoj razini *(sinteza)* u oba udžbenika ukupno je 5 zadataka što je veoma mali broj budući da ta razina učenja potiče učenike na izražavanje vlastitog mišljenja i stavova o nekoj ideji, na kritičko argumentiranje te određivanje je li nešto dobro ili loše. U šestoj razini, *evaluaciji*, ne nalazi se niti jedan zadatak. Vrlo je važno to istaknuti jer zadatci najviše razine potiču učenike da sami stvaraju nove načine rješavanja i kreiraju nove zadatke slične onima koje nalaze u udžbenicima. Zbog nedostatka, odnosno manjka zadataka u zadnje 3 razine, smatram da udžbenik nedovoljno potiče učenike na razmišljanje i samostalan rad.

Iako bi zadatci u udžbenicima trebali biti takvi da potiču djecu na razmišljanje i što samostalniji rad, ovdje to nije slučaj. Nasumično sam odabrala dva udžbenika stoga ne mogu govoriti kao da se radi o većini udžbenika, ali samim time što su ovo udžbenici najnovijeg izdanja, trebali bi biti drugačije napisani te obuhvaćati zadatke koji spadaju u svih 6 skupina kognitivnog područja. Razine znanja nisu bez razloga sastavljene kao 6 različitih područja, počevši od poznatijih ka nepoznatima. Udžbenici bi trebali sadržavati svaku od tih 6 razina kognitivnog područja jer djeca ne mogu doći do najviše razine bez prethodno savladanih 5 razina.

Iako su ovo udžbenici za prvi razred osnovne škole, potrebno je od samog početka djecu učiti i navoditi na iznošenje vlastitog mišljenja, uspoređivanje, kreiranje i argumentiranje. Smatram da udžbenici trebaju obuhvaćati svih 6 razina kognitivnog učenja kako djeci nastava matematike ne bi bila monotona i kako bi im mogli omogućiti daljnje napredovanje. Uvijek treba krenuti od poznatog ka nepoznatome, a u ovim je udžbenicima sve više-manje poznato (što pokazuju i rezultati analize). Na taj način učenici ne mogu napredovati niti koristiti više misaonih procesa. Pitamo se zašto je matematika djeci dosadna i predstavlja im nevažan predmet, smatram da su jednim dijelom i udžbenici krivi, odnosno autori udžbenika. Ukoliko želimo da nam djeca napreduju, postaju samostalniji, trebamo ih dovesti do toga radeći i učeći s njima na pravilan način, koristeći raznovrsne zadatke, budući da je rješavanje zadataka najčešća djelatnost učenika.

Zaključak

Cilj ovog rada bio je uvidjeti koliko su zadatci u odabranim udžbenicima raznoliki, odnosno obuhvaćaju li sve razine kognitivnog područja Bloomove taksonomije. Ovi udžbenici analizirani su prema Bloomovoj taksonomiji, kao najzastupljenijoj taksonomiji u svijetu. Njezinih 6 razina kognitivnog područja vrlo su važne za učenje i napredovanje učenika. Ukoliko su samo neke razine zastupljene, učenici ne mogu napredovati u daljnjem radu i ne možemo ih poticati na korištenje misaonih procesa.

Pretpostavka je bila da su zadatci u udžbenicima novijih izdanja raznoliki, budući da su rađeni nakon provođenja kurikularne reforme koja u središte svega stavlja učenika i njegovo sudjelovanje na satu. Iako su analizirana samo 2 nasumično odabrana udžbenika za prvi razred osnovne škole, u rezultatima je vidljivo kako se ni u jednom ne nalaze zadatci svih kognitivnih razina.

Kao što se moglo vidjeti u prethodnom poglavlju i tablicama koje prikazuju rezultate analize, najzastupljenije su prve dvije razine (*znanje i razumijevanje*), a u *primjeni*, *analizi* i *sintezi* se nalazi mnogo manji broj zadataka u odnosu na prve dvije razine. U oba udžbenika najzastupljenija je druga razina, s ukupno 706 zadataka. U odnosu na *sintezu*, koja u oba udžbenika ima ukupno 5 zadataka, vidljivo je da zadatci nisu dobro raspoređeni te da udžbenici nisu dobro napravljeni. Budući da sinteza potiče učenike na izražavanje stavova o nekoj ideji, davanje suda i kritičko argumentiranje, takvih zadataka trebalo je biti mnogo više. Šesta razina (*evaluacija*) koja uopće nije zastupljena, od velike je važnosti za učenike jer predstavlja najvišu razinu koja potiče učenike na samostalno stvaranje i kreiranje zadataka, kao i rješavanja tih zadataka.

Matematičko obrazovanje učenicima omogućuje postavljanje i rješavanje matematičkih problema, potičući ih pritom na istraživanje, sustavnost, kreativnost, korištenje informacija iz različitih izvora, samostalnost i ustrajnost. Svi učenici mogu i trebaju iskusiti uspjeh u matematičkim aktivnostima. Upravo zato je važno da autori udžbenika koriste sve razine kognitivnog područja i na taj način učenicima omogućuju što samostalniji rad i napredovanje jer dobiveni rezultati ukazuju na to da se samo zadatcima nižih razina ne mogu potaknuti učenici na daljnje napredovanje i korištenje misaonih procesa što je vrlo važno.

Literatura

1. Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives: Complete Edition*. New York: Longman
2. Bloom, B. i sur. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Clasification of educational goals. Handbook 1: Cognitive domain*. New York: David McKay Co
3. Cindrić, M. I sur. (2010). Didaktika i kurikulum. Zagreb: IEP d.o.o
4. Čižmešija, A. (2006). *Zadatci otvorenog tipa: nova kultura zadataka u nastavi matematike*. PowerPoint prezentacija. http://www.mathos.unios.hr/kolokvij/slike/sa_predavanja/cizmesija_060316.ppt Pristupljeno: 20. kolovoza 2020.
5. Diković, M. i Piršl, E. (2014). *Ciljevi odgoja i obrazovanja*. PowerPoint prezentacija. http://www.mathos.unios.hr/kolokvij/slike/sa_predavanja/cizmesija_060316.ppt Pristupljeno: 21. srpnja 2020.
6. Furlan, I. (1970). *Taksonomija ili klasifikacija obrazovnih i odgojnih ciljeva: kognitivno područje*. Beograd: Jugoslavenski zavod za proučavanje školskih i prosvjetnih pitanja
7. Glasnović Gracin D., Žokalj G. i Soucie T. (2019). *Otkrivamo matematiku 1.* Radni udžbenik iz matematike za prvi razred osnovne škole. Zagreb: Alfa
8. Kos, D. i Glasnović Gracin, D. (2012). *Problematika tekstualnih zadataka. Matematika i škola: Časopis za nastavu matematike*. https://mis.element.hr/fajli/1160/66-03.pdf Pristupljeno: 21. srpnja 2020.
9. Kovač, V. i Kolić-Vehovec, S. (2008). *Izrada nastavnih programa prema pristupu temeljenom na ishodima učenja. Priručnik za sveučilišne nastavnike*. Rijeka
10. Kovačević, S., Mušanović, M., Vasilj, M. (2014). *Vježbe iz didaktike*. Mostar: Sveučilište u Mostaru
11. Krathwohl, D. R., Bloom, B. S., Masia, B. B. (1964). *Taxonomy of educational objectives: Handbook II: Affective domain*. New York: David McKay Co.
12. Kumer, B. i sur. (2014). *Planiranje školskog kurikuluma*. Podgorica: Centar za stručno obrazovanje
13. Kurnik, Z. (2000). *Matematički zadatak. Matematika i škola: časopis za nastavu matematike*. https://mis.element.hr/fajli/545/07-02.pdf Pristupljeno: 25. kolovoza 2020.
14. Kurnik, Z. (2009). *Zabavna matematika u nastavi matematike*. Zagreb: Element

15. Markovac, J. (2001). *Matematika početne nastave matematike*. Zagreb: Školska knjiga
16. Markovac J. i Lović Štenc I. (2019). *Matematika 1.* Radni udžbenik iz matematike za prvi razred osnovne škole. Zagreb: Alfa
17. Nimac, E. (2019). *Primjena Bloomove taksonomije znanja u nastavi*. WordDocument https://www.azoo.hr/images/razno/E._Nimac.doc Pristupljeno: 16. kolovoza 2020.
18. Pastuović, N. (1999). *Edukologija: integrativna znanost o sustavu cjeloživotnog obrazovanja i odgoja*. Zagreb: Znamen
19. Polya, G. (1966). *Kako ću riješiti matematički zadatak.* Zagreb: Školska knjiga
20. Simpson, E. J. (1972). *The classification of educational objectives in the psychomotor domain*. Washington DC: Gryphon House
21. https://www.azoo.hr/images/stories/dokumenti/Nacionalni_okvirni_kurikulum.pdf Pristupljeno: 15. srpnja 2020.
22. https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/council-recommendation-on-key-competences-for-lifelong-learning_hr Pristupljeno: 20. kolovoza 2020.
23. http://skolazazivot.hr/o-projektu/eksperimentalne-skole/ Pristupljeno: 15. srpnja 2020.
24. http://skolazazivot.hr/sve-sto-ste-zeljeli-znati-o-skoli-za-zivot-23-8-2019/ Pristupljeno: 1. rujna 2020.
25. https://skolazazivot.hr/vrednovanje-eksperimentalnoga-programa-skola-za-zivot-u-skolskoj-godini-2018-2019/ Pristupljeno: 1. rujna 2020.
26. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html Pristupljeno: 15. srpnja 2020.
27. http://www.kvalifikacije.hr/hr/node/4 Pristupljeno: 17. srpnja 2020.
28. https://web.math.pmf.unizg.hr/nastava/metodika/materijali/mnm3-Bloomova_taksonomija-ishodi.pdf Pristupljeno: 13. kolovoza 2020.
29. https://beyondanotherpaper.com/2018/10/23/about-blooms-taxonomy/ Pristupljeno 22. kolovoza 2020.
30. https://www.azoo.hr/images/izdanja/nastava_povijesti/07.html Pristupljeno: 24. srpnja 2020.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

FILOZOFSKI FAKULTET

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

kojom ja PETRA RADA, kao pristupnik/pristupnica za stjecanje zvanja MAGISTRE PRIMARNOG OBRAZOVANJA, izjavljujem da je ovaj završni/diplomski rad rezultat isključivo mojega rada, da se temelji na mojim istraživanjima i oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i literatura. Izjavljujem da ni jedan dio završnoga/diplomskoga rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da nije prepisan iz necitiranoga rada, stoga ne krši ničija autorska prava. Također izjavljujem da nijedan dio ovoga završnoga/diplomskoga rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Split, 23.9.2020.

Potpis

Petra Rada

IZJAVA O POHRANI ZAVRŠNOGA/DIPLOMSKOGA RADA (PODCRTAJTE ODGOVARAJUĆE) U DIGITALNI REPOZITORIJ FILOZOFSKOGA FAKULTETA U SPLITU

Student/Studentica: Petra Rada

Naslov rada: Struktura zadataka u udžbenicima matematike za razrednu nastavu

Znanstveno područje: Područje prirodnih znanosti

Znanstveno polje: Matematika

Vrsta rada: Diplomski rad

Mentor/Mentorica rada (akad. stupanj i zvanje, ime i prezime): doc. dr. sc. Irena Mišurac

Sumentor/Sumentorica rada (akad. stupanj i zvanje, ime i prezime): mag. educ. math et inf., asistentica Josipa Jurić

Članovi Povjerenstva (akad. stupanj i zvanje, ime i prezime):

doc. dr. sc. Suzana Tomaš

Ovom izjavom potvrđujem da sam autor/autorica predanoga završnoga/diplomskoga rada (zaokružite odgovarajuće) i da sadržaj njegove elektroničke inačice potpuno odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada. Slažem se da taj rad, koji će biti trajno pohranjen u Digitalnom repozitoriju Filozofskoga fakulteta Sveučilišta u Splitu i javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama *Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju*, NN br. 123/03, 198/03, 105/04, 174/04, 02/07, 46/07, 45/09, 63/11, 94/13, 139/13, 101/14, 60/15, 131/17), bude: (a) u otvorenom pristupu

b) dostupan studentima i djelatnicima FFST-a

c) dostupan široj javnosti, ali nakon proteka 6 mjeseci / 12 mjeseci / 24 mjeseca (zaokružite odgovarajući broj mjeseci).

(zaokružite odgovarajuće)

U slučaju potrebe (dodatnoga) ograničavanja pristupa Vašemu ocjenskomu radu, podnosi se obrazloženi zahtjev nadležnomu tijelu u ustanovi.

Mjesto, nadnevak: Split, 23. 9. 2020.

Potpis studenta/studentice: Petra Rada