

Prihvaćeno: 29. studenoga 2019.

**Josipa Jurić, mag. edu. math. et inf.**

Filozofski fakultet Sveučilišta u Splitu  
jjuric@ffst.hr

**doc. dr. sc. Irena Mišurac**

Filozofski fakultet Sveučilišta u Splitu  
irena@ffst.hr

**Ivana Vežić, mag. prim. educ.**

Filozofski fakultet Sveučilišta u Splitu  
ivavez@ffst.hr

## STRUKTURA ZADATAKA PREMA BLOOMOVOJ TAKSONOMIJI U UDŽBENICIMA IZ MATEMATIKE ZA RAZREDNU NASTAVU

**Sažetak:** Rješavanje zadataka je najčešća aktivnost učenika u nastavi matematike. U radu donosimo kratki opis pojma matematičkoga zadatka, njegove uloge u nastavi i etapa kojima se pristupa u rješavanju zadataka. Napravljena je i klasifikacija zadataka u nastavi matematike u ovisnosti o njegovoj kognitivnoj zahtjevnosti.

Cilj rada bio je provjeriti koliko su zadaci u slučajno odabrainim udžbenicima usmjereni aktivnom učenju matematike od strane učenika. U tome nam je poslužila Bloomova taksonomija sa svojih šest razina kognitivnih procesa. Za svaku razinu, navedeni su ciljevi (ishodi) učenja, tipični aktivni glagoli i najčešći zadaci iz matematičkih udžbenika. Udžbenici su analizirani i s aspekta klasifikacije koja se uobičajeno koristi u početnoj nastavi matematike, a koju je uveo Josip Markovac.

Uvidom u rezultate može se lako zaključiti da oni nisu u potpunosti usklađeni sa suvremenom nastavom i da ne obuhvaćaju sve razine kognitivnih procesa. U udžbenicima su većinom prisutni numerički zadaci koji se odnose na činjenično znanje obuhvaćajući najniže razine kognitivnih procesa, dok su zadatci koji potiču učenike na korištenje viših misaonih procesa, izostavljeni.

**Ključne riječi:** Bloomova taksonomija, klasifikacija zadataka u matematici, udžbenik iz matematike

### UVOD

Živimo u vremenu brzih promjena, u kojem se tehnologije, komunikacija, znanja neprestano mijenjaju s ciljem poboljšanja i usavršavanja. „Matematički jezik, matematičke teorije i načini prikazivanja matematičkih spoznaja stalno se razvijaju, mijenjaju i unaprjeđuju kako bi odgovorili na rastuće potrebe modernoga znanstvenoga, tehnološkoga i informatičkog društva“ (Mišurac, 2014, 9). Društvo koje teži

modernizaciji, napretku i poboljšanju mora voditi brigu o uspjehu svojih članova u matematici jer je upravo matematički način mišljenja nužan u većini područja ljudskih djelatnosti.

„Učenik je ne samo nositelj nastave nego i njezin cilj. On je stvara i konzumira prema svojim (kritičkim) potrebama i mogućnostima. Cilj je da se postigne samoostvarenje učenika“ (Stevanović, 2002, 20). Cjelokupno učenje matematike podrazumijeva dugotrajni proces rješavanja različitih zadataka. Na taj način, učenici svladavaju programom propisani nastavni sadržaj. U tom smislu, temelj matematike čine zadaci čijim se rješavanjem gradi učeničko znanje.

Za razliku od tradicionalne nastave u kojoj je učitelj imao dominantnu ulogu, suvremena je nastava u središte nastavnoga procesa stavila učenika. „Suvremena nastava matematike temeljena je na psihološkoj teoriji konstruktivizma, čija je osnovna teza da je učenje moguće samo uz aktivni učenikov angažman“ (Mišurac, 2014, 32). Danas, suvremena nastava sve više naglašava važnost aktivnog učenja i učenika kao aktivnih sudionika nastavnog procesa te zahtjeva primjenu raznovrsnih metoda i oblika rada, suvremenih strategija učenja i poučavanja čijom će primjenom učitelj će potaknuti učenike na sustavno i aktivno učenje. Pojam aktivno učenje je oblik nastave u kojem se ogleda međuzavisnost i međusobno nadopunjavanje procesa samog učenja i nastave. Nikčević-Milković (2004, 47) kaže kako „aktivno učenje podrazumijeva znati kako djelotvorno učiti, stvoriti potrebu za učenjem kao cjeloživotnim obrazovanjem i znati kritički misliti.“

Posebna pozornost pridaje se izboru zadataka koji su sredstvo kojim se formira sustav osnovnih matematičkih znanja, umijeća i navika. U skladu s tim, postižu se bolji rezultati i sama nastava biva kvalitetnija.

### *MATEMATIČKI ZADATAK*

„Ono što su za početnu nastavu hrvatskoga jezika štivo i čitanje, to su za početnu nastavu matematike računski zadatci i njihovo rješavanje“ (Markovac, 2001, 90). Učenje matematike podrazumijeva kontinuiran proces rješavanja različitih tipova zadataka. Na taj način učenici shvaćaju nastavni sadržaj propisan nastavnim programom te izgrađuju svoje znanje iz matematike. Svaki zadatak sadrži nešto nepoznato, nešto što učenik nije znao, a što saznaje rješavanjem zadatka. „Zadatak je u biti zahtjev, nalog, poticaj da se iz poznatih podataka i uvjeta pronađe nepoznati podatak, broj, veličina“ (Markovac, 2001, 90). Na taj način, matematički zadatak postaje temelj novih spoznaja.

Prema Kurniku (2000) zadatak je složen matematički objekt čiji sastav nije uvijek tako jednostavno analizirati, a sastoji se od pet stavki: *uvjeti, cilj, teorijska osnova, rješavanje i osvrt*. *Uvjeti* čine sastavne dijelove svakoga zadatka; poznate ili dane veličine, nepoznate ili tražene veličine i objekte te uvjete koji opisuju veze između poznatih i nepoznatih veličina i objekata. *Cilj* zadatka je pronalaženje rezultata odnosno određivanje nepoznatih veličina, svojstava ili veza među njima ili pak izvođenje zaključaka. Nadalje, da bismo pronašli rješenje nekoga zadatka, potrebno nam

je znanje odnosno *teorijske činjenice* koje su povezane s uvjetima i samim ciljem zadatka, a otkrivaju se primjenom analize. Odnosi među danim i nepoznatim veličinama ustanovljuju se proučavanjem uvjeta, njihovim raščlanjivanjem na dijelove te primjenom teorijskih činjenica. Time se nadzire način rješavanja zadatka. *Rješavanje zadatka* provodi se nakon analize te podrazumijeva put od uvjeta do rezultata kojim se ostvaruje cilj zadatka. Nakon što učenik riješi jedan zadatak, prelazi na sljedeći, najčešće bez provjere dobivenoga rješenja. Zbog toga se može zaključiti da je brzo nalaženje rješenja najvažnije u postupku rješavanja zadatka. Međutim, *osvrta* je ono što se ne smije preskočiti. Važni koraci pravilne primjene zadataka u nastavi matematike su procjena rezultata na početku i provjera rezultata na kraju rješavanja čime se postiže veća obrazovna i odgojna uloga. Osvrt na zadatak nam omogućava ispitivanje novih ideja i dublje usmjeravanje mišljenja učenika, njeguju se matematičke sposobnosti te se njegova kreativnost podiže na višu razinu (Kurnik, 2000).

### ULOGA ZADATAKA U MATEMATIČKOM OBRAZOVANJU

Cilj svakoga nastavnoga rada je učenicima približiti sadržaj predmeta i omogućiti im stjecanje znanja na njima svojstven način. Za razliku od tradicionalne nastave u kojoj je dominantnu ulogu imao učitelj, u suvremenoj nastavi ta uloga pripada učeniku. Najčešća učenikova djelatnost je rješavanje zadataka. Također, krajnji cilj matematičkoga obrazovanja je stvoriti matematički pismenog pojedinca koji će svoje matematičke spoznaje uspješno primjenjivati u svom privatnom i profesionalnom životu. „Matematička je pismenost sposobnost pojedinca da prepozna i razumije ulogu koju matematika ima u svijetu, da donosi dobro utemeljene odluke i da primjenjuje matematiku na načine koji odgovaraju potrebama života toga pojedinca kao konstruktivnoga, zainteresiranoga i promišljajućega građanina“ (Braš Roth i dr., 2008, 124). Suvremena nastava matematike težište stavlja na razvijanje umijeća samostalnoga, stvaralačkoga proučavanja matematike od strane učenika te na stvaranje preduvjeta za uspješnu primjenu stečenih matematičkih znanja i umijeća (Kurnik, 2008). Stoga, zadaci predstavljaju važno sredstvo pri oblikovanju sustava osnovnih matematičkih znanja, umijeća i navika te doprinose razvoju učenikovih matematičkih sposobnosti i kreativnoga mišljenja. Primjerenim izborom i korištenjem zadataka postižu se bolji rezultati, a samim tim i nastava matematike je kvalitetnija.

Da bi učenici dosegli željenu razinu matematičke pismenosti, u nastavnom procesu se postavljaju obrazovni standardi odnosno jasno definirane razine očekivanih dostignuća na pojedinoj obrazovnoj razini. Možemo ih podijeliti na standarde koji se odnose na sadržaje i koncepte koje će učenici naučiti (znanja) i standarde koji se odnose na procese primjene i korištenja naučenih znanja (kompetencije). Standarde koje se odnose na sadržaje učenja nazivaju se standardi matematičkih znanja ili sadržajni standardi te određuju što učenici moraju naučiti (npr. koncepti, znakovi, formule i sl.) i u kojoj mjeri. Univerzalni su i ovisе o različitim čimbenicima obrazovnoga sustava. Standardi matematičkih kompetencija ili procesni standardi su standardi koji se odnose na procese primjene naučenih matematičkih znanja.

Procesni standardi u matematici određuju umijeća ili kompetencije koje matematički pismeni pojedinac mora imati kako bi bio sposoban kvalitetno koristiti matematička znanja i razine usvojenosti tih umijeća (Mišurac, 2014). Ti nam standardi pokazuju koje kompetencije matematički pismeni pojedinac mora razviti, koliko razvijene i kako će se one razviti. Sadržajni i procesni standardi zajedno određuju matematički kurikulum na sljedeći način: sadržajni standardi određuju što će u pojedinom razredu učiti dok standardi matematičkih kompetencija određuju na koji način će se ti sadržaji učiti i poučavati kako bi se razvila umijeća primjene matematike.

Za to je ponajprije potreban kvalitetan učitelj, nastavnik ili profesor, koji poznaje suvremene metodičke spoznaje i koji zna kako će ih uključiti u vlastitu nastavnu praksu. Ipak, učitelji razredne nastave, kao prve stručne osobe koje izgrađuju matematička znanja, umijeća i stavove o matematici kod učenika na samom početku njihovoga obrazovanja, imaju najsloženiji zadatak. Moraju duboko poznavati i razumjeti matematiku kako bi kod učenika razvili kvalitetne temelje na kojima će se poslije nadograđivati matematička znanja i umijeća. Da bi u tome uspjeli, učitelji moraju imati matematičke, pedagoške i psihološke kompetencije (Mišurac, 2014). Brojna su istraživanja pokazala da učitelj, svojim kompetencijama, načinom rada i stavovima koje ima o predmetu koji poučava, utječe na ukupna postignuća učenika u razrednoj nastavi. Uz posjedovanje stručnosti, potrebno je da učitelj učenike motivira za rad. Motivacija je jednako važna i na početku i tijekom rješavanja zadatka. Svaki bi učenik trebao samostalno doći do rješenja, a ne odustati čim naiđe na neku poteškoću. S druge strane, učitelj bi trebao voditi računa o svakom učeniku, uzimajući u obzir spektar različitih zanimanja i vještina učenika u razredu. On treba omogućiti svakom od njih da u sadržajima koje uče pronađu nešto što ih zanima. Također, treba pomoći učenicima da pronađu smisao u onom što rade i osjete zadovoljstvo.

Izbor zanimljivoga i odgovarajućega zadatka, prilagođenoga sposobnostima učenika doprinosi njihovoj motivaciji koja prati cjelokupan tijek aktivnosti učenika na putu do rješenja matematičkoga zadatka (Heize, 2005). Motivacija se može povećati uporabom kreativnih zadataka koja je važna učiteljima jer omogućava provedbu dinamične nastave usmjerene na zadovoljavanje učenikovih potreba. Međutim, takvi zadaci važni su i za učenike jer ih potiču na učenje s razumijevanjem i približavaju nastavne probleme njihovim osobnim iskustvima. Nadalje, povežemo li neki zadatak sa svakodnevnim životom, sami će sadržaj učenicima biti poznat i lako razumljiv. Ta zamjena suhoparnoga teksta u zadatku sa životnim tekstom, probudit će veće zanimanje za rješavanje matematičkih zadataka i za matematiku, općenito. Također, kreativni zadaci uče učenike kako prepoznati problem, tražiti rješenja te riješiti zadani problem na najbolji mogući način. Zadaci kao elementi poticanja kreativnosti u udžbenicima, uz traženje novih, neobičnih rješenja problema, zahtijevaju posjedovanje određenoga znanja. Iako autori brojnih udžbenika ističu važnost kreativnosti i stvaralačkoga mišljenja u nastavi i udžbenicima, rezultati analize udžbenika matematike koju je 2009. godine provela Morana Koludrović pokazali su da je zastupljenost zadataka kojima se potiču kreativne sposobnosti učenika gotovo zanemariva. „Čini se da unatoč općeprihvaćenom stajalištu o nužnosti poticanja kreativnosti kao

jedne od ključnih odrednica humano - kreativnog kurikuluma, ono često ostaje na deklarativnoj razini, oviseći o individualnim afinitetima učitelja, autora udžbenika, učenika, pojedine škole“ (Koludrović, 2010, 428).

Osim samog konteksta, sadržaja zadatka, izuzetno su važni načini njegova rješavanja te sustavnost u pristupu zadacima. Američki matematičar i metodičar *Polya* (1966) u svojoj knjizi „Kako ću riješiti matematički zadatak“ proces rješavanja zadatka dijeli u četiri etape: *razumijevanje zadatka, stvaranje plana, izvršavanje plana i osvrt*. Svaki učenik treba razumjeti zadatak, ali i težiti njegovom rješenju. Ako učenik dovoljno ne razumije ili ne pokazuje zanimanje, ne mora nužno on biti kriv za to. Zadatak bi trebao biti dobro odabran, ni pretežak ni prelagan, ali prirodan i zanimljiv. Potrebno je da učenici shvate sami tekst zadatka te uoče glavne dijelove zadatka: zadane podatke, nepoznanicu i uvjet. Nakon razumijevanja zadatka slijedi stvaranje plana. Može se reći da imamo plan kad znamo koje radnje trebamo izvršiti da dođemo do onoga što želimo. Kod rješavanja zadatka, najvažnije je doći do ideje plana. Da bi učitelj mogao shvatiti u kakvoj se situaciji učenici nalaze, on se mora prisjetiti vlastitoga iskustva, svih teškoća i uspjeha koje je i sam imao pri rješavanju zadataka. Najbolje što on može učiniti za svoje učenike je nenametljivo im pomoći da do te ideje i dođu. Tako su za rješavanje matematičkoga zadatka potrebna ranije stečena matematička znanja kao što su riješeni zadaci ili dokazani teoremi. Smatramo da su pitanja ključna u ovoj fazi rješavanja zadatka; „*Koja je teorijska osnova zadatka? Kako ću od poznatih veličina doći do nepoznatih? Kako ću postaviti brojne izraz?*“ i da su odgovori na navedena pitanja dovoljni za izradu samoga plana. Da bismo izvršili plan, potrebno nam je samo malo strpljenja. Postoji opasnost da učenik svoj plan zaboravi. Do toga obično dolazi, ako ga je prihvatio na osnovu učiteljeva autoriteta (*Polya*, 1966). Međutim, ako ga je učenik sam izradio, makar i uz nečiju pomoć, on tu ideju neće tako lako izgubiti. Ipak, učitelj bi trebao inzistirati na tome da učenici kontroliraju svaki korak. U ispravnost koraka učenici se mogu uvjeriti odgovaranjem na učiteljeva pitanja: „*Možeš li vidjeti da je korak ispravan? Možeš li dokazati da je korak ispravan?*“ Ova faza podrazumijeva rješavanje zadatka i traženje rješenja. Nakon što riješe neki zadatak, učenici obično prelaze na slijedeći. Radeći to, izostavljaju vrlo važnu i poučnu fazu rada te učenici smatraju da je cilj nastave matematike što brže rješavanje velikoga broja zadataka koji su sami sebi svrha. „Osvrtom na gotovo rješenje, ponovnim razmatranjem i preispitivanjem rezultata i puta koji je do njega doveo, oni bi mogli učvrstiti svoje znanje i povećati svoje sposobnosti u rješavanju zadataka“ (*Polya*, 1966, 12). Svaki bi dobar učitelj trebao znati da niti jedan zadatak nikada nije dovoljno iscrpljen, i to bi trebao dokazati u svome radu. Također je važno da učenici uoče povezanost matematičkih zadataka, ali i njihovu povezanost sa svakodnevnim životom. „Povezivanja se potiču dobro odabranim zadacima koji koji od učenika traže primjenu različitih matematičkih sadržaja i procesa. Važno je da učitelji iskoriste svaku moguću situaciju kako bi povezali sadržaje matematike sa sadržajima drugih predmeta i s različitim životnim kontekstima“ (Mišurac, 2014, 110).

### KLASIFIKACIJA ZADATAKA U MATEMATICI

Ovisno o karakteristikama po kojima ih dijelimo, postoje mnoge klasifikacije zadataka. Klasifikacija podrazumijeva „sustavnu podjelu i sređivanje neke građe“ (Jojčić dr., 2004, 105). Ovdje ćemo prikazati nekoliko različitih klasifikacija matematičkih zadataka koje se obično koriste u metodičkoj literaturi.

Kurnik (2000) dijeli zadatke prema složenosti i težini te cilju. Prema složenosti i težini razlikujemo *standardne* i *nestandardne zadatke*. *Standardni zadaci* su oni zadaci kod kojih nema nepoznatih sastavnica. Jasno i precizno su postavljeni uvjeti, cilj je očigledan, teorijska se osnova lako uočava, a način rješavanja je poznat i prirodno se odvija. Iako ne doprinose razvoju kreativnih sposobnosti učenika, standardni zadaci omogućuju bolje razumijevanje i brže usvajanje novih matematičkih sadržaja. *Nestandardni zadaci* su zadaci koji imaju barem jednu nepoznatu sastavnicu. Ako je nepoznato više sastavnica, nestandardni se zadaci nazivaju još i *problemski zadaci*. Rješavanje takvih zadataka omogućuje razvijanje logičkoga mišljenja i provođenje samostalnih istraživanja. Također, učenik će rješavajući nestandardne zadatke naučiti cijeniti male pomake i čekanje ideje koja vodi do uspješnoga završetka. Mnogi se problemski zadaci mogu riješiti na više načina, od jednostavnijih do složenijih. Sada se prirodno nameću pitanja: „Zašto razmatrati više načina rješavanja? Zar nije dovoljan samo jedan način budući da on vodi do onoga što se traži, a to je rješenje zadatka?“ (Kurnik, 2010, 4). Dovoljan je jedan način rješavanja, ako je cilj samo rješenje zadatka. No, ako se želi postići nešto više od toga, onda on nije dovoljan. Da bismo riješili zadatak na više načina, potrebno je više teorijskih činjenica i metoda nego za rješavanje zadatka na samo jedan način. Tada se aktivira i primjenjuje veća količina znanja. Osim toga, znanja se produbljuju novim znanjima i ono što je najvažnije, zadaci s više načina rješavanja povećavaju aktivnost učenika i njihov interes za matematiku (Kurnik, 2008).

Potrebno je razlikovati *složenost* kao objektivno svojstvo zadatka i *težinu* zadatka koja odražava odnos između zadatka i onoga tko ga rješava. Primjerice, jedan te isti zadatak jednom učeniku može biti lagan dok je drugome učeniku izrazito težak.

Prema cilju, Kurnik (2000) dijeli zadatke u dvije skupine: *odredbeni* i *dokazni zadaci*. Cilj je *odredbenoga* zadatka nalaženje nepoznate veličine ili tražene veličine. U algebarskim zadacima nepoznata veličina obično je jedan broj, a u geometrijskim zadacima nepoznanica je geometrijski lik. S druge strane, cilj je *dokaznoga zadatka* pokazati istinitost neke postavljene tvrdnje.

Polya (1966) je naveo još neka obilježja po kojima se razlikuju ove dvije skupine zadataka. Glavni su dijelovi *odredbenoga* zadatka: *nepoznanica*, *zadani podaci* i *uvjet* dok su glavni dijelovi *dokaznoga* zadatka: *pretpostavka* i *tvrdnja* teorema koji treba dokazati ili opovrgnuti. Želimo li riješiti *odredbeni* zadatak, moramo dobro poznavati njegove glavne dijelove. Isto vrijedi i za *dokazne* zadatke.

Računske zadatke u početnoj nastavi matematike, Markovac (2001) je podijelio u četiri karakteristične skupine: *numerički ili zadaci brojevima*, *tekstualni ili zadaci riječima*, *zadaci s veličinama* i *geometrijski zadaci*.

*Numerički su zadaci* oni zadaci u kojima su brojevi povezani znakovima računskih operacija i relacija. Takvi su npr. zadaci  $2 + 3 =$ ,  $4 \cdot 6 =$ ,  $5 < 7$ ,  $36 + 64 =$ ,  $987 \cdot 3$ ,  $784 : 8$  itd. S tom se vrstom zadataka učenici najprije susreću. Svrha *numeričkih* zadataka je „izgradnja odgovarajuće računske tehnike jer omogućuju da se pažnja usredotoči isključivo na tijek izvođenja računskih operacija“ (Markovac, 2001, 90). Veoma se uspješno koriste i u automatiziranju računskih operacija, a učitelji se njima služe pri objašnjavanju računskih postupaka. Najjednostavniji i za učenike najlakši *numerički* zadaci su *zadaci uspoređivanja brojeva* (npr.  $2 < 4$ ,  $15 > 9$ ,  $8 = 8$ ) koji osim brojeva sadrže znak kojim se označava odnos između brojeva. Slijede zadaci u kojima se, operirajući s dva broja, pronalazi treći broj koji je u relaciji jednakosti prema njima (npr.  $1 + 4 = 5$ ,  $16 - 6 = 10$ ,  $36 : 6 = 6$ ). Oni se uvode postupno i to najprije u skupu brojeva do 20, zatim do 100, do 1000 i više od tisuću. Posebnu skupinu numeričkih zadataka čine *zadaci s više računskih operacija*. Razlikujemo računske operacije *prvoga* stupnja (zbrajanje i oduzimanje) i računske operacije *dru-goga* stupnja (množenje i dijeljenje) kojima dajemo prednost pri rješavanju zadataka koji sadrže operacije različitoga stupnja. Učenicima su teški zadaci koji sadrže operacije različitoga stupnja (npr.  $4 + 5 \cdot 8 - 14$ ), a posebno zadaci koji sadrže sve četiri računske operacije ( $15 + 6 : 3 + 2 - 9 \cdot 2$ ). Rješavanje takvih zadataka zahtjeva odgovarajuće predznanje i visoku koncentraciju pažnje. Dodatan element teškoće unosi se uporabom okruglih zagrada, a posebnu pozornost trebalo bi posvetiti onim zadacima u kojima se uporabom istih brojeva i istih računskih operacija promjenom mjesta zagrada mijenja redoslijed izvođenja računskih operacija (npr.  $20 + (4 \cdot 2)$  i  $(20 + 4) \cdot 2$ ). Pravilna primjena numeričkih zadataka u početnoj nastavi matematike zahtjeva razumijevanje sadržaja zadatka. To razumijevanje ovisi o znanju smisla operacije koja će se izvoditi, znanju značenja znakova koji se nalaze u zadatku (znakovi za operacije, relacije, zagrade), predznanju kojim učenik raspolaze te koncentraciji učenikove pažnje (Markovac, 2001). *Tekstualni* su oni zadaci u kojima se podaci i odnosi među njima formuliraju riječima koje najprije treba računski oblikovati, a onda odgovarajućom računskom operacijom doznati nepoznat podatak koji je izražen nekim brojem. „*Primjenom tekstualnih zadataka ostvaruje se nekoliko odgojno-obrazovnih svrha*“ (Markovac, 2001, 92). Prije svega, rješavanjem takvih zadataka učenici se osposobljavaju za primjenu znanja iz matematike u svom svakodnevnom životu. Također, učenik ga smatra instrumentom kojim se nešto rješava u pojedinim sredinama. Tekstualni zadaci služe i za razvijanje računske tehnike povezujući ju neposredno uz učenikovu stvarnost. Rješavanjem takve vrste zadataka upoznaje se smisao i značenje pojedinih računskih operacija. Međutim, da bi se ostvarila odgojno-obrazovna svrha tekstualnih zadataka, oni moraju zadovoljiti određene metodičke zahtjeve. Ponajprije, moraju biti realni! To, naravno, ne znači da svi podaci o nekoj pojavi (npr. broj stanovnika nekoga grada) moraju biti apsolutno točni. Realnost o kojoj je ovdje riječ očituje se u približnoj točnosti i vjerodostojnosti podataka koji se nalaze u zadatku. Osim toga, zadaci moraju biti jasni i učenicima razumljivi. Jezična formulacija samoga zadatka, također, mora biti jasna, primjerena učenikovim mogućnostima i interesima. Podatke u tekstualnim zadacima treba uzi-

mati iz neposredne okoline jer će se time zanimanje učenika pridobiti i održati. Takva se vrsta zadataka mora stupnjavati po težini pa se dijele na *jednostavne i složene*. *Jednostavni* su oni za čije je rješavanje potrebna jedna računaska operacija, a *složeni* oni s dvije ili više operacija istoga ili različitoga stupnja. Najprije se uvode jednostavni, a zatim složeni zadaci. Osim navedenih *tekstualnih* zadataka, korisni su i oni zadaci u kojima se traži izvođenje računskih operacija s brojevima. Takvi su npr. zadaci: *Uvećaj broj 6 za 8.; Umanjenik je 25, umanjitelj je 11. Kolika je razlika?; Zbroj brojeva 138 i 256 umanji za njihovu razliku. Umnožak brojeva 46 i 53 podijeli njihovom razlikom.* i sl. Takvi zadaci imaju dvije funkcije. Osim što osposobljavaju učenike u operiranju brojevima i ovladavanju matematičkim terminima, ti zadaci snažno utječu na mišljenje i koncentraciju učenika. *Zadaci s veličinama* su zadaci u kojima se uz brojeve, znakove za operacije i relacije pojavljuju i oznake za određene veličine: dužinu, površinu, volumen, masu i vrijeme (Markovac, 2001). Mogu se pojaviti u obliku tekstualnoga (npr. *Udaljenost od Zagreba do Splita iznosi 409 km, a od Zagreba do Osijeka 290 km. Kolika je udaljenost od Splita do Osijeka preko Zagreba?*) ili u obliku numeričkoga zadatka (npr.  $409 \text{ km} + 290 \text{ km} =$  ). Njihova primjena metodički se oblikuje na isti način kao i primjena tekstualnih zadataka osim kad se javlja preračunavanje jediničnih veličina. Tada se najprije vrši preračunavanje većih jediničnih veličina u manje (npr.  $5 \text{ m} + 3 \text{ dm} + 2 \text{ cm} = \text{___ cm}$ ) ili manjih u veće, ovisno što je u zadatku zadano pa tek onda računa. *Zadaci s veličinama* zahtijevaju više misaonih radnji pa je učenicima teže riješiti takve zadatke nego numeričke ili tekstualne zadatke. Sama *težina* odnosno lakoća rješavanja zadataka ovisi o znanju odnosno neznanju preračunavanja jediničnih dužina. Stoga bi učitelji trebali posvetiti dovoljno vremena usvajanju toga važnoga nastavnoga sadržaja s kojim će se njihovi učenici susretati svakodnevno. *Geometrijski su zadaci*, zadaci geometrijskoga sadržaja i oni uključuju crtanje geometrijskih likova, prenošenje, zbrajanje, oduzimanje dužina, mjerenje dužina i površina, izračunavanje opsega i površine nekih likova itd. (Markovac, 2001). Na taj način učenici stječu elementarno geometrijsko znanje te se osposobljavaju za primjenu u stvarnim, životnim situacijama. Geometrijski se zadaci dijele u dvije skupine: *zadaci koji učenike osposobljavaju za služenje geometrijskim priborom* (ravnalo, trokut, šestar) i *zadaci čijim rješavanjem oni stječu elementarne geometrijske spoznaje*. Tako, zadaci prve skupine učenike uče kako se pravilno upotrebljavaju olovka, ravnalo, trokut i šestar dok rješavanjem zadataka druge skupine učenici usvajaju određene geometrijske činjenice kao što su opseg i površina pravokutnika, sukladnost dužina i sl. Pojedini zadaci potiču na otkrivanje i upoznavanje geometrijskih obilježja u neposrednoj okolini.

### CILJEVI OBRAZOVANJA I ISHODI UČENJA

Proces planiranja nastave započinje postavljanjem ciljeva. *Obrazovni ciljevi* jasno i konkretno određuju što se želi postići nastavom (znanja, vještine, stavovi) odnosno opisuju što učenik mora naučiti. Nakon uspješnog savladavanja programa predmeta, učenik će znati obavljati određene aktivnosti na društveno prihvatljivoj



razini. Stoga je odabir obrazovnih ciljeva najvažnija odluka u osmišljavanju nastavnoga programa i razvoju kurikuluma (Kovačević i dr., 2010).

Kurikulumski je pristup usustavio proces planiranja, organiziranja i izvođenja nastave na moderan i suvremena način, a temelji na ishodima učenja. *Ishodi učenja* su iskazi kojima se izražava što učenik treba znati, razumjeti i biti u mogućnosti učiniti po završetku procesa učenja (Dubrović, 2008). „To su tvrdnje o tome što se očekuje od učenika da zna, razumije, može napraviti ili vrednovati kao rezultat procesa učenja“ (Divjak, 2008, 4). Riječ je o vidljivim promjenama u razvoju neke osobe koje su nastale kao rezultat učenja. Ishodi olakšavaju proces učenja te pomažu učiteljima da točno odrede što bi učenici morali znati izvršiti na kraju određenoga razdoblja učenja, učenicima da shvate što se od njih očekuje, ali i budućim učenicima i poslodavcima koji dobivaju informacije o vještinama i kompetencijama stečenim tijekom školovanja (Dolaček-Alduk, Lončar-Vicković, 2009). Definirani ishodi učenja fokusiraju očekivanja učitelja na bitne elemente onoga što poučavaju. Podjela kompetencija u Europskom kvalifikacijskom okviru na znanja, vještine i kompetencije u užem smislu (samostalnost i odgovornost) izrađena je s ciljem lakšeg opisivanja i određivanja razina (Lončar-Vicković, Dolaček-Alduk, 2009). Znanje kao ishod označava usvajanje informacija kroz učenje. Ono je osnova činjenica, načela, teorija i praksi povezanih sa samim područjem učenja. Znanje čini skup usvojenih i povezanih informacija, a može biti teorijsko i činjenično. Pod vještinama podrazumijeva se primjena znanja i upotreba propisanih načina rada u svrhu rješavanja nekoga problema. Mogu biti kognitivne (logičko, intuitivno i kreativno razmišljanje), psihomotorne (spretnost, uporaba metoda, materijala i sl.) i socijalne. Kompetencije označavaju sposobnost korištenja znanja, vještina i metodoloških sposobnosti (osobnih, socijalnih i dr.) u učenju ili radu te u osobnom i profesionalnom razvoju. Jedna vrsta kompetencija su odgojne kompetencije koje obuhvaćaju samostalnost i odgovornost.

Međutim, ishodi učenja ili *učenička postignuća* nisu iskazi koji eksplicitno nabrajaju i opisuju odgojno obrazovne sadržaje ili govore što učenici i učitelji trebaju raditi u nastavi. Učenička postignuća usmjerena su na učenike i njihove aktivnosti. Iz toga razloga, uvijek se iskazuju aktivnim glagolima (prepoznati, opisati, analizirati, usporediti, razvrstati, primijeniti itd.) koji izražavaju aktivnost učenika. Učenička postignuća važna su učiteljima, učenicima i roditeljima. Učiteljima pružaju jasnu i preciznu osnovu za određivanje sadržaja koje će poučavati, nastavnih metoda i strategija koje će primjenjivati, određivanje aktivnosti koje učenici trebaju znati, definiranje ispitnih zadataka za vrednovanje učeničkoga uspjeha i napredovanja te vrednovanje ostvarenosti kurikuluma koji primjenjuju. Učenicima pružaju jasnu i konkretnu sliku onoga što će morati znati i umjeti na kraju pojedine teme, cjeline, razreda, odgojno-obrazovnoga ciklusa odnosno školovanja, jasan okvir koji usmjerava njihovo učenje, jasno artikuliranu osnovu za pripremanje za ispite odnosno provjere njihovih postignuća. Na kraju, roditeljima su važna zato što omogućuju stjecanje jasne slike o tome koju vrstu i dubinu znanja, vještina i vrijednosti djeca će moći steći u školi, uspješno pomaganje i praćenje napredovanja njihovoga djeteta itd.

## BLOOMOVA TAKSONOMIJA OBRAZOVNIH CILJEVA

Za klasificiranje ciljeva u obrazovanju sastavljene su različite *taksonomije obrazovnih ciljeva*. Izraz taksonomija dolazi od grčkih riječi *tassein* (svrstati) i *nomos* (zakon, znanost), a označava znanstvenu disciplinu koja na temelju sličnosti i razlika taksonomske jedinice kategorizira i razvrstava u skupine (Simpson, 1972). Jedna od najpoznatijih klasifikacija obrazovnih ciljeva naziva se *Bloomova taksonomija obrazovnih ciljeva*. Naziv je dobila po američkom psihologu *Benjaminu Samuelu Bloomu* koji ju je, zajedno sa svojim suradnicima, predložio 1956. godine. 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, Piršl, 2014).

Bloomova je taksonomija nastala je na temelju analiza intelektualnih ponašanja uz pomoć kojih učenici stječu znanja tijekom školovanja. Krajnji cilj procesa učenja je stjecanje trajnih i upotrebljivih znanja i umijeća kao produkata mišljenja. Mišljenje se odvija u mozgu čovjeka, a u njemu su pohranjeni znanje i umijeće koji nisu mjerljivi. Tek opažanjem ponašanja neke osobe, možemo zaključiti koliko su razvijeni. Na učenje Bloom i suradnici gledaju kao na umijeće ponašanja. Cilj njihove suradnje bio je sistematizirati kategorije ponašanja koje se koriste tijekom učenja kako bi učiteljima pomogle pri planiranju i procjeni školskog učenja (Nimac, 2018). Obrazovni ciljevi i ponašanja koja učenik koristi tijekom učenja razvrstani su u tri kategorije odnosno područja koja su međusobno povezana: *kognitivno područje* (znanje i razumijevanje), *afektivno područje* (stavovi) te *psihomotorno područje* (vještine).

Godine 1990. Anderson i Krathwohl revidirali su Bloomovu taksonomiju (Nimac, 2018). Povezali su je sa suvremenim teorijama učenja i poučavanja. Izvorna je taksonomija bila usmjerena samo na *kognitivno* područje, a kasnije su definirana ostala dva područja: *afektivno* i *psihomotorno*. Danas je poznato da su sva područja znanja podjednako vrijedna te da su unutar svakoga područja obrazovni ciljevi razvrstani u kategorije. Te kategorije predstavljaju razine znanja koje su poredane prema težini ili složenosti, od najjednostavnijih do najsloženijih. U skladu s tim, učenik može prijeći na višu razinu tek nakon što savlada prethodnu.

Dimenzija znanja u revidiranoj taksonomiji sadrži četiri strukture dimenzije znanja umjesto dotadašnje tri kategorije, a to su činjenično, konceptualno, proceduralno i dodano meta-kognitivno znanje. *Meta-kognitivno* znanje kao nova, četvrta dimenzija pruža saznanja koja nisu bila poznata u vrijeme nastanka izvorne taksonomije. Ono uključuje znanje i svijest o spoznaji pojedinca te znanje o spoznaji općenito. Znanje o ovoj kategoriji povećava se kroz istraživanja o važnosti učeničke svijesti u vlastitoj spoznajnoj aktivnosti i uporabi toga istoga znanja prilagođenoga načinima na koje razmišljamo i djelujemo (Marinović, 2014).

Bloom je najviše pozornosti posvetio kognitivnom, intelektualnom ili spoznajnom području. Većina učitelja, također, na prvo mjesto stavlja intelektualni razvoj

učenika zbog čega je ovo područje i najpoznatije. Postignuća učenika u ovom su području ustrojena hijerarhijski, od najniže do najviše kognitivne razine. Tako, Bloomova taksonomija obrazovnih ciljeva iz 1956. godine sadrži šest razina učenja (*Slika 1*), počevši od prepoznavanja pa sve do evaluacije.



**Slika 1.** Bloomova taksonomija obrazovnih ciljeva iz 1956. g.  
(izvor: Kovačević i sur., 2010)

*Prepoznavanje* je najniži stupanj primjene kognitivnih sposobnosti. Ono podrazumijeva „sjećanje na prije naučene sadržaje“ (Dolaček-Alduk i Lončar-Vicković, 2009, 36). Učenik mora steći temeljna znanja kako bi shvatio smisao predmeta koji uči. Sve što učenik treba postići na ovoj razini je prisjetiti se određene informacije pa i ako ne razumije njezino značenje. U tom slučaju, učenik će moći prepoznati, imenovati, opisati, označiti, nabrojati i sl. *Razumijevanje* podrazumijeva promišljanje o značenju činjenica koje je učenik usvojio. Stoga je ova razina znanja viša od prethodne i predstavlja najniži stupanj razumijevanja. Kategorija se razumijevanja može ostvariti interpretiranjem naučenih činjenica, sažimanjem, objašnjavanjem ili predviđanjem posljedica. Primjerice, učenik bi za ovu razinu znanja trebao znati interpretirati slike i tablice, verbalne zadatke prevesti u formule, navesti primjer, na temelju činjenica predvidjeti posljedice, interpretirati, parafrazirati i sl. *Primjena* se odnosi na uporabu naučenih pravila, zakona, metoda i teorija u novim situacijama. Sukladno tome, učenik bi na ovoj razini trebao znati riješiti matematički problem ili demonstrirati ispravnu uporabu nekoga postupka. *Analiza* je misaoni postupak raščlanjivanja cjeline na njezine dijelove (Kovačević i sur., 2010). Na ovoj razini od učenika očekujemo da naučene sadržaje rastavi na sastavne dijelove, opiše te dijelove i uoči veze među njima te da razumije načela po kojima se izgrađuju organizacijske strukture. Za ovu je razinu potrebno razumjeti sadržaj i organizacijsku strukturu materijala pa ju smatramo višom od razine razumijevanja i razine primjene. Primjerice, na ovoj razini učenik mora uspoređivati, suprotstavljati, razlikovati činjenice i zaključke te uzroke i posljedice, odrediti relevantnost podataka, analizirati organizacijsku strukturu i dr. Postupak koji je suprotan od analize naziva se *sinteza*. Sintezom se iz više manjih dijelova sastavlja veća cjelina. Ovom se razinom ističe kreativno

ponašanje s naglaskom na stvaranje novih struktura. Novu cjelinu učenik može stvoriti kombiniranjem, postavljanjem hipoteze, planiranjem, reorganizacijom ili predlaganjem alternativnih rješenja. *Evaluacija* se provodi kad se želi procijeniti vrijednost nekoga ili nečega. Taj sam proces sastoji se od misaonih postupaka procjenjivanja i ocjenjivanja prilikom kojih se postavljaju pitanja kao što su: „*Je li nešto točno ili netočno? Je li dobro ili loše? Je li prihvatljivo ili neprihvatljivo? Je li dopušteno ili nedopušteno? Je li korisno ili beskorisno?*“. Na ovoj kognitivnoj razini cilj je na temelju točno određenih kriterija, donijeti sud o nekom sadržaju (Kovačević i sur., 2010). Budući da sadrži elemente svih prethodnih razina, uz sposobnosti procjene vrijednosti utemeljene na točno definiranim kriterijima, evaluacija je najviša razina u spoznajnoj hijerarhiji. Na ovoj kognitivnoj razini učenik ocjenjuje, procjenjuje primjerenost zaključka iz prikazanih podataka, procjenjuje vrijednost zadatka, interpretira i uspoređuje dobivene podatke.

Kako bi nastava matematike ostvarila svoje ciljeve i razvila matematičke kompetencije kod učenika, mora poticati razvijanje svih navedenih razina znanja. Kako je matematički zadatak osnovni i najčešći način učenja matematike, jasno je da bi u nastavi trebalo kombinirati zadatke koji potiču različite razine znanja. Neki matematički zadaci služe automatizaciji računanja i prepoznavanje matematičkih objekata, neki traže razumijevanje koncepata, a neki primjenu matematičkih spoznaja u problemskim situacijama. Isto tako, u rješavanju složenijih zadataka ponekad trebamo analizirati ili sintetizirati postupke ili pak evaluirati određene tvrdnje, dokaze ili rješenja. Sve ovo upućuje na to, da baš kao i razine znanja, i matematičke zadatke možemo klasificirati u razine prema Bloomovoj taksonomiji. Te razine zadataka potiču i razvijanje različitih kognitivnih područja učenikova znanja. Kako bi pokušali klasificirati zadatke prema Bloomovoj taksonomiji, povukli smo paralelu s ishodima učenja pojedine razine te pokušali prikazati tipične matematičke zadatke kojima bi se odgovarajući ishodi mogli ostvariti. U tom smislu je ova podjela zadataka inovativna i subjektivna, ali i važan pokazatelj spektra zadataka kojima bi se potaknule sve razine znanja.

U *Tablici 1* prikazali smo Bloomovu taksonomiju ciljeva (ishoda) učenja i tipične aktivne glagole (*Tablica 1*) koji opisuju aktivnost koju treba vježbati i mjeriti na svakoj razini kognitivnoga područja. Proučavajući formulacije matematičkih zadataka i njihove složenost, temeljem naše subjektivne procjene, u zadnji stupac navedene tablice dodali smo primjere matematičkih zadataka koji se najčešće pojavljuju u matematičkim udžbenicima za razrednu nastavu, a koji bi trebali opisivati pojedinu kategoriju. Vodili smo se preporučenim aktivnim glagolima i ciljevima obzirom na razine. Zadatci prve razine bazirani su na prepoznavanju informacija, ideja i koncepata oblika sličnog u kojem su ih učenici prethodno učili. Kod zadataka druge razine traži se od učenika da razumije i interpretira informacije na temelju prethodno stečenog znanja. Treća razina zahtijeva rješavanje problema u konkretnoj novonastaloj situaciji primjenom naučenih koncepata, teorija i principa. Predzadnje dvije razine, analiza i sinteza, temelje se na razumijevanju strukture samog materijala, i kako njegove raščlambe, tako i njegovog objedinjenja tj. sintetiziranja u novu cjelinu. Po-

sljednja razina, evaluacija odnosi se na prosudbu pojedinih matematičkih postupaka, pojmova ili tvrdnji.

**Tablica 1.** Kognitivna domena Bloomove taksonomije – Bloom, 1956.

<b>CILJEVI (ISHODI) UČENJA</b>	<b>AKTIVNI GLAGOLI „Učenik će moći...“</b>	<b>TIPIČNI ZADACI U MATEMATICI</b>
<b>I. razina</b>  <b>PREPOZNAVANJE</b>	definirati, opisati, identificirati, prepoznati, označiti, nabrojati, povezati, imenovati, ponoviti, reproducirati, izreći, odabrati, navesti, iskazati, poredati, sjetiti se, zapamtiti	prepoznavanje geometrijskih likova (trokut, krug), nabranje višekratnika broja 100, imenovanje stotica
<b>II. razina</b>  <b>RAZUMIJEVANJE / OVLADAVANJE</b>	opisati, objasniti, raspraviti, dati primjer, grupirati, svrstati, klasificirati, pretvoriti, obraniti, razlikovati, izdvojiti, procijeniti, izvesti, zaključiti, predvidjeti, sažeti, prevesti, preformulirati, smjestiti, pokazati	davanje primjera ravnine u učionici, pretvaranje mjernih jedinica za duljinu (iz manjih u veće i obrnuto), razlikovanje mjernih jedinica mase
<b>III. razina</b>  <b>PRIMJENA</b>	primijeniti, izračunati, odabrati, prilagoditi, riješiti, otkriti, demonstrirati, pokazati, baratati, pripremiti, rabiti, koristiti, upotrijebiti, proizvesti, povezati, ilustrirati, skicirati	računanje dva puta veće duljine, korištenje geometrijskoga pribora (šestar, ravnalo), ilustriranje pravca koji prolazi dvjema točkama, procjenjivanje mase predmeta i obujma tekućine
<b>IV. razina</b>  <b>ANALIZA</b>	analizirati, raščlaniti, skicirati, razlikovati, izdvojiti, prikazati, ukazati na, usporediti, staviti u odnos s, klasificirati, sortirati, sučeliti, suprotstaviti, proračunati, ispitati, istražiti, eksperimentirati, provjeriti	analiziranje pripadnosti dužine pravcu, uspoređivanje veličine promjera i polumjera, razlikovanje promjera i polumjera kružnice
<b>V. razina</b>  <b>SINTEZA / KREACIJA</b>	urediti, povezati, integrirati, složiti, kreirati, stvoriti, razviti, kombinirati, prikupiti, sakupiti, dizajnirati, generirati, modificirati, organizirati, planirati, preurediti, uskladiti, napisati, predložiti, osmisлити, konstruirati, revidirati, rekonstruirati, formulirati	kreiranje geometrijskoga lika kombiniranjem kutova, pisanje zadatka riječima pomoću slike te njegovo računanje na dva načina, konstruiranje kružnice sa zadanim promjerom, konstruiranje dviju kružnica sa istim središte, formuliranje pravila dijeljenja s 10 i sa 100
<b>VI. razina</b>  <b>EVALUACIJA / VREDNOVANJE</b>	utvrditi, procijeniti, predvidjeti, vrednovati, ocijeniti, prosuditi, usporediti, zaključiti, interpretirati, suprotstaviti, kritizirati, opravdati, odabrati, podržati, preporučiti, argumentirati, potvrditi	utvrđivanje obilježja geometrijskih tijela i geometrijskih likova, uspoređivanje pravoga, šiljastoga i tupoga kuta uz navođenje njihovih sličnosti i razlika, uspoređivanje duljega i kraćega načina množenja višekratnika broja 10 jednoznamenkastim brojem uz odabiranje boljega i obrazlaganje svoga odabira

## METODOLOGIJA

U istraživanju je korištena metoda analize sadržaja. U nastavku rada analizirat će se zadaci dvaju slučajno odabranih udžbenika matematike. Analiza će se vršiti prema najšire prihvaćenoj klasifikaciji obrazovnih ciljeva, tj. Bloomovoj taksonomiji. Kao što je već spomenuto, kognitivna domena sadrži šest razina: *prepoznavanje, razumijevanje, primjenu, analizu, sintezu i evaluaciju*. Kod stvaranja udžbenika trebalo bi težiti raznolikosti zadataka koja podrazumijeva zadatke svih razina, od najniže od najviše. Time bi se učenike potaknulo na korištenje i nižih i viših misaonih procesa, a kao posljedica toga, dolazi do razvoja vještina i sposobnosti te kritičkoga i stvaralačkoga mišljenja. Cilj je istražiti koliko se zadaci u udžbenicima zaista slažu s Bloomovom taksonomijom odnosno razinama kognitivnih procesa. Također ćemo analizirati zadatke i klasifikacijom po Markovcu, kao što smo već rekli podjela je u četiri karakteristične skupine: *numerički ili zadaci brojevima, tekstualni ili zadaci riječima, zadaci s veličinama i geometrijski zadaci*.

Dosadašnja istraživanja pitanja i zadataka u udžbenicima prirode i društva pokazala su da razine obrazovnih postignuća nisu ravnomjerno zastupljene već da prevladavaju kompetencije koje omogućuju stjecanje znanja u odnosu na one koje omogućuju stjecanje sposobnosti, vještina i stavova (Borić i dr., 2013). „Dobiveni rezultati dovode do zaključka kako udžbenici i radne bilježnice Prirode

i društva nisu usklađeni sa zahtjevima Nacionalnog okvirnog kurikuluma, Nastavnog plana i programa i Udžbeničkog standarda jer se pitanjima u njima ne potiče razvijanje kompetencija, nego se učenike u najvećoj mjeri usmjerava na činjenično znanje i njegovu reprodukciju“ (Borić i dr., 2015, 293). Polazišna je postavka da će se to isto potvrditi i ovim udžbenicima matematike.

Slučajnim su odabirom izabrana dva udžbenika s tržišta koja su odobrena od strane Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta i koji se kao takvi koriste u mnogim hrvatskim školama. Namijenjeni su učenicima trećega razreda osnovne škole.

## REZULTATI I RASPRAVA

Prvi analizirani udžbenik sadržavao je 298 zadataka. Od tog broja, njih 114 bilo je zadataka *najniže* razine (38%). Ti su zadaci bili većinom *numeričkoga* tipa, čak 51 % zadataka. Od ostalih, zastupljeni su *tekstualni zadaci* (45) i *zadaci s veličinama* (11). Na *drugo*j razini kognitivnih procesa prema Bloomovoj taksonomiji je 135 zadataka raspoređenih u sve četiri vrste zadataka. S udjelom od 67 %, *tekstualni zadaci* prevladavaju u ovom udžbeniku. Slijede ih *numerički* (26), *geometrijski* (12) i *zadaci s veličinama* (7). Udžbenik ima 27 zadataka *treće* razine, tj. 17 *geometrijskih* zadataka, 9 *zadatka s veličinama* i tek jedan *tekstualni* zadatak. Četvrta razina sastavljena je od *numeričkih* (2), *tekstualnih* (6) i *geometrijskih* (14) zadataka što je ukupno 22 *zadatka* udžbenika. Zadnje dvije razine, uopće nisu zastupljene u ovom udžbeniku iz matematike za treći razred. Od ukupnoga broja zadataka u ovom udžbeniku, polovinu čine zadaci koji od učenika zahtijevaju razumijevanje (*Tablica 2*).

**Tablica 2.** Rezultati analize „Udžbenik 1“

razine učenja podjela prema Markovcu	prepoznavanje	razumijevanje	primjena	analiza	sinteza	evaluacija	ukupno
numerički zadaci	<b>58</b>	26	/	2	/	/	<b>86</b>
tekstualni zadaci	45	<b>90</b>	1	6	/	/	<b>142</b>
zadaci s veličinama	11	7	9	/	/	/	<b>27</b>
geometrijski zadaci	/	12	17	14	/	/	<b>43</b>
<b>ukupno</b>	<b>114</b>	<b>135</b>	<b>27</b>	<b>22</b>	/	/	<b>298</b>

„Udžbenik 2“ imao je 190 zadataka, od kojih je 27 onih koji se odnose na razinu *prepoznavanja*. Od toga, 13 je *numeričkih* zadataka, 7 *zadataka s veličinama*, 5 *tekstualnih* i 2 *geometrijska* zadatka. Druga razina sadrži 113 zadataka, a više od polovine njih čine *numerički* zadaci. Nešto je manje *tekstualnih* (41), a posebno *geometrijskih* zadataka (6) i *zadataka s veličinama* (2). Točno 35 % *tekstualnih* zadataka odnosi se na primjenu. Od ostalih, zastupljeno je 10 *geometrijskih*, 9 *zadataka s veličinama* i 7 *numeričkih* zadataka. U udžbeniku su samo su dvije vrste zadataka koje zahtijevaju *analizu*, a to su *tekstualni* (7) i *geometrijski* (3) zadaci. Nažalost, izostavljeni su zadaci koji se odnose na *sintezu* i *evaluaciju* (Tablica 3).

**Tablica 3.** Rezultati analize „Udžbenik 2“

razine učenja podjela prema Markovcu	prepoznavanje	razumijevanje	primjena	analiza	sinteza	evaluacija	ukupno
numerički zadaci	13	<b>64</b>	7	/	/	/	<b>84</b>
tekstualni zadaci	5	41	<b>14</b>	7	/	/	<b>67</b>
zadaci s veličinama	7	2	9	/	/	/	<b>18</b>
geometrijski zadaci	2	6	10	3	/	/	<b>21</b>
<b>ukupno</b>	<b>27</b>	<b>113</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	/	/	<b>190</b>

Kao što smo vidjeli iz tablica 1 i 2, u analiziranim su udžbenicima kroz zadatke obuhvaćane *prve četiri razine* Bloomove taksonomije dok posljednje dvije razine koji omogućuju razvijanje najviših kognitivnih procesa nisu prisutne. Najzastupljeniji zadaci u ovim udžbenicima jesu zadaci *druge* razine u kojoj učenici trebaju s razumijevanjem pristupiti određenom zadatku, prisjećajući se osnovnih matematičkih pojmova (npr. zbroj, faktori, umnožak, količnik, pravac itd.), a zatim ga povezati s prethodno naučenim nastavnim sadržajem. U „udžbeniku 1“, nešto je manja zastupljenost *prve* razine odnosno zadataka koji se odnose na prepoznavanje, zapamćivanje i reprodukciju naučenoga (npr. zbrajanje do 20). S druge strane, u „udžbeniku 2“ na drugom se mjestu nalaze zadaci *primjene* koji velikim dijelom obuhvaćaju geometrijske zadatke. Takvi zadaci zahtijevaju korištenje geometrijskoga pribora (npr. ravnalo, trokut, šestar) za ilustriranje pravca ili kružnice. Zadatci se pretežno odnose na činjenično znanje obuhvaćajući najniže razine kognitivnih procesa. Rješavanje takvih zadataka većinom podrazumijeva automatizirano računanje (npr. zbrajanje, oduzimanje, množenje, dijeljenje). Zadaci u svim nastavnim jedinicama koncipirani su na isti način, a to dovodi do stvaranja monotonije i gubitka zanimanja za zadacima od strane učenika. Također, u zadacima nedostaju *precizni, aktivni glagoli* pa nije tako lako odrediti o kojoj je točno razini riječ. Da su glagoli istaknuti, učenici bi lakše shvatili što se u zadatku od njih traži. Najmanje se zadataka u ovim udžbenicima odnosi na analizu te u njima nikad nije objašnjeno što i *kako* bi učenici trebali analizirati. Često se u takvim zadacima postavljaju potpitanja koja nemaju veze s analiziranjem već se odnose samo na dosjećanje naučenih informacija (Mlakar, 2016). Ni u jednom udžbeniku, ne postoji ni jedan zadatak kojim bi se potaknulo korištenje najviših razina kognitivnih procesa prema Bloomovoj taksonomiji baš kao što smo i pretpostavili prije same analize. Upravo to izostavljanje zadataka *sinteze* i *evaluacije* smatramo najvećim nedostatkom ovih udžbenika. Ipak bi se sintezom trebalo učenike potaknuti da izraze svoje stavove o nekoj ideji, odrede je li nešto dobro ili loše, daju svoj sud i kritički argumentiraju, a šesta, najviša razina podrazumijeva da učenici stvaraju nove načine rješavanja zadataka i kreiraju nove zadatke slične onima iz udžbenika. Zbog svega navedenoga, svaki bi udžbenik trebao imati raznolike zadatke koji će učenike dodatno motivirati i u konačnici, omogućiti im napredovanje u matematici.

Također smo primijetili da je vrlo malo geometrijskih zadataka koji od učenika zahtijevaju crtanje geometrijskih likova, prenošenje i mjerenje dužina, izračunavanje opsega i površine nekih likova itd. Radi se o propustu koji autori udžbenika ponavljaju u svim nastavnim predmetima. Poznato je da geometrijski zadaci proširuju svijest o prostoru koji nas okružuje, razvijaju vještine zaključivanja i vještinu zora. Još jedan dodatan razlog za primjenu takvih zadataka je taj što geometrija ima trostruku ulogu: *potaknuti, izazvati i informirati*. Ukratko, riječ je o zanimljivom i poučnom području matematike koje učenike osposobljava za primjenu u stvarnim, životnim situacijama.

Budući da nisu analizirani zadaci samo jednoga udžbenika, može se reći da su dobiveni rezultati dobri pokazatelji stanja kakvo se ne bi trebalo naći u udžbenicima.



Zbog toga, učitelji trebaju uložiti dodatan trud i vrijeme kako bi osmislili zadatke kojima će potaknuti učenike na korištenje viših misaonih procesa. Stoga bi udžbenik s raznolikim zadacima učiteljima pomogao i uvelike olakšao, ionako zahtjevan posao.

## ZAKLJUČAK

Cilj ovoga rada bio je istražiti koliko su zadaci u slučajnim odabirom analiziranim udžbenicima okrenuti aktivnom učenju matematike od strane učenika. U tome nam je poslužila Bloomova taksonomija sa svojih šest razina kognitivnih procesa. Analizirajući zadatke prema kognitivnim razinama, željelo se vidjeti kolika je zastupljenost pojedinih razina. Kod stvaranja udžbenika trebalo bi težiti raznolikosti zadataka koja podrazumijeva prisutnost svih razina, od najniže od najviše. Time učenje ne bi bilo pasivno jer bi učenike potaknulo na korištenje misaonih procesa.

Analizom zadataka dvaju udžbenika primjećuje se da oni nisu u potpunosti u skladu sa suvremenom nastavom i da ne obuhvaćaju sve razine kognitivnih procesa, ne potiče se razvijanje kompetencija, nego se učenike u najvećoj mjeri usmjerava na činjenično znanje i njegovu reprodukciju. Treba se uzeti u obzir da su analizirana dva udžbenika, ali oni svejedno pokazuju stanje kakvo se ne bi trebalo naći.

Zadacima su obuhvaćene samo *prve četiri razine* Bloomove taksonomije dok su posljednje dvije razine izostavljene. Time zaključujemo da su u udžbeniku većinom prisutni zadaci koji se odnose na činjenično znanje obuhvaćajući najniže razine kognitivnih procesa kao što smo pretpostavili na početku ovoga rada. Najveća je zastupljenost zadataka *druge* razine u kojoj učenici trebaju razumjeti određeni zadatak kako bi ga mogli povezati s prethodno naučenim nastavnim sadržajem. Na drugom se mjestu u „udžbeniku 1“ nalaze zadaci *prepoznavanja, zapamćivanja i reprodukcije* naučenoga, a u „udžbeniku 2“ zadaci *primjene* koje najčešće pronalazimo u području geometrije. U ovim je udžbenicima najmanje zadataka koji zahtijevaju analizu. Nažalost, u tim zadacima nedostaju upute koje učenike navode što i *kako* analizirati. Kao što je već navedeno, nema zadataka koji se odnose na *sintezu i evaluaciju* što smatram najvećim nedostatkom ovih udžbenika. Sinteza potiče učenike na izražavanje stavova o nekoj ideji, davanje suda i kritičko argumentiranje. Šesta, najviša razina jednako je važna, ona zahtijeva od učenika da kreiraju nove zadatke i stvaraju nove načine rješavanja zadataka. Također, osvrnimo se i na podjelu po Markovcu. Naime, oba udžbenika oskudijevaju u zadacima s veličinama te onim geometrijske prirode. Navedeni zadatci su izuzetno pogodni za razvoj analize i zora te sigurno nisu zastupljeni u dovoljnoj mjeri.

Ovaj bi rad trebao potaknuti autore udžbenika da se veća pozornost usmjeri na uključivanje zadataka najviših razina (sinteze, evaluacije) kognitivnih procesa. U suprotnom, učenike se neće potaknuti na korištenje potrebnih misaonih procesa što će im onemogućiti napredovanje u matematici. Također, to će učiteljima „zadati“ još više posla jer će zadatke morati osmišljavati sami, a znamo da je to proces koji traje i nije nimalo jednostavan.

## LITERATURA

1. Bloom, B.S. (1965) *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook: The Cognitive Domain*. David McKay, New York.
2. Bogdanović, Z. (2012). *Modelski pristup postavljanju i rešavanju problemskih zadataka*. Pedagoški fakultet Bijeljina.
3. Bogdanović, Z. (2013). Strategije rešavanja matematičkih zadataka u nižim razredima osnovne škole. *Istraživanje matematičkoga obrazovanja*, Vol. V (2013), No 8, 67-74.
4. Borić, E., Škugor, A. (2013). Analiza pitanja u udžbenicima i radnim bilježnicama prirode i društva prema obrazovnim postignućima. *Napredak: časopis za pedagojsku teoriju i praksu*, Vol. 154 No. 1-2, 201-218.
5. Borić, E., Škugor, A. (2015). Analiza dimenzija kognitivnih procesa i domenzija znanja u udžbenicima i radnim bilježnicama Prirode i društva. *Napredak: časopis za pedagojsku teoriju i praksu*, Vol. 156, No. 3, 283-296.
6. Braš Roth, M., Gregurović, M., Markočić Dekanić, A. i Markuš, M. (2008). *PISA 2006: prirodoslovne kompetencije za život*. Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja – PISA centar Zagreb.
7. Clarke, B. (2009). Using tasks involving models, tools and representations: Insights from a middle years mathematics project. In R. Hunter, B. Bicknell & T. Burgess (Eds.) *Crossing divides: Proceedings of the 32nd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*. Vol. 1. Palmerston North, New Zealand: MERGA.
8. Clarke, B. i Roache, A. (2009). Opportunities and challenges for teachers and students provided by tasks built around „real“ contexts. In R. Hunter, B. Bicknell & T. Burgess (Eds.) *Crossing divides: Proceedings of the 32nd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*. Vol. 1. Palmerston North, New Zealand: MERGA.
9. Diković, M. i Piršl, E. (2014). *Ciljevi odgoja i obrazovanja*. < <https://www.slideserve.com/nora/ciljevi-odgoja-i-obrazovanja>>. Pristupljeno 21. kolovoza 2019.
10. Dolaček-Alduk, Z. i Lončar-Vicković, S. (2009). *Ishodi učenja*, priručnik za sveučilišne nastavnike. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera.
11. Dubrović, T. (2008). Što treba znati o ishodima učenja?, <<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=%C5%A0to+treba+znati+o+ishodima+u%C4%8Denja%3F>>. Pristupljeno 21. kolovoza 2019.
12. Gotovac, B. (2013). Putovanje Londonom kroz četiri zadatka. *Poučak: časopis za metodu i nastavu matematike*, Vol. 14, No 54, 44-55.
13. Heize, A. (2005). *Differences in problem solving strategies of mathematically gifted and non – gifted elementary students*. Shannon Research Press. 6, 175-183.
14. Jojić, L.J. i Matasović, R. (ur.) (2004). Klasifikacija. U *Hrvatski enciklopedijski rječnik*. Zagreb: EPH d.o.o. i Novi Liber d.o.o.
15. Koludrović, M. (2009). *Pitanja i zadaci u udžbenicima kao elementi poticanja divergentnog mišljenja*. Split: Filozofski fakultet Sveučilišta u Splitu.
16. Koludrović, M., Reić-Ercegovac, I. (2010). Poticanje učenika na kreativno mišljenje u suvremenoj nastavi. *Odgojne znanosti*, Vol. 12, No. 2, 427-439.
17. Kostović-Vranješ, V. (2015). *Metodika nastave predmeta prirodoslovnoga područja*. Zagreb: Školska knjiga.
18. Kovačević, S., Mušanović, M., Vasilj, M. (2010). *Vježbe iz didaktike*. Rijeka: Hrvatsko futurološko društvo.
19. Kurnik, Z. (2000). Matematički zadatak. *Matematika i škola: časopis za nastavu matema-*

- tike*, Vol. 2, No. 7, 51-58.
20. Kurnik, Z. (2008). Znanstvenost u nastavi matematike. *Metodika: časopis za teoriju i praksu metodika u predškolskom odgoju, školskoj i visokoškolskoj izobrazbi*, Vol. 9, No 17, 318-327.
  21. Kurnik, Z. (2010). *Posebne metode rješavanja matematičkih problema*. Zagreb: Element d.o.o.
  22. Lončar-Vicković, S., Dolaček-Alduk, Z. (2009). *Ishodi učenja – priručnik za sveučilišne nastavnike*. Osijek : Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera.
  23. Marinović, M. (2014). *Nastava povijesti usmjerena prema ishodima učenja*, metodički priručnik za nastavnike povijesti. Zagreb: Agencija za odgoj i obrazovanje.
  24. Markovac, J. (2001). *Metodika početne nastave matematike*. Zagreb: Školska knjiga.
  25. Mišurac, I. (2014). *Suvremeni standardi matematičkih kompetencija u početnoj nastavi matematike*. Split: Filozofski fakultet Sveučilišta u Splitu.
  26. Mlakar, M. (2016). *Analiza zadataka u udžbenicima i radnim bilježnicama povijesti prema dimenzijama revidirane Bloomove taksonomije*. Filozofski fakultet (Odsjek za povijest) Sveučilišta u Zagrebu <<http://darhiv.ffzg.unizg.hr/id/eprint/10449/1/Diplomski%20Maja%20Mlakar.pdf>>. Pristupljeno 23. kolovoza 2019
  27. Nikčević-Milković, A. (2004). Aktivno učenje na visokoškolskoj razini. *Život i škola*, Vol. 50, No 12, 47-54.
  28. Nimac, E. (2018). <<https://www.scribd.com/document/373389100/E-Nimac-doc>> Pristupljeno 21. kolovoza 2019.
  29. O'Shea, H. i Peled, I. (2009). The Task Types and Mathematics Learning Research Project. In R. Hunter, B. Bicknell & T. Burgess (Eds.) *Crossing divides: Proceedings of the 32nd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*. Vol. 1. Palmerston North, New Zealand: MERGA.
  30. Pasarić, B. (2003). *Vrednovanje obrazovne djelatnosti*, prvi dio. Rijeka: vlastita naklada.
  31. Polya, G. (1966). *Kako ću riješiti matematički zadatak* (prijevod s engleskoga). Zagreb: Školska knjiga.
  32. Simpson E. J. (1972). *The Classification of Educational Objectives in the Psychomotor Domain*. Washington, DC: Gryphon House.
  33. Stevanović, M. (2002). *Škola i stvaralaštvo*. Labin: MediaDesign.
  34. Sullivan, P. (2009). Constraints and Opportunities when using content-specific open-ended tasks. In R. Hunter, B. Bicknell & T. Burgess (Eds.) *Crossing divides: Proceedings of the 32nd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*. (Vol. 1). Palmerston North, New Zealand: MERGA.