

Antonija Horvatek
učiteljica matematike, učitelj savjetnik
OŠ Josipa Badalića, Graberje Ivaničko
Matematika na dlanu
<http://www.antonija-horvatek.from.hr/>

Prilog stručnoj raspravi o prijedlogu kurikuluma nastavnog predmeta matematika

Poštovani!

Pozdravljam promjene u našem školskom sustavu te svima koji sudjeluju na bilo koji način čestitam na trudu i hrabrosti da se uhvate u koštac s promjenama. Pohvaljujem odluku o objavi svih priloga koji u sklopu stručne rasprave stižu na adresu CKR-a, a za ubuduće predlažem još veći korak naprijed - da se za stručnu raspravu organizira i forum na kojem će na pitanja odgovarati članovi SRS-a i ostali odgovorni za razne dijelove kurikuluma. Time će se otvoriti mogućnost da svatko sa članovima SRS-a raspravi svaki potreban detalj i da svi zainteresirani mogu pročitati svaki dio te rasprave, a po želji/potrebi i sudjelovati u njoj.

Pohvaljujem što su, nakon molbi, stavljene na raspolaganje pretražive pdf verzije prijedloga predmetnih kurikuluma. Međutim, u kurikulumu predmeta matematika uočila sam da je u prvoj verziji iznad svake tablice s ishodima, **na svakoj stranici**, bilo vidljivo zaglavlje s navedenim domenama i *nazivima* stupaca, dok u novijoj (pretraživoj) verziji pdf dokumenta toga nema. Predlažem da to **vratite** jer olakšava snalaženje u dokumentu.

Uočavam da SRS za matematiku broji 10 članova, od čega su tri učiteljice razredne nastave, dvije učiteljice predmetne nastave matematike u osnovnoj školi (ili obrnuto), četiri profesora iz srednjih škola i jedan metodičar. Smatram da je to premali broj stručnjaka iz svakog pojedinog područja koji je trebao donositi ovako važne odluke. Kolegama čestitam na hrabrosti da snose toliku odgovornost i na velikom poslu napravljenom u kratkom vremenu.

Smatram da nije dobro što su unaprijed bila određena pravila koja moraju vrijediti kod izrade kurikuluma za sve predmete (ista je greška napravljena i kod izrade HNOS-a) i što tablice za sve predmete moraju izgledati jednako. U redu je dati zajednički prijedlog, neku početnu točku, ali nakon toga se za svaki predmet posebno treba naći način kako je najbolje da se napiše kurikulum za njega.

Kronološki redosljed obrade gradiva nije ponuđen ni u jednom predmetu. Smatram da bi trebao biti ponuđen od strane SRS-a, a da pri tom ostane otvorena mogućnost da učitelj odluči raditi drugačije ako želi. Nedostatak takve razrade prijedloga od strane SRS-a rezultira sljedećim problemima:

- ostaje otvoreno pitanje je li moguće poredati gradivo u svim predmetima tako da budu usklađene realizacije u slučajevima kada postoji zahtjev da nešto u jednom predmetu bude obrađeno prije nego u drugom,
- kako će se napisati udžbenici ako ne postoji nikakav putokaz o redosljedu? (Odgovor da udžbenici više nisu toliko bitni komentirat ću niže; takvu izjavu može dati samo onaj tko nije predavao matematiku u školi.)
- svakom pojedinom učitelju bit će lakše isplanirati "svoj vlastiti redosljed" ako ima neki polazišni primjer. Nije u redu zahtijevati da svaki učitelj zasebno radi ovakav posao od

nule umjesto da se za sve osigura brži start. Sve što može olakšati posao svima, treba biti ponuđeno odozgo.

- kako će se uvesti hibridno vrednovanje, odnosno kako će iz NCVVO-a biti ponuđeni testovi ako nema nikakvog plana/prijedloga što se radi prije čega? U matematici često cjeline koje radimo ovise jedna o drugoj pa tako izbor zadataka u testu često ovisi o redosljedju obrade.
- ako se neko dijete u toku školske godine preseli iz jedne škole u drugu, bez oglednog primjerka redosljeda gradiva tj. ako svatko od nas radi za sebe, bit će velika vjerojatnost da te škole ne rade po istom redosljedju; kako s tim djetetom raditi dalje?

Smatram da bi trebalo preporučiti i grupiranje gradiva, slično kao što smo dosad imali cjeline. Postoji li bar neki okvirni prijedlog koliko bismo cjelina koliko ispita trebali imati u toku školske godine u pojedinom razredu? Ako toga nema, opet je pitanje kako će se u NCVVO pripremiti testovi za hibridno vrednovanje.

Nevažnost udžbenika (?)

Budući da se, vezano uz prijedloge kurikuluma, često ponavlja da će udžbenici postati sporedni ili nevažni te da će učitelj sam kreirati sve potrebne materijale (valjda krenuvši od nule?), želim zahvaliti na tako ogromnom povjerenju u sposobnost i predanost učitelja, međutim smatram to **nepotrebnim, opasnim i nerealnim zahtjevom**. Nepotrebnim zbog toga što, ako se kvalitetno napravi kurikulum, moći će se napraviti i kvalitetni udžbenici. Koja je prednost toga da ih namjerno ne želimo imati? Neka udžbenik bude kvalitetan, a učitelju ostaje otvorena mogućnost da sam uz to izradi koje i kakve materijale želi, nitko ne brani! Opasnim smatram jer učitelj **ne može** (fizički, psihički niti ikako drugačije) napraviti toliko zadataka, materijala i ostalog koliko nam se sad svima nudi kroz zajedničke udžbenike, a koliko je potrebno za kvalitetnu nastavu. Ponuda koju imamo bez sumnje olakšava i povećava kvalitetan rad učitelja. A nerealnim smatram zbog toga što bi za ostvarenje kvalitetnog rada učitelja bez kvalitetnog udžbenika bilo bi potrebno:

- smanjiti satnicu učitelja na 50% sadašnje i povećati sate potrebne za pripreme. Sad nam se za pripreme priznaje 20 minuta po školskom satu; kako u tom vremenu stići "pisati svoj udžbenik" i to za sve razrede? Naime, stvaranje mase materijala svest će se na tako nešto, bar za matematiku.
- zadovoljstvo onime kako su stvari iznad nas odrađene (najbolje moguće!), a ne da naš dodatni posao bude posljedica nekvalitetnog i nama nejasnog rada nekog iznad nas,
- materijalna podrška u školi (mogućnost neograničenog kopiranja i korištenja svih ostalih sredstava i pomagala),
- veća plaća,
- manja papirologija koja nas nemilosrdno guši,
- itd.

Ostaje i pitanje realiziranja nestručnih zamjena - kako će nestručnjak izvesti nastavu bez udžbenika?

Hoće li učenici umjesto udžbenika imati fascikl za svaki predmet i u svakom masu nesistematično poredanih papira?

Matematika - po starom i po novom

Za korjenite promjene u nastavi Matematike od 5. do 8. razreda osnovne škole postoji ogromna potreba iz sljedećih razloga:

1. Nedostatak vremena

Sadašnja nastava pati od **velikog nedostatka vremena** da se sve, što na satu treba postići, postigne. Mnogi od nas učitelja su i do sad u centar stavljali učenika i njegove potrebe odnosno ciljeve vezane uz to što učenik treba postići. Međutim, zbog kvantitete potreba, kvantitete sadržaja koje pri tom treba proći, pokušaja da učenike naučimo razmišljati (na što odlazi enormno puno vremena), dodatnog vremena koje se troši ako pokušamo realizirati istraživačku nastavu, grupni rad, projekte i sl., te samo 4 sata tjedno, broj uspješno realiziranih ciljeva je premali. Nedostaje vremena za više ponavljanja, za više povezivanja gradiva, za sistematizaciju i sl. Vidimo da djeca nešto nisu dovoljno savladala, nisu postigla snalaženje kod izmjene problemskih situacija i sl., a zbog ogromne količine ciljeva koje još trebamo ostvariti, moramo juriti dalje. I tako stalno. A vidimo i koje im je znanje na kraju osnovne škole...

Da bi se sve kvalitetno moglo napraviti, sadašnu količinu gradiva iz matematike bi po razredu trebalo smanjiti za oko 20% ili povećati satnicu matematike na 5 sati tjedno.

CKR ne donosi promjenu u satnici. Sadržajno, ovim prijedlogom kurikulumu povećava se količina onoga što od učenika na kraju školske godine očekujemo. Iz prijedloga kurikulumu iščitavam da su neki sadržaji izbačeni iz osnovne škole, no neki su ubačeni i čini mi se da je takvih više. Dakle, problem s vremenom se povećava.

Problem nedostatka vremena je problem koji nastavnik ne može riješiti sam! Taj problem mora biti riješen odozgo, a reforma poput ove je izvrsna prilika da to napravimo. Ako propustimo ovu priliku, tko zna kad će biti sljedeća, a dotle opet treba raditi s ciljevima koje ne možemo postići i zbog čega ćemo imati slabiju kvalitetu znanja i veću frustriranost učenika i učitelja.

Predlažem:

- **izbaciti cjelinu Skupovi** iz osnovne škole (kao što je izbačena zadnjih dvadesetak godina). Mi radimo u osnovnoj školi, a poznavanje unije, presjeka, oznake za element i sl. ne spada u opću kulturu; što će to jednoj kuharici, jednom vozaču, trgovcu, poštaru, naftašu i sl.? Kad sam pred učiteljima nematematičarima u svojoj zbornici rekla da se vraćaju Skupovi, oni stariji (koji su učili Skupove) bili su zapanjeni. Pitali su: "Kome to treba?". I ja pitam vas: "Kome to treba, osim matematičarima i eventualno srodnim strukama?". Kad nam, u svakodnevnom životu, treba znanje iz toga?
Ovo kako smo prošlih godina "doskakali" tome, zadovoljavajuće je za obrazovanje u osnovnoj školi.
Dakle, predlažem cjelinu Skupovi premjestiti u 1. razred srednje škole onih usmjerenja kojima je važno pedantno poznavanje tog sadržaja. Neka to uče samo oni kojima će to zaista trebati.
- **izbaciti jednadžbu pravca**, odnosno premjestiti ju u one srednje škole čijim učenicima je poznavanje tog sadržaja potrebno. Korelaciju s fizikom (u tom području) je u osnovnoj školi ionako nemoguće (ili skoro nemoguće) ostvariti zbog nedovoljnog vremena i apstraktnosti sadržaja, čak i kod boljih učenika. Neka oni to odrade kad budu za to sposobniji i bez zamaranja ostalih onime što im u životu nikad neće trebati. Iako se neki problemi iz svakodnevnog života mogu rješavati koristeći jednadžbu pravca i linearnu funkciju, tko od nas u svakodnevnom životu to tako zaista koristi?

- **izbaciti sustave dviju linearnih jednadžbi s dvije nepoznanice.** Iako je ovo zgodno gradivo kroz koje se postiže puno korisnih ciljeva, problem nedostatka vremena sili na "rezove", ako želimo da ono što ostane, možemo kvalitetno napraviti.
- **izbaciti pretvaranje beskonačnog periodičkog decimalnog broja u razlomak.** Koja je svrha toga; gdje se to primjenjuje? (Smjer razlomak → beskonačni decimalni periodički broj zadržati.)
- **izbaciti konstrukcije kutova (a onda i likova u čijoj konstrukciji koristimo konstrukcije kutova).** Koja je zapravo svrha tih konstrukcija u današnje vrijeme kad učenik, ne samo da ima kutomjer na raspolaganju, već ima na raspolaganju i računala pomoću kojih, klikćući, bez ikakvog neposrednog mjerenja, može nacrtati što želi i onda isprintati. Koja je svrha toga da mu pribor treba ograničiti samo na ravnalo i šestar? Ove sadržaje bi bilo dobro raditi samo s boljim učenicima da se upoznaju s time što se i kako može. Za ostale mislim da je to nepotrebno. Bilo bi zgodno i korisno kad bismo imali dovoljno vremena na raspolaganju. (A ponavljam - nemamo ga.)
- **pozdravljam izbacivanje funkcija** iz osnovne škole (linearne i kvadratne), kao i svega ostalog što ste premjestili u srednju školu.

Izbacivanje ovih sadržaja neće ostaviti dovoljno vremena za kvalitetnu odradu i ponavljanje svega što ostane, tj. nećemo ovime uštedjeti dovoljan broj sati. Apeliram, ako je moguće, da pronađete još sadržaja koji se mogu premjestiti u one srednje škole u koje je potrebno. **Ako se to ne može, od Vas očekujem obraćanje nadležnima s molbom za povećanje satnice matematike,** bez isprike da se sad satnica ne može dirati. Vrijeme je da počnemo glasno govoriti o problemu nedostatka vremena u nastavi matematike i tražiti konačno rješenje tog problema.

Ovdje bih skrenula pažnju i na to da se u javnosti ističe da će uvođenjem CKR-a učenici naučiti razmišljati i spretnije primjenjivati matematiku (i ostale predmete) u svakodnevnom životu. Međutim, u ishodima (iz matematike) uglavnom se samo pod iznimnom razinom zahtijeva spretna primjena u problemima iz svakodnevnog života, dok se kod nižih razina zahtijeva samo svladavanje nekog apstraktnog računa, npr. vidjeti predložene razine usvojenosti u vezi postotaka, D.6.3 i A.7.1. Kako to da učenici, koji ne spadaju u iznimnu razinu, ne moraju znati koristiti **osnovnoškolsku** matematiku u svakodnevnom životu? Možda (opet) zato što nemamo dovoljno vremena za postizanje takvih ciljeva s njima? S njima bi osnovnije stvari trebalo dulje raditi i kasnije ih više ponavljati, a za to se nema vremena. Možda i zbog postojanja drugih poteškoća: "mješovitosti" sastava razreda (dok bismo sa slabijima nešto trebali dodatno vježbati, s boljima bismo istovremeno trebali ići dalje - taj jaz je sve veći što smo na višem stupnju školovanja, a već je u predmetnoj nastavi velik), prevelik broj učenika u nekim razrednim odjelima... Najvećim problemom smatram ipak - nedostatak vremena.

U svakom slučaju, očito lijepe fraze u vezi kurikulumu ostaju mrtvo slovo na papiru za sve učenike osim onih koji spadaju u iznimnu razinu usvojenosti.

2. Nedostaci u udžbenicima, ali i NPIP-u, sadašnjem prijedlogu kurikulumu,... - a onda i u našoj nastavi (jučer, danas, sutra)

Iako su udžbenici zadnjih godina osjetno veće kvalitete od prijašnjih, u njima ipak i dalje **nedostaju pojašnjenja** nekih osnovnih pojmova te **nedostaju zadatci** za uvježbavanje nekih osnovnih postupaka, za postizanje sigurnosti kod "prešaltavanja" učenika s jednog tipa zadatka na drugi, za "naučiti razmišljati"... Zbog toga učitelj početnik prvih godina svog rada ima manju kvalitetu nastave od one koju bi imao da su osnovne stvari negdje jasno popisane ili bar preporučene - u udžbeniku, kurikulumu, NPIP-u - svejedno gdje, **samo da pišu!** Učitelj će i nakon otkrivanja tih nedostataka u narednim godinama svog rada imati dodatni problem

ako u školi nema mogućnost kopiranja. Otkud tada učenicima zadati zadatke za samostalnu vježbu kod kuće? A ako i ima materijalne pretpostavke, to nije rješenje, jer se postojanjem problema nedorečenosti:

- nekoliko godina ipak radi manje kvalitetno te su ti učenici na gubitku (nažalost, postoje i učitelji koji zauvijek tako rade; striktno se drže udžbenika),
- svakom pojedinom (kvalitetnom) učitelju se zadaje dodatni posao kod izrade potrebnih materijala, umjesto da se na nivou RH pokušalo istaknuti koji propusti prijete, pa da ih i autori udžbenika i sami učitelji brže i bolje uoče i riješe.

Ovaj prijedlog kurikuluma također na mnogim mjestima ostavlja dojam nedorečenosti:

- u vezi nekih ishoda ostaje upitno koliko se kod ostvarivanja ishoda treba ići u širinu i/ili dubinu te trebamo li uopće obraditi neke sadržaje, neke pojmove, što se točno podrazumijeva da treba napraviti. Sadržaji u matematici i rječnik kojim bi učenik trebao vladati, nisu nevažni pa da ih prepustimo samovolji učitelja. Ako učitelj preuzme neki razredni odjel npr. tek u 6. razredu, on mora znati s čim može računati u tom razredu, a ne da neke pojmove ide pojašnjavati od nule jer u kurikulumu ne piše da su morali biti napravljeni u prijašnjim razredima, a učenici, kao i uvijek, tvrde da "to nisu radili".
- mnoge stvari koje su nabrojane pod razradom ishoda uopće nisu razvrstane među razinama usvojenosti,
- neke razrade ishoda su raspisane kao da se ne misli na isto što je napisano u ishodu, dovodi do zbunjenosti,
- neke cjeline, koje se obrađuju velik broj sati, ovdje su opisane s par šturih rečenica; neke osnovne stvari koje se unutar njih trebaju napraviti, ovdje nisu ni spomenute.

Predmetni kurikulum treba biti napisan tako da i učitelju početniku bude jasno što treba.

Da bih pojasnila na kakve nejasnoće mislim, niže ću za 5. razred, ishod po ishod analizirati što sve nije jasno.

Općenito, vezano uz sve ishode predlažem da jasno navedete sve pojmove koje učenici trebaju usvojiti i za koju razinu usvojenosti. Npr. koje pojmove vezano uz krug trebamo obraditi, uvodimo li nazive pravi i nepravi razlomak i za koju razinu usvojenosti se što od toga treba.

Nadalje, na nekim mjestima u kurikulumu navodite pojmove koje mi s učenicima ne bismo trebali raditi u nastavi, tj. koristite te pojmove samo da biste nam opisali što se očekuje. Kako da mi znamo koja su točno takva mjesta? To kod učitelja dovodi do dodatne nesigurnosti kod svega što čitamo u kurikulumu i kad se pitamo trebamo li neki pojam uvesti ili ne. Trebate istaknuti kad na taj način koristite neke pojmove. Još bolje bi bilo da ih ni vi ne koristite, već da koristite one koje trebamo koristiti i mi; da od vas saznamo koje pojmove bi bilo dobro da i mi koristimo u tu svrhu.

Formule

Čitajući ovaj prijedlog kurikuluma (dio za osnovnu školu), stječe se dojam da se izbjegava uvođenje formula i jasno pisanje uputa u tome. Na nekoliko se mjesta ističe "Pri izračunu ne treba inzistirati na uporabi formula", a nigdje se ne ističe **kad** treba uvesti prvu formulu, kad učenicima treba pojasniti što je to formula, koja joj je svrha, kako se koristi, kako se uvrštava u nju i sve ostalo što je bitno za korištenje formula. Zar je to nevažno? Ili je prelako i djeci jasno samo od sebe, pa ne treba trošiti riječi na to?

Slazem se s time da se s formulama ne smije početi prerano (prvo treba inzistirati na tome da učenici iz razumijevanja pojma opsega i površine iščitavaju iste sa crteža/skice i da na taj način dobro usvoje te pojmove, a i kasnije ih treba podsjećati/pitati za ta osnovna pojašnjenja), no ipak jednom treba (predlažem u 5. razredu), a kad se krene s njihovom

upotrebom, trebaju se napraviti još neke važne stvari koje niste nigdje spomenuli. Radi se o sljedećim stvarima te predlažem da odlučite gdje bi se to trebalo napraviti i da ih navedete:

- d1) uvesti oznake za duljine stranica likova (mala latinična slova) - uobičajeno je (ali ne i obavezno) krenuti s time da donju stranicu označimo s a te krećemo udesno po abecedi,
- d2) savladati da stranice jednakih duljina označavamo istim slovom,
- d3) sa skice na kojoj su tako označene duljine stranica, znati iščitati formulu za opseg,
- d4) savladati uvrštavanje brojeva u formulu i izračun.

Jako puno učenika ima probleme s navedenim, uključujući i moje učenike, iako tome u nastavi posvećujem mnogo vremena! Stoga mislim da nije u redu prešutjeti ovakve ishode u kurikulumu. Trebalo bi navesti i za koju razinu usvojenosti treba vladati gore navedenim. Ujedno napominjem da u našim sadašnjim udžbenicima pojašnjenja o tome i zadatci za uvježbavanje izostaju.

Ovdje se nameće i pitanje koliko je važno da učenik zadatak, u kojem koristi formule, rješava sistematično. Pri tom mislim na postupak u kojem prvo skiciramo lik, napišemo što je sve zadano (npr. $a = 3$ cm, $b = 2$ cm), podvučemo, zapišemo što se traži (npr. $o = ?$), nakon toga pišemo formulu (iščitamo ju sa skice), uvrštavamo, računamo i zapišemo rješenje.

Koliko je potrebno **inzistirati na takvom postupku**? Za koju razinu usvojenosti? Meni se to do sad činilo bitnim, ali sadašnji trendovi kao da pokušavaju svaki red izbaciti iz učionice i uvesti mogućnost da svaki učenik radi po svom bez ikakvog usmjeravanja i proglašavanja nekog postupka boljim od drugoga. Taj dojam stječem i iz kurikulumu. Je li zaista tako?

I posljednje pitanje u vezi formula: trebaju li se neke formule znati napamet? U kojem razredu? Za koju razinu usvojenosti?

Budući da se kurikulumom propisuju razine usvojenosti, ovo također treba razjasniti. Neke formule su valjda ipak dovoljno važne da ih učenici trebaju znati napamet? Koje? Za koju ocjenu? Jesu li za iznimnu razinu usvojenosti sve toliko važne da od odličnih učenika sve treba očekivati napamet? Ako ne, koje da?

Problem zaborava gradiva

Pozdravljam cjepkanje gradiva, tj. to što ste na nekoliko mjesta gradivo, koje se sad radi samo u jednom razredu, podijelili na dijelove koji će se raditi kroz nekoliko razreda. Ipak, bojim se da to neće biti dovoljno da bi se postiglo bolje postizanje željenih ishoda...

U svrhu boljeg ovladavanja nekim gradivom i boljim pamćenjem, bilo bi dobro u nastavu uvesti i što više tzv. "cik-cak ponavljanja". Pod tim nazivom mislim na ponavljanje koje radimo 2-3 sata na prijelazu između dviju cjelina, a kroz koje ponavljamo gradivo od nekoliko prošlih cjelina (koje nedavno nismo koristili), možda i iz prijašnjih razreda, sistematiziramo, prisjećamo se onoga što smo zaboravili, postižemo jasniji "pogled odozgo", uvježbavamo "prešaltavanje" s jednog tipa zadatka na drugi tj. s jednog načina razmišljanja na drugi (što učenicima predstavlja veliki problem)... Sad u školama baš i nemamo takvu praksu, raditi takva ponavljanja. Nije ni čudo s obzirom na nedostatak vremena. Isticanjem potrebe za ovim, još jednom apeliram na osiguravanje vremena potrebnog za postizanje kvalitetnog znanja, vještina i sl. kod učenika.

Važnost mentalnog računanja

U prijedlogu kurikulumu na mnogim se mjestima ističe da učenici trebaju procjenjivati rezultat. Može li se on procjenjivati ako se učenik ne snalazi u mentalnom računanju (i računanju napamet)? Po mom mišljenju u kurikulumu se dovoljno ne skreće pažnja za potrebom svladavanja takvog računa. Nije naglašeno ni za koju bi ga razinu usvojenosti na kojem mjestu trebalo savladati.

Mentalni račun je jako važan jer osigurava:

1. razvijanje osjećaja o broju tj. razumijevanje broja (prirodnog, razlomka, decimalnog,...),
2. razumijevanje računskih operacija,
3. procjenu rezultata kad brojevi nisu pogodni za mentalni račun. Tada ih zaokružimo na one s kojima možemo računati mentalno i izvršimo mentalni račun - time dolazimo do procjene.

U sadašnjim udžbenicima matematike imamo veliki nedostatak takvih zadataka - i u udžbenicima iz razredne nastave (nedostaju neki računi s prirodnim brojevima), i u udžbenicima iz predmetne nastave (razlomci, decimalni brojevi, postoci,...). To bez sumnje za posljedicu ima i veliki nedostatak takvih zadataka u nastavi (što i vidim kada s petama provjeravam kako se snalaze u takvom računu). Ujedno vidim koliko je učenicima težak takav račun kad krenemo na razlomke, decimalne brojeve... i koliko otpora pružaju; oni bi radije računali rutinski - pisanim postupkom nego da moraju zamišljati što se događa u zadatku.

Predlažem da kroz kurikulum skrenete pažnju na to - i općenitim komentarima prije navođenja konkretnih ishoda po razredima, ali i konkretnim komentarima unutar ishoda:

1. U općenitom dijelu kurikuluma moglo bi se dodati odlomak-dva o važnosti korištenja mentalnog računa, vještinama koje se takvim računima razvijaju kod učenika (osim samog računanja), te uputom/prijedlogom da se računi s okruglim brojevima u konačnici (nakon savladavanja takvog računa) **rješavaju naizmjenice** sa zadacima u kojima koristimo pisani račun, **s ciljem da učenik u svakom zadatku prvo pokuša mentalni račun, a ako se on ne može kzvesti da napravi procjenu prije pisanog računa**. Dakle, da se izbjegne automatizirano primjenjivanje nabiflanih postupaka. Ujedno je važno u nastavu uključiti i **životne zadatke** u kojima se pojavljuju brojevi s kojima se lako računa **mentalno**, te da se ti zadatci opet rješavaju **naizmjenice** s onim životnim zadacima u kojima je nemoguć mentalni račun. Izmenjivanjem postupaka " mentalno ↔ pisano" kod učenika se s vremenom postiže automatsko preispitivanje u svakom zadatku može li se mentalno, a ako ne može koja je procjena. Ponovo napominjem da u našim sadašnjim udžbenicima nemamo dovoljno zadataka za ovakvu nastavu (ni čisto računskih ni životnih); ako učitelj to želi realizirati, prepušten je samostalnom smišljanju, ako mu padne na pamet krenuti u to i ako u nastavi za to nađe vremena...
2. Kod navođenja konkretnih ishoda u kurikulumu, predložila bih da istaknete kakvi bi se konkretno tipovi zadataka trebali savladati unutar kojih ishoda te za koju razinu usvojenosti. Ili bar neke od njih. U nastavku ovog dokumenta bit će slobodna navesti/predložiti te tipove zadataka vezano uz određene ishode.

Konkretnije o dijelovima prijedloga kurikuluma

Prije 5. razreda, razredna nastava

a)

Podržavam što se u razrednoj nastavi više ne rade nikakve formule (za opseg, površinu, volumen), što je pojam volumena prebačen u 5. razred, kao i to što je pretvaranje kvadratnih i kubnih mjernih jedinica prebačeno u predmetnu nastavu. Po mom dosadašnjem iskustvu učenici su iz razredne nastave dolazili s jako slabim znanjem o tome te vjerujem da je razlog što u nižim razredima nisu dovoljno zreli za svladavanje i razumijevanje istoga.

b)

A.3.6

Citat iz Preporuka: "... preporučuje se da, ako učenici mogu prijeći na kraći način, to i rade kako bi se sam postupak skratio."

Predlažem da **kraći** način pisanog dijeljenja bude **obvezno** savladati, kad se radi o **dijeljenju jednoznamenkastim brojem**. Ako ne u trećem, onda u četvrtom razredu; uglavnom, učenici s tom vještinom trebaju doći u 5. razred.

c)

A.4.3 - o dijeljenju dvoznamenkastim brojem

Moje dosadašnje iskustvo govori da se većina učenika čak i u petom razredu jako teško snalazi u dijeljenju dvoznamenkastim brojem, mnogima je jako teško procijeniti već 200:45, a kamoli ići na dijeljenje većeg broja dvoznamenkastim. Stoga predlažem da se to prebaci u 5. razred, u A.5.1.

U četvrtom razredu bilo bi dovoljno odraditi jednostavnije slučajeve takvog dijeljenja, kad je rezultat jednoznamenkast, npr. 240 : 30, 250 : 90, 346 : 90, 356 : 91, ili bar neke od tih slučajeva. (Vjerujem da ne moram riječima opisivati kakve slučajeve predstavlja svaki od ta četiri primjera.)

d)

U svojoj dosadašnjoj praksi, ja u petom razredu u prvoj cjelini (Prirodni brojevi) s djecom ponavljam/uvježbavam i mentalni račun s prirodnim brojevima kojeg bi trebali znati. Nažalost, učenici se, po mom mišljenju, u tome loše snalaze. Prije nego nabrojim te tipove zadataka, napominjem da mislim na to da učenici pred sobom vide zadatak (ipak se radi o velikim brojevima), ali ne idu računati pisano, već mentalnim postupcima brzo dolaze do rješenja. Molim Vas da obratite pažnju je li iz sadašnjih ishoda u kurikulumu jasno da učenici time trebaju vladati:

12 300 + 450, 12 300 + 8 100, 8600 + 253,... (zbrajanje velikih "okruglih" brojeva),

78 600 - 3 200, 8 000 - 450, ... (oduzimanje velikih "okruglih" brojeva),

200 · 3000, 500 · 400, 23 000 · 40, ... (množenje velikih "okruglih" brojeva),

4 · 121, 3 · 132, 2 · 42,... (nema prijelaza preko desetice ako krenemo množiti pisanim putem; sve se znamenke rješenja odmah vide, možemo na brzinu množiti s lijeve na desnu stranu),

6 · 11, 8 · 111, 9 · 1111,... (množenje jednoznamenkastog broja s 11, 111, 1111,... - ovi zadatci spadaju u gore navedene, no zanimljivo je da čak i na ovakvima veliki broj djece zapinje),

60 : 2, 90 : 2, 72 : 2, 400 : 2, 5000 : 2, 8400 : 2, 9200:2, ... (dijeljenje s 2; prepoloviti broj)

6000 : 20, 120 000 : 400, (dijeljenje velikih "okruglih" brojeva),

90 : 45, 700 : 350, 105 : 35, ... (dijeljenje kad se do rezultata lako dolazi mentalno ako se upitamo koliko puta djeljitelj ide u djeljenik, a rezultat je mali pa se lako procijeni),

4350 : 435, 7200 : 72, ... (dijeljenje kad je količnik 10, 100, 1000,...),

468 : 2, 9603 : 3, 8848 : 4,... (dijeljenje kad je svaka znamenka djeljenika djeljiva djeliteljem),

88 : 8, 88 : 11, 9999 : 9, 9999 : 1111, ... (dijeljenje vezano uz brojeve 11, 111, 1111,...)

Je li prihvatljivo da djeca u takvim zadacima ne znaju drugačije računati nego pisano ili kalkulatorom? Za neke razine usvojenosti bi na nekim nivoima školovanja ovo ipak trebali znati snalažljivije. Kad? Što? Za koju ocjenu?

e) Luk na crtežu pod D.4.1 nije dobar, treba napraviti bolji crtež; ipak je ovo kurikulum.

5. razred

A. 5. 1

a) Pod ishodima piše da učenik čita i zapisuje prirodne brojeve uključujući brojeve veće od milijun. Ne piše do kojeg broja, do milijardu, bilijun ili...? Koliko je bitno da učenik zna brojkom zapisati npr. "tri milijarde i sedam"? Za koju razinu usvojenosti?

b) Ponavljam prijedlog da dijeljenje dvoznamenkastim brojem ubacite pod ovaj ishod, a izbacite iz razredne nastave.

c) Što je s dijeljenjem troznamenkastim brojem? Predlažem da istaknete da se to radi samo na nivou procjene, i to samo kad je rezultat jednoznamenkast, npr. $1000:240$, $2456:723$ i sl., i to za neku višu razinu usvojenosti.

Iznimka je dijeljenje većim okruglim brojevima koje bi, ne samo za iznimnu razinu usvojenosti, ovdje trebalo savladati, npr. $24\ 000 : 300$, $80\ 000 : 8\ 000$ i sl.

d) Kad se ističe da se ne može dijeliti nulom? Često učenici dođu u 5. razred a da time baš ne vladaju. Za koju razinu usvojenosti to treba znati. Mnogi učenici imaju problema s razlikovanjem $5+0$, $5\cdot 0$, $5:0$, $0\cdot 5$, $0:5$,...

e) Budući da ovdje radimo brojevni pravac, uvodimo li nazive: ishodište, jedinična točka i jedinična dužina? Budući da se oni u sadašnjem prijedlogu kurikulumu prvi put pojavljuju u D.6.4, zvuči kao da ovdje ne. Možda da napišete neku napomenu da bude jasnije?

f) Skup N_0 treba biti zapisan kako treba (s nulom u indeksu); ipak se radi o kurikulumu.

g) Priloženi crteži su mutni, ne vide se oznake. Ujedno se ne vidi na njima kako ste označili kad rubna vrijednost pripada odnosno ne pripada skupu.

h) Citiram: "Prikazivati skup rješenja nejednakosti/nejednadžbe ..."

Nejednakost, u kojoj nema nepoznanice, nema skup rješenja. A ako u njoj ima nepoznanice, onda je to nejednadžba. Prema tome, riječi "nejednakost" nije mjesto u gornjoj rečenici.

i) Preporučam izbaciti Gaussovu dosjetku. To je sadržaj za dodatnu nastavu. Kad ćemo u redovnoj nastavi imati vremena na pretek, onda se možemo zabavljati dodatnim sadržajima.

j) Brojevni nizovi, magični kvadrati, sudoku? Gdje da nađemo vrijeme za te igrice? Slažem se da je sve to zanimljivo i korisno, ali dok nam je planirana stiska s vremenom, ovo je samo "slatkorječivi tekst u kurikulumu", ujedno i frustrirajući.

k) Spadaju li ovi brojevni izrazi u jednostavne ili složene:

$$(a - b) \cdot (c : d),$$

$$a - (b + c) : (d : e),$$

$$[a - (b - c - d)],$$

$$a \cdot [b - (c + d)] ?$$

l) Po prijedlogu, izraz tipa $a:b:c$ spada u jednostavne. Je li on jednako jednostavan u ova dva slučaja:

$$12 : 2 : 3 \text{ i } 36000 : 24 : 50 ?$$

Slično bi se pitanje moglo postaviti i za ostale izraze.

m) Što je s vitičastim zgradama u računskim zadacima? Radimo li ih u osnovnoj školi?

n) Primjeri za kombinatoriku mi se čini nerealni a time i nepotrebni, s obzirom na nedostatak vremena i s obzirom na neke druge stvari koje su osnovnije a niste ih naveli u kurikulumu. Važnije je raditi životne zadatke i kroz njih učenike učiti razmišljati.

A. 5.2

a) Citat: "Preporučeni sadržaji: ispituje djeljivost umnoška i zbroja/razlike. "

Što znači "preporučeni"? Da bi po Vašem mišljenju to bilo dobro napraviti pa ih preporučate? Zašto onda nisu obvezni?

Moje mišljenje: nisam sigurna da su djeca tog uzrasta zrela za usvajanje tog sadržaja; čini mi se suprotno. U skladu s tim, predlažem preskočiti te sadržaje u redovnoj nastavi, dakle izbaciti to iz kurikuluma.

Još jedan komentar vezan uz naziv "Preporučeni sadržaji": ti su sadržaji dio "Preporuka za ostvarivanje ishoda". Nije li sve unutar "Preporuka" već preporučeno? Čemu onda još i posebno "Preporučeni sadržaji" pod "Preporukama"? Zbunjujuće...

b) Primjeri za kombinatoriku mi se čini nerealni, s obzirom na nedostatak vremena i s obzirom na neke druge stvari koje su osnovnije a niste ih naveli u kurikulumu. Predlažem izbaciti ih.

A. 5.3 POVEZUJE RAZLIČITE PRIKAZE RAZLOMAKA

Ovaj dio je, po mom mišljenju, napisan s jako puno propusta. U vezi razlomaka se u 5. razredu moraju pedantno napraviti mnoge stvari koje su podloga za kasnije sadržaje, a koje nisu jasno navedene u ovom prijedlogu kurikuluma. Ujedno i u našim sadašnjim udžbenicima ima propusta, što je po mom mišljenju dodatni razlog da u kurikulumu ovaj dio jasnije napišete i time spriječite buduće propuste.

a) Citat iz Razina ishoda: "Povezuje slikovni prikaz razlomka s njegovim brojevnim zapisom i obratno."

Predlažem da tu rečenicu promijenite u: "Povezuje slikovni prikaz pravog razlomka, nepravog razlomka i mješovitog broja s njegovim brojevnim zapisom i obratno."

Pri tom, ako smatrate da nazive pravi i nepravi ne treba uvoditi, to se treba istaknuti u napomeni. (Pitanje na koje nije jasan odgovor: Trebamo li te nazive uvoditi?)

Obrazloženje prijedloga izmjene gornje rečenice: U našim sadašnjim udžbenicima nema zadataka u kojima učenici trebaju obojati npr. $5/3$ pravokutnika, $9/4$ kruga i sl. (radi se o nepravim razlomcima), a isto tako niti za mješovite brojeve. Nema niti zadataka u suprotnom smjeru, u kojima bi bila zadana slika, a učenik bi s nje iščitao koliko je obojano (opet za nepravu razlomku i mješovite brojeve). To nije nešto što će učenicima sjesti samo od sebe i što budu usput naučili; većina nikad ne savlada ako to ne vježbamo s njima. A ako ne znaju to, razumiju li uopće smisao nepravog razlomka i mješovitog broja, a onda i sve ostalo u vezi njih?

Koristeći slikovni prikaz istaknuti razliku između $3/5$ i $5/3$ i sl. Po mom mišljenju, to bi trebalo biti savladano već za zadovoljavajuću razinu, ili bar za dobru.

b) Citat: "Pretvara nepravi razlomak u mješoviti broj i obratno."

Ne daju se svi nepravi razlomci pretvoriti u mješovite brojeve, već ili u mješovite ili u prirodne. Iz Vašeg teksta se stječe krivi dojam. Promijeniti tekst.

c) Citat pod zadovoljavajućom razinom: "Povezuje slikovni prikaz razlomka s brojevnim zapisom uz primjereno obrazloženje."

Predlažem promjenu u: "Povezuje slikovni prikaz razlomka i mješovitog broja s brojevnim zapisom uz primjereno obrazloženje. Zna da razlomačka crta označava dijeljenje."

d) Pod ostale razine usvojenosti također dodati mješovite brojeve.

e) Ne razumijem na što se misli pod napisanim u iznimnoj razini usvojenosti.

f) Citat iz Preporuka: "Trebaju poticati učenika da mješovite brojeve i nepravu razlomku uzajamno pretvara uz objašnjenje crtežom, slikom ili opisno."

U tu rečenicu svakako dodati i prirodne brojeve.

g) Citat iz Preporuka: " Pronalaziti primjere iz okruženja (tiskovine) u kojima se u kontekstu spominju postoci i promili (bez opterećivanja detaljima)."

Zar da samo pročitamo primjer, bez da djeci išta objasnimo? Kakvog to smisla ima?

Predložite kako im na ovom nivou objasniti, a da bude jednostavno i primjereno.

h) Sad ću navesti što se sve još treba napraviti u cjelini Razlomci u 5. razredu, a što se iz napisanog u ovom prijedlogu kurikuluma uopće ne vidi - niti da se takve stvari treba raditi, niti za koju bi razinu što trebalo biti usvojeno. Molim Vas da ozbiljno razmotrite koliko je dobro ostaviti mogućnost da se te stvari zaista preskoče.

h1) Koliko jedno cijelo ima: polovina, trećina, četvrtina...?

h2) Ako je pojedeno $\frac{2}{5}$ pizze, koliko je preostalo?

h3) Uočiti da neki razlomci imaju različite brojnike i različite nazivnike, a ipak predstavljaju jednake dijelove. U slikovnim prikazima isticati da ne brojimo crtice podjele (zbog kojih učenici automatski misle da su prikazani različiti brojevi), već koliki dio je obojen; ako je obojeno jednako mnogo, brojevi su jednaki, bez obzira što je u jednom od prikaza drugačija podjela! To je djeci skroz novo, a nedovoljno istaknuto u udžbenicima. I dugo im to treba ponavljati (kroz slikovne primjere) dok to ne prihvate.

h4) Što se događa s razlomkom ako se povećava brojnik, a što ako se povećava nazivnik? (Ili ovo spada u 6. razred; ako da, onda to tamo trebete istaknuti...)

h5) Uočiti razliku između $\frac{0}{5}$ i $\frac{5}{0}$... - nula u razlomku.

h6) Preko životnih primjera pojasniti da razlomačka crta označava dijeljenje. Npr. "Ako dvije pizze dijelimo na petero djece, koliko će pizze dobiti svaki?". Uočavamo da je $2:5 = \frac{2}{5}$; s dijeljenja možemo preći na razlomačku crtu.

h7) Nakon što učenici savladaju da je $2:5 = \frac{2}{5}$ i sl., uočiti da u zadacima poput $10:2$ vrijedi i rezultat $\frac{10}{2}$ (u skladu s upravo naučenim), ali i onaj 5 koji znamo od prije. Uočiti vezu između ta dva rješenja i koje rješenje je jasnije (pa ga trebamo pisati kao jasan odnosno sređen rezultat). Uvježbati se u izmjenjivanju takvih zadataka, npr. $8:9$, $12:3$, $3:12$, ... Uočiti razliku između zadnja dva i paziti da se ne griješi.

(Takvih zadataka u našim udžbenicima opet nedostaje!!!)

h8) Uvježbati zadatke poput:

" $\frac{2}{9}$ od 27 je ___",

" $\frac{3}{4}$ od 24 jabuke je ___",

"U paketiću je 20 bombona. Mario je pojeo $\frac{2}{5}$ pakovanja. Koliko je on bombona pojeo?"

h9) Obrnuto od h8), dakle zadatci poput:

"U paketiću je 20 bombona. Mario je pojeo 10 bombona. Koliki dio paketića je on pojeo?"

(Izrazi razlomkom.)"

Komentirati je li rješenje zadatka $\frac{10}{20}$ ili $\frac{1}{2}$ i koje je jasnije...

Dakle, trebamo li raditi sve gore spomenuto? Je li u kurikulumu to navedeno? Za koju razinu usvojenosti što treba savladati?

A. 5. 4

a) U Razradi ishoda piše: "Povezuje i primjenjuje jednakost između prirodnih brojeva, decimalnih brojeva, decimalnih razlomaka i postotaka te promila."

Ne bi li tu trebalo dodati i mješovite brojeve?

Isto tako i u prvu rečenicu u Preporukama za ostvarivanje ishoda?

Vezano uz mješovite i odgovarajuće decimalne brojeve istaknuti da imaju jednak cijeli dio (što mnoga djeca uopće ne *doživljavaju* niti nakon isticanja...).

b) Nakon što usvojimo postupak pretvaranja iz jednog oblika u drugi, neke bi jednakosti trebalo uočiti i zapamtiti, znati napamet. Npr. za 0.5 bi svaki učenik trebao znati da taj broj predstavlja ono što običnim jezikom kažemo "pola" odnosno da je jednak razlomku $1/2$. I obratno. Predlažem da to stavite u zahtjev za zadovoljavajuću razinu usvojenosti.

Slično za mješovite brojeve u kojima se pojavljuju polovine, npr. $3.5 = 3\frac{1}{2}$, $8\frac{1}{2} = 8.5$ i sl.

Možda za još neke slučajeve (osim polovina)?

c) U A.5.4 naglasak ste stavili samo na pretvaranje brojeva iz jednog oblika u drugi. To ne garantira istinsko razumijevanje decimalnog broja, odnosno toga koju količinu koji decimalni broj predstavlja. Prije nego se krene na račun s decimalnim brojevima, treba savladati još dosta stvari:

Predlažem da dodate i zahtjev za slikovnim prikazom malih decimalnih brojeva (s malim cijelim dijelom) koji će imati najviše dvije decimale. Ako nacrtamo kvadrat $5\text{ cm} \times 5\text{ cm}$, što je u matematičkim bilježnicama 10 kvadratića \times 10 kvadratića, u njemu se lako prikazuju desetinke i stotinke. Na taj način možemo vizualizirati brojeve 2.3, 2.03, 0.6, 0.06, ...

Između ostaloga, kroz slikovni prikaz treba pokazati/vizualizirati i:

1. razliku između npr. 0.1 i 0.01 (usput opisati kako bismo obojali 0.001 itd.),
2. da broj može imati puno znamenki, a da je ipak mali, npr. 0.99999 (djeca su prije ove cjeline navikla da je dulji broj sigurno i veći; te se navike jako teško rješavaju),
3. da podjelom desetinke na 10 jednakih dijelova dobivamo stotinke, podjelom stotinke na 10 jednakih dijelova dobivamo tisućinke itd. (i to se može, a i treba koristiti kod bojenja dijela lika ako je taj dio zadan decimalnim brojem),
4. da decimalni dio decimalnog broja možemo čitati u komadu ili znamenku po znamenku - količinski oboje daje isto. Npr. u broju 0.46 imamo 46 stotinki ili 4 desetinke i 6 stotinki - količinski je isto!,
5. ako krajnjim točkama dužine dodijelimo susjedne desetinke (npr. 5.7 i 5.8), susjedne stotinke (npr. 9.62 i 9.63), susjedne tisućinke (npr. 0.235 i 0.236) i sl., te ako razmak između krajnjih točaka podijelimo na 10 jednakih dijelova, koje brojeve možemo pridružiti dobivenim točkama?

Nabrojano pod 3., 4. i 5. pretpostavka je za istinsko razumijevanje decimalnog broja i koristi se npr. kod smještanja broja na brojevni pravac (kako djeci objasniti da je 3.72965 otprilike tamo gdje je 3.7?), kod uspoređivanja (npr. zašto je $4.6 > 4.5999$), kod zaokruživanja brojeva (zašto je broj 3.6498 između 3.6 i 3.7) itd.

Navedeno od 1. do 5. izostaje iz naših sadašnjih udžbenika. Ako se to ne objasni kroz gornja objašnjenja, koja je alternativa (osim bubanja bez razumijevanja)? Može li kurikulum skrenuti pažnju na te nedostatke i pomoći ih ukloniti?

d) Ovdje učenici trebaju naučiti da izbacivanjem nula sa zadnjih decimalnih mjesta broj ne mijenja vrijednost. Isto tako niti dopisivanjem nula iza zadnje decimale.

e) Spominjanje decimalnih brojeva s beskonačno mnogo decimala predlažem ostaviti za 6. razred odnosno za rad s pozitivnim racionalnim brojevima.

f) Razine usvojenosti su jako nejasno napisane; gotovo su identične (bar prve tri). U njih svakako treba dodati zahtjeve vezane uz gore navedene prijedloge.

g) Što znači rečenica: "Prijelaz iz jednoga oblika u drugi učenik može raditi napamet, pismeno ili pomoću džepnoga računala." Tko odlučuje o tome na koji će način učenik raditi te prijelaze?

Kad im se jednom dopusti džepno računalo, onda i 7:2 računaju pomoću njega. Kako im "malo dopustiti" pa onda "malo ne", a da njima i samima bude jasno kad i zašto?

Kako to kontrolirati, a posebno u pisanoj provjeri?

- h) Učimo li ovdje nazive znamenki? U ishodima ne piše da ih itko treba znati. Isto pitanje i za nazive dijelova cijelog broja. Za koju razinu usvojenosti učenik treba vladati nazivima?
- i) Konačno, ako bismo prije računanja s decimalnim brojevima trebali savladati sve navedeno, je li dobro sročeni ishod "Povezuje različite zapise decimalnog broja" ili se ovdje radi o još nekim ishodima koje želimo postići?

A. 5. 5

- a) Po kojoj logici uspoređivanje i smještanje decimalnih brojeva na brojevni pravac spadaju pod "Račun s decimalnim brojevima"? Nije li logičnije da je to nešto što se radi prije računa, kad se učenicima tumači što je decimalni broj i kad se uočavaju njegova svojstva? Kroz ovo se također bolje upoznaju decimalni brojevi i neka njihova svojstva...
- b) U vezi smještanja na brojevni pravac treba istaknuti da učenici otprilike trebaju znati smjestiti brojeve s više decimala. Npr. na brojevni pravac čija je jedinična dužina duga 1 cm otprilike smjestiti brojeve 5.895, 2.71, 8.12345 itd.
U našim udžbenicima takvih zadataka nema, pa vjerojatno niti u nastavi. A većina djece, kad se prvi put susretne s takvim zadacima, nema osjećaj, bez obzira na sve druge zadatke kroz koje smo se trudili postići taj osjećaj. Za koju razinu usvojenosti bi ovo trebalo biti?
- c) Crteži ponuđeni pod Preporukama za ostvarivanje ishoda su mutni. Što uopće s njima? Jesu li to prijedlozi za neke zadatke? Kako glase tekstovi tih zadataka?
- d) U vezi razvrstavanja brojevnih izraza na jednostavne i složene, isto je pitanje koje sam postavila i kod prirodnih brojeva; kamo spadaju ovakvi izrazi:
 $(a - b) \cdot (c : d)$,
 $a - (b + c) : (d : e)$,
 $[a - (b - c - d)]$,
 $a \cdot [b - (c + d)]$?
- e) Nije li izraz $a - b \cdot [c : d \cdot (e - f \cdot g) + h] + i : j$ premukotrpan kad su u pitanju **decimalni** brojevi? Čemu to?
Za izraze s više računskih operacija (s decimalnim brojevima) bilo bi dobro preporučiti da ih rješavamo samo u okviru onih brojeva s kojima se može računati napamet/ mentalno; u suprotnom je to bespotrebno mukotrpan račun.
- f) Budući da računanje aritmetičke sredine piše pod **preporukama**, mora li se ona uopće raditi? Nema je pod ishodima niti je navedena pod nekom razinom usvojenosti.
Pretpostavljam da se treba ovdje, samo bi to trebalo jasnije napisati.
Trebaju li učenici usvojiti i naziv "aritmetička sredina"? Za koju razinu usvojenosti?
Predlažem da naglasite da ovdje nije naglasak na mukotrpnom računu već koristeći *jednostavnije* brojeve uvježbati kako se računa prosjek, pogotovo za prirodne brojeve, a ujedno treba i uvesti nazive prosjek i srednja vrijednost.
- g) Pojednostavljivanje algebarskih izraza u kojima se pojavljuju decimalni brojevi predlažem izbaciti, osim ako se radi o primjenama računa napamet/mentalno. U suprotnom to je nepotrebno mučenje. Za koju razinu usvojenosti to preporučujete? (primjer 1. pod Preporukama)
- h) Pod zadovoljavajućom razinom piše: "Računa s decimalnim brojevima, po potrebi uz uporabu džepnoga računala."
Što znači "po potrebi"? Netko možda ništa ne zna bez kalkulatora, a s njim zna, pa u skladu s ovim, to je za zadovoljavajuću razinu?
Koliko je dobro dopustiti kalkulator kad se uče osnove računa? Kako pod pisanom provjerom, a i inače na satu, nekima dopustiti a nekima ne?

i) U vezi mentalnog računa s decimalnim brojevima, naši su sadašnji udžbenici jako slabi u prepoznavanju i ponudi tipova zadataka u kojima se takav račun može primijeniti. Npr. trebaju li učenici znati da množenjem s 0.5 dobivamo pola broja, množenjem s 1.5 dobivamo jedan i pol broj itd.? Naravno, ne samo teorijski, već da to i primjenjuju kad naiđu na takave zadatke. Koliko je to važno? Za koju razinu usvojenosti? (To je uvod u kasnije mentalno

množenje s razlomkom $\frac{1}{2}$, zatim s $1\frac{1}{2}$ itd.)

Evo još nekoliko tipova zadataka koji se mogu/trebaju računati mentalno:

4.51+2, 4.51+0.2, 4.51+0.02, 4.51+0.002, 7.5 + 1.2, 3.4 + 2.7, 3.4 + 0.6, ,
7.5 - 1.2, 3.4 - 2.7, 3.4 - 0.4, 6.2 - 6, 5 - 0.4, 6.38 - 0.3, 1 - 0.1, 1- 0.01, 1- 0.001,
3 · 2.102, 2 · 3.9, 5 · 3.7, 0.5 · 24, 1.5 · 7, 0.3 · 100,
48.04 : 4, 8.8 : 2.2, 8.8 : 2, 5 : 2.5, 10 : 2.5, 4.5 : 1.5, 6.8 : 100, 2.3 : 2.3, 5.7 : 1, 11 : 2, ...

U udžbenicima/nastavi bi se trebali pojavljivati, ne samo računski zadaci s takvim brojevima, već i životni, naizmjenice s onima u kojima se pisano računa, pa da u svakom zadatku učenik automatski kreće s pokušajem računa napamet/mentalno, a ako to ne može onda procijeni i računa pisano.

j) Iz Preporuka: " Rješavati matematičke mozgalice premetaljke, brojevne nizove, magične kvadrate."

Ovo su puste fraze; za to se nema vremena!

A. 5. 6

a) Nije jasan tekst koji piše pod dobrom razinom usvojenosti:

"Zaokružuje prirodne i decimalne brojeve prethodno procjenjujući rezultat."

Dakle, imamo zadatak, prvo procijenimo rezultat (bez da zaokružujemo zadane brojeve?), a tek onda zaokružujemo zadane prirodne i decimalne brojeve?

Kakvog to smisla ima?

b) Pod preporukama piše ovo:

"Zaokruživati napamet – procjena u baratanju s novcem."

Što znači zaokruživati napamet i koja je veza toga s novcem?

A. 5. 7

a) Pod Razradom ishoda piše: "Opisuje potenciju s bazom 10 i nenegativnim eksponentom."

Broj 0.1 također spada u nenegativne brojeve. Predlažem gornju rečenicu zamijeniti sa:

"Opisuje potenciju s bazom 10 i eksponentom iz skupa N_0 ."

b) Pod Razradom ishoda piše: "Prikazuje dekadski broj kao potenciju s bazom 10."

Broj 438 ne može se prikazati kao potencija broja 10. Jeste li pod "dekadski broj" mislili na "dekadske jedinice"?

Isto ispraviti i pod dobrom razinom usvojenosti.

c) Koja je razlika između napisanog pod dobrom i vrlo dobrom razinom usvojenosti? Kakvo "primjereno obrazloženje" može dati vrlo dobar učenik, pa da to vrijedi jednu ocjenu više od onoga tko isto to zna primijeniti?

d) Pod Preporukama za ostvarivanje ishoda ispraviti "definirati 100" u "definirati 10^0 ".

A. 5. 8

Koja je razlika između napisanog pod dovoljnom i onoga pod dobrom razinom usvojenosti?

B. 5. 1

a) Predlažem da se kod linearnih jednačbi u 5. razredu držimo samo prirodnih brojeva, dakle da decimalne brojeve izbacite iz Preporuka. Već to je djeci dovoljno teško. Podsjećam i na stisku koju imamo s vremenom.

b) Postavljanje jednačbe iz problemskog zadatka je učenicima jako teško čak i u 6. razredu. Je li potrebno već u petom inzistirati na tome?

c) Citat iz Preporuka:

"Izražavati veličinu iz jednostavne jednačbe, npr: $ax = b$, $a = b/x$, $x = b/a$ koristeći se vezom između računskih operacija."

Prva nejasnoća je mislite li tu zaista na algebarske izraze, dakle ni a ni b nisu konkretni brojevi? Ako nisu, kako se realizira ova preporuka? Tako da iz $ax=b$, zatim iz $cy=d$ i tako dalje (sličnih izraza) to izražavamo? Nije mi jasno na što se tu misli.

Drugo pitanje: treba li u citiranom izrazu, u $a=b/x$ zaista biti kosa crta ili možda znak dijeljenja, $a=b:x$? Ako je kosa crta, onda ovo radimo nakon razlomaka?

Ja to inače radim u 7. razredu, na početku cjeline Mnogokuti i tada naučimo izražavati veličine, ne samo iz jednostavnih jednačbi/formula, već i iz složenijih. Tada se toliko ne držimo definicija računskih operacija, već prebacivanja pribrojnika na drugu stranu s promjenom predznaka, množenja ili dijeljenja obje strane istom veličinom itd. To radimo u formulama tipa:

$$P=a \cdot b, \rho = \frac{m}{V}, P = \frac{a \cdot v_a}{2}, o=2a+2b, s=s_0+vt, P = \frac{(a+c) \cdot v}{2}, K_n=(n-2) \cdot 180^\circ, x=(a-2b-c) \cdot y, \dots$$

Dakle, ja to odradim sistematično, nakon što djeca savladaju rješavanje jednačbi tehnikama koje sad radimo u 6. razredu, pod nazivom "Transformacija formula". Na to potrošim oko 6 školskih sati i nakon toga, kad god se u matematici pojavljuju formule, koristimo naučeno. To odlično funkcionira! Učenici 7. razreda to mogu savladati!

Hoće li ovo, kako je sad navedeno u kurikulumu, rezultirati spretnošću djece u radu s formulama općenito, npr. i u gore navedenim formulama? Je li u kurikulumu jasno navedena potreba za tim i kad se to očekuje? Smatrate li uopće da je to bitno?

B. 5. 2

Predlažem u potpunosti izbaciti Skupove iz osnovne škole.

C. 5. 1

a) Ishod: "OPISUJE ELEMENTE PROSTORA I ANALIZIRA NJIHOVA SVOJSTVA I ODNOSI."

Ne bi li tu trebalo dodati i ravninu? Dakle "OPISUJE ELEMENTE RAVNINE I PROSTORA I ANALIZIRA NJIHOVA SVOJSTVA I ODNOSI."

Naime, u razradi ishoda to i razdvajate - dijelove ravnine i dijelove prostora.

b) Citat iz Razrade ishoda: "Elemente prostora analizira na modelu kvadra."

Napomenula bih da je potrebno analizirati iste i bez modela kvadra (treba oboje). Pripremiti kartone koji će predstavljati ravnine, štapiće za ražnjiće (obojimo ih) koji će predstavljati pravce i pomoću njih prikazivati odnose. Nejoj djeci je to jasnije nego na kvadru na kojem moraju zanemarivati dijelove kvadra koje trenutno ne razmatramo. A poanta uopće nije isključivo u kvadru, zar ne?

c) U Razradama ishoda piše da trebamo i **definirati** točke, pravce, polupravce i dužine. Koje definicije preporučate? Na nekim ŽSV-ima imali smo predavanja na kojima je kritizirano

korištenje definicija koje nisu definicije u strogom matematičkom smislu; npr. u definiciji se (po tim predavačima) ne bi smjela koristiti riječ "crta" jer nemamo strogo definirano što je crta. Isto tako nije strogo definirano što znači ravna, što omeđena, ...

Kako definirati pojmove koje ste naveli?

d) Vezano uz zadovoljavajuću razinu usvojenosti, koje oznake preporučate za pravce u 5. razredu (a ili AB, ili obje?), a koje za ravnine (grčka slova?)?

e) Iz vrlo dobre razine usvojenosti: "Opisuje međusobne odnose elemenata u prostoru uz odgovarajuće oznake."

Koji su to sve odnosi elemenata u prostoru? Nabrojite na što se točno misli. Npr. okomitost pravca i ravnine? Je li to primjereno ovom uzrastu?

Vezano uz to, trebamo li ovdje uvoditi nazive presječnica i probodište? Koje trebamo (ako neke trebamo)?

f) Uvodimo li ovdje nazive paralele/usporednice i okomice ili su oni uvedeni već prije?

g) Trebamo li u zadacima vezanima uz kvadar raditi i one djeci teže slučajeve, kad se radi o "dijagonalnim ravninama" (npr. ABH) i svim zavrzlama koje to donosi? Do sad smo to radili u 8. razredu, a ni osmašima to nije bilo lako.

h) U iznimnoj razini usvojenosti piše: "Konstruira/crta zadane/uočene položaje među elementima prostora..."

Kako to **konstruira**, kad su u pitanju elementi prostora; zaista ste mislili na "konstruira"? Čak i onaj "crta" je diskutabilan. Nije li ovdje najpogodnije skiciranje?

i) Radimo li ovdje udaljenost točke od pravca i udaljenost točke od ravnine?

Ako ne, radimo li to igdje u osnovnoj školi? Koje oznake za to koristimo?

j) U Preporukama za ostvarivanje ishoda navodite da treba precizno crtati usporedne i okomite pravce.

Predložila da bih da tu dodate i skiciranje (treba što preciznije skicirati usporedne i okomite pravce), a ujedno da uz pravce dodate i dužine. Treba savladati i zapis za usporedne/okomite dužine, kao i za kombinacije dužina i pravaca.

k) Preporučate da učenicima pripremimo crteže kvadra u kosoj projekciji? Koliko takvih crteža učitelj treba imati pripremljeno, npr. ako na jednom crtežu ističemo ravninu ABC, na drugom ABF itd.? I svaki taj crtež će učenik posebno lijepiti u bilježnicu? Koliko će to vremena na satu oduzimati? A kad zalijepe tako da ispod papira ostanu kvržice od ljepila, kako preko toga povući uredne crte uredno bojati itd.?

Kako to izvesti u školama u kojima učitelji ne mogu kopirati ili kopiraju jako ograničeno?

C. 5. 2

a) Pod razradom ishoda rečenica počinje s " Precizno i uredno crta/konstruira...".

Predložila bih da dodate i skiciranje. Vještina preciznog i urednog skiciranja također se treba razvijati i njegovati.

b) Zbog čega se pod Razradama ishoda traži da opisujemo trokut i njegove elemente **bez klasifikacije**, kad bismo kod crtanja trokuta vjerojatno trebali vježbati crtanje svih vrsta trokuta, dakle koristeći i nazive "jednakostranični itd."? A klasifikacija je napravljena još u 4. razredu (C.4.2).

c) Malo je zbunjujuće zbog čega se u Razradama ishoda ovdje navodi opisivanje trokuta i njegovih elemenata (koje se radi i u razrednoj nastavi), a ne navodi se isto za pravokutnik i kvadrat.

d) U vezi dijelova kruga navedite na koje dijelove se tu misli.

C. 5.4

a) Ne bi li prepoznavanje i opisivanje kutnog stupnja (koje ste naveli pod Razradom ishoda) trebalo pripadati pod D.5.1, budući da ima veze s mjerenjem?

Isto je pitanje i za prenošenje kuta i zbrajanje/oduzimanje kuta geometrijski. Tu se zapravo radi o prenošenju **veliĉine** kuta, a kod zbrajanja i oduzimanja se radi o zbrajanju i oduzimanju **veliĉina** kutova (koje, doduše, možemo napraviti bez mjerenja skalom na kutomjeru), dakle to sve ima veze s **mjerenjem**, a ne s "oblicima".

b) Koje su "primjerene oznake" koje spominjete pod dobrom razinom usvojenosti?

c) Pod koju razinu usvojenosti spada prenošenje kuta i geometrijsko zbrajanje/oduzimanje? (Pitanje stoji neovisno o tome je li ovo gradivo pod domenom C ili D.)

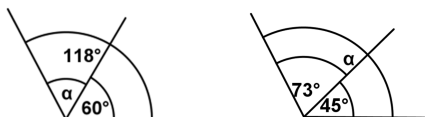
d) Ako pod ishodom piše samo "Konstruiraj kut i njegovu simetralu", kako se pod to uklapa ovo sa zbrajanjem i oduzimanjem kutova? Napisano pod Ishodom promijeniti (dodati...).

e) Iz Preporuka za ostvarivanje ishoda: "Treba procjenjivati veličinu nacrtanih kutova." Prvo, za koju ocjenu?

Drugo, ne spada li i to pod domenu D?

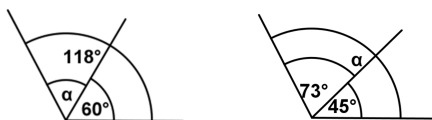
Treće, tu se valjda ne misli na kutove koje konstruiramo; to ne bi imalo smisla? Jasnije to napišite.

f) Ne bi li geometrijsko zbrajanje/oduzimanje kutova trebalo napraviti nakon što naučimo računati mjere nepoznatih kutova u ovakvim zadacima, odnosno nakon što naučimo koji je uopće smisao zbrajanja/oduzimanja kutova:



D. 5.1

a) Po Vašem prijedlogu, veličinu nepoznatog kuta trebamo računati samo kad se radi o susjednim kutovima ili dijelovima punog kuta. Smatram da računanje veličine nepoznatog kuta treba odraditi i općenito u ovakvim zadacima:



Nakon što se to savlada, kao podslučaj odraditi i veličinu susjednog kuta.

Zašto je bitan slučaj kad je nepoznat dio baš punog kuta; zašto je to posebno istaknuto?

b) Slažem se da se u računskim zadacima pojavljuju kutni stupnjevi, možda i minute (ili da minute možda prebacimo u 6. razred?), no sekunde svakako smatram suvišnima. Golim okom ne razlikujemo čak ni minute; zbog čega djecu treba gnjaviti s izračunom sekundi tj. mjernih jedinica koje su daleko *ispod za nas vidljivog područja*?

c) Preporučam da jasno navedete koje termine učenici ovdje trebaju usvojiti, npr. vršni i susjedni kutovi. Treba li uvoditi i naziv sukuti? Što je sa susjednim i suplementarnim kutovima?

d) Iz Preporuka za ostvarivanje ishoda: "Crtati i mjeriti različite kutove pomoću kutomjera, isticati ih i označavati na različite načine."

Pojasnite na koje načine isticanja i označavanja kutova mislite.

D. 5. 2

a) U vezi mjernih jedinica koje ste nabrojali u Preporukama, nekoliko propusta:

- pod mjernim jedinicama za duljinu izostavili ste dm . Isti propust je i u ostalim dijelovima kurikuluma u kojima navodite mjerne jedinice za duljinu,

- zbog čega mjerne jedinice za masu nisu nabrojane po veličini (dag i g)?

- umjesto "Tekućina" mislim da bi trebalo pisati "Volumen tekućine".

b) Pod zadovoljavajućim razinom dopušta se korištenje džepnog računala. Znači, učeniku treba dopustiti džepno računalo i u zadatku $2\text{ m} = ___ \text{ cm}$?

I drugo, je li realno očekivati da će svaki učenik napamet znati sve odnose među mjernim jedinicama koje ste nabrojali pod zadovoljavajućom razinom?

D. 5. 3

a) Citat iz zadovoljavajuće razine: "Računa s novcem (kunama) u jednostavnim svakodnevnim situacijama, po potrebi uz uporabu džepnoga računala. "

Kako izvesti ovo "po potrebi uz uporabu džepnoga računala"? Čim učenicima dopustimo računalo, oni više napamet/mentalno ne pokušavaju računati.

I drugo, tko određuje je li "potreba"? Učenik (pa smije kalkulator uzeti kad želi) ili učitelj (pa ga povremeno dopušta)? Kako dijelu razreda dopuštati, a dijelu ne (na istom zadatku)? Kako im objasniti da i sami znaju kada da, a kada ne (pogotovo za DZ, za pisanu provjeru,...)

b) Citat iz iznimne razine usvojenosti: " Bira strategiju za rješavanje financijskih problema iz svakodnevice. "

Kakvi su to financijski problemi, pogodni za ovaj uzrast djece? Navedite poneki primjer/prijedlog.

D. 5. 4

a) Iz Razrade ishoda: " Poznaje oznake za mjerne jedinice površine."

Kao prvo, važno je poznavati pojam površine, smisao površine. Nakon toga poznavati koje su mjerne jedinice za površinu i koje je njihovo značenje. Tek nakon toga oznake za njih.

Istaknuti to ovdje!

Sve te stvari djeca stalno zaboravljaju i stalno se treba vraćati na njih.

b) Zašto učenik za zadovoljavajuću razinu (u 5. razredu) ne treba znati iščitati površinu lika u kvadratnoj mreži? To zvuči kao da ne treba znati niti što je površina, koji je smisao kvadratnog centimetra i sl.

S druge strane, pod D.4.2 piše da u 4. razredu to mora znati.

Zbog čega sad više ne bi morao, a u šestom razredu će opet morati (D.6.2)?

Predlažem da to dodate i ovdje pod zadovoljavajuću razinu.

Ujedno bi za zadovoljavajuću razinu učenici trebali znati opisati kvadratni centimetar, kvadratni metar itd., te procijeniti npr. površinu nokta, prozora i sl.

c) I dalje vezano uz zadovoljavajuću razinu: zar učenik 5. razreda ne mora znati izračunati opseg trokuta, barem kad su duljine stranice prirodni brojevi? Budući da ste pod zadovoljavajuću razinu naveli samo likove u kvadratnoj mreži, onda tu izostaje općenito opseg trokuta?

Zbog čega opseg treba vezati isključivo uz kvadratnu mrežu?

d) U Preporukama ističete: "Pri izračunu ne treba inzistirati na uporabi formula.".

Ovdje postavljam pitanja koja sam navela gore u tekstu pod Formule.

e) U Preporukama piše: "Uključiti preračunavanje mjernih jedinica."

Samo za duljinu ili i za površinu? Napisati jasnije.

D. 5. 5

a) Podržavam što naziv volumen ima prednost pred nazivom obujam, u skladu s oznakom V. To ujedno sprečava da kasnije lako dolazi do zabune s oplošjem (obujam i oplošje počinju na isto slovo, dok s nazivom volumen nema zabune u tom smislu).

b) Pod Razradom ishoda predlažem dodati:

"Razumije pojam geometrijskog tijela (za razliku od geometrijskog lika). Razumije pojam volumena. Procjenjuje volumene tijela iz okoline koje je lako procijeniti (od nekoliko tj. mali broj cm^3 , dm^3 ili m^3), npr. volumen olovke, gumice, kockice za Čovječe, ormara, predmeta pripremljenih od glinamola, ..."

U rečenicu (citat iz Preporuka): "Poznaje oznake za mjerne jedinice volumena." dodati da učenik treba poznavati i same mjerne jedinice za volumen, treba ih znati opisati. (Koja je svrha poznavanja isključivo oznaka?)

Za sve navedeno razraditi što je za koju razinu ishoda.

c) Zadovoljavajuća razina: " Od jediničnih kocaka slaže model tijela kocke/kvadra."

Uopće nije jasno što tu ocjenjujemo - samo slaganje kvadra/kocke? Kakvog smisla to ima?

Učenik za 2 ne mora znati ništa više od toga?

d) Dobra razina: "Povezuje volumen modela kocke/kvadra s brojem jediničnih kocaka."

Vrlo dobra razinu: "Određuje volumen kocke/kvadra prebrojavanjem jediničnih kocaka."

Koja je razlika?

E. 5. 1

Za koju ocjenu treba usvojiti nazive: skup objekata, obilježja skupa, frekvencija danih obilježja ?

U vezi prethodnih ishoda (za 5. razred) detaljno sam proučila prijedlog kurikuluma i napisala sve što sam uočila i što sam smatrala da biste trebali razmotriti. Za daljnje razrede nisam detaljno analizirala (preogromno vrijeme se troši na to), no ako zatreba, tj. ako dobijem poziv od Vas, napraviti ću i to.

Za 6., 7. i 8. razred slijede komentari ili na osnovu površnog pregleda ili na osnovu toga koji me propusti u udžbenicima najviše muče, pa skrećem pažnju na njih i apeliram da pokušate u kurikulumu bolje sročiti potrebne ishode, razrade, preporuke,...

A. 6. 2

- a) Skraćivanje do neskrativog razlomka dodati pod neku razinu usvojenosti.
- b) Citat iz Preporuka: "Pri uvođenju postupka svođenja na zajednički nazivnik koristiti se prikazom postupaka slikom."
Isto treba i kod skraćivanja razlomaka!
- c) Citat: "uključiti i prirodne brojeve kao ravnopravne razlomke."
A mješovite brojeve?

A. 6. 3

- a) Napisano pod Ishodima i napisano pod Razradom ishoda kao da ne govore o istome. Naime, pod Ishodima se spominju pozitivni racionalni brojevi, a pod Razradom se kreće od decimalnih brojeva u druge oblike i obratno, pa tu neki racionalni brojevi izostaju, a nije jasno zašto. Npr. spadaju li pod ovaj ishod brojevi $11/7$ i 4 , i njihovo pretvaranje u druge oblike? Po Ishodu bi spadali, a po Razradi ne.
- b) Iz Preporuka: "Uključiti zadatke s mjernim jedinicama."
Na kakve zadatke ovdje mislite? Navedite primjer.
- c) Istaknuti koje bi brojeve trebalo automatski pretvarati u drugi oblik, ali sređeni. Npr. 0.5 ne u $5/10$, već odmah u $1/2$ (znajući i pozadinu, naravno), da li možda i 0.25 , 0.75 , a isto tako i ostale polovine i četvrtine (1.5 , 4.75 , ...). Naravno, i u obrnutom smjeru, iz razlomka/mješovitog broja u decimalni.
Isto tako, možda $1/5$ ili $1/3$ treba napamet znati pretvoriti u decimalni broj, za neku razinu usvojenosti?...

A. 6. 4

- a) Ovdje bi bilo dobro posebno istaknuti uspoređivanje razlomaka s brojem 1, budući da je to sad izbačeno iz 5. razreda, a u životnim zadacima je važno.
- b) Pod vrlo dobrom razinom istaknuli ste korištenje matematičkih simbola. Zar pod zadovoljavajućom i dobro razinom ne zapisujemo odnos brojeva također simbolima?

A. 6. 5

- a) Pod Preporukama spominjete 1. i 2. razinu. Što je to?
Na više mjesta u kurikulumu spominju se te dvije razine, a nije jasno što znače. Trebalo bi svugdje pojasniti.
- b) U vezi toga koji su izrazi jednostavni a koji složeni, već sam ranije postavila pitanja za neke koja su "između". Molim, vidite moje primjedbe vezane uz A.5.1, k i l.
- c) U našim sadašnjim udžbenicima loše je odrađeno sređivanje rezultata, ako je u rezultatu razlomak. Nisu dani primjeri za sve mogućnosti niti su među zadacima za vježbu zadani oni kroz koje će se uvježbati sve mogućnosti. Predlažem da u kurikulumu skrenete pažnju na to. Mislim na to da kod sređivanja rezultata, ako se može, obavezno je:
- skraćivanje,
 - pretvaranje u prirodni broj,
 - pretvaranje u mješoviti broj,
 - pretvaranje u mješoviti broj i skraćivanje razlomka unutar tog mješovitog broja.

Već kod zbrajanja i oduzimanja treba savladati sve te slučajeve, a kod množenja i dijeljenja ih dodatno automatizirati. Kroz životne zadatke pokazati koliko je sređeno rješenje jasnije od nesređenog.

d) Podržavam vraćanje dvojnih razlomaka u osnovnu školu.

Za koju razinu usvojenosti njih treba savladati?

Spadaju li tu i npr. $3.5/0.07$? Trebamo li i takve naučiti sređivati (proširivanjem razlomka odgovarajućom dekadskom jedinicom)?

e) Predlažem izbaciti zadnju rečenicu iz preporuka. Ovaj je dio i bez toga za učenike jako težak.

f) Nigdje ne spominjete važnost rješavanja zadataka mentalno u slučajevima u kojima se može. Ne samo da, ako slučajno nabasamo na takav zadatak trebamo mentalno računati, već bi učitelji ciljano trebali zadavati takve zadatke (naravno, ne samo takve) i navoditi učenike na to kako se u njima razmišlja i dolazi do rezultata. O potrebi za tim pisala sam gore pod "Važnost mentalnog računanja".

Molim vas da razmotrite koje bi tipove zadataka svakako trebalo odraditi i da u kurikulumu skrenete pažnju na njih:

$$1 - \frac{2}{5}, 4 - \frac{3}{7}, 7 + \frac{8}{5}, 4\frac{5}{6} - 1\frac{4}{6}, 5\frac{7}{8} + 1\frac{1}{8},$$

$1/2 \cdot 8, 8 \cdot 1/2$ (trebalo bi uočiti i razliku u razmišljanjima u ova dva zadatka: pola od osam i osam puta po pola),

$$5 \cdot \frac{1}{2}, 2 \cdot 3\frac{1}{2}, 3\frac{1}{2} \cdot 2,$$

$\frac{3}{4}$ od 24, $\frac{3}{4} \cdot 24$ (koja je veza između ta dva zadatka i možemo li oba izračunati mentalno?)

kako zamišljamo $\frac{3}{4} : 3$, a kako $\frac{3}{4} : \frac{1}{4}$,

$2 : 3, 7 : 5, 12 : 4, 4 : 12, \dots$

dijeljenje s 2, npr. $3 : 2, 11 : 2, \dots$ (odmah reći sređeno rješenje)

dijeljenje malog prirodnog broja s $1/2, 1/3$ i $1/4$, npr. $1 : \frac{1}{2}$ (koliko puta $1/2$ stane u 1), $2 : \frac{1}{3}, \dots$

dijeljenje s $1\frac{1}{2}, 2\frac{1}{2}, 3\frac{1}{2}$ i sl. kad je rezultat mali prirodni broj, npr. $7 : 3\frac{1}{2}, 4\frac{1}{2} : 1\frac{1}{2}, 5 : 2\frac{1}{2}$

(pitamo se koliko puta djeljitelj stane u djeljenik)

itd.

g) Mnogi učenici nemaju osjećaj da je npr. rezultat zadatka $7\frac{1}{3} \cdot 3\frac{3}{11}$ možemo procijeniti

zaokružujući na cijele dijelove. U udžbenicima nema zadataka koji upućuju na procjenu...

A ako učenici ne vladaju ni ovom navikom ni gore navedenim mentalnim računima, kako će procjenjivati?

h) Je li važno usvojiti da pola nekog broja dobivamo tako da taj broj pomnožimo s $1/2$?

Kako dobivamo trećinu broja 28, $3/4$ nekog broja itd.?

Uočiti da npr. $\frac{3}{4}$ od 24 možemo izračunati mentalno (bez množenja razlomaka), ali

$\frac{3}{4}$ od 25 ne možemo tako. Kako računamo $\frac{3}{4}$ od $\frac{4}{5}$?

U nekim našim udžbenicima uopće nemamo životnih zadataka u kojima se navedeno primjenjuje, a kako da bez toga djeca steknu naviku da, kad želimo izračunati dio nekog broja (ili neke skupine), idemo množiti? Kako da nauče prepoznavati u kojim životnim zadacima takvo razmišljanje primjenjujemo, ako takvih zadataka nema?

A. 6. 6

Treba li u skupu Z savladati pojam prethodnika i sljedbenika?

A. 6. 8

U vezi eksponenta, uz riječ "negativan" dodati i "cijeli".

B. 6. 1

a) Prvo bih naglasila da iz svih ishoda vezanih uz jednadžbe (B.5.1, B.6.1, B.7.2, B.8.3) nije jasno kad učimo da se prebacivanjem pribrojnika s jedne strane jednadžbe na drugu mijenja predznak, da u jednadžbi $5x=7$ obje strane podijelimo s 5 da bismo dobili x itd. Kad se ti postupci uče i usvajaju, u kojem razredu?

b) Drugo, vezano uz sve napisano o učenju rješavanja jednadžbi od 5. do 8. razreda, meni osobno uopće nije jasno što se kad radi, na koji način, koja je svrha, koja je razlika između onoga što se radi u jednom i u drugom razredu, ...

c) U Razradi ishoda B.6.1 piše: "Rješava jednadžbu koja se svodi na oblik $ax+b=0$ koristeći se vezom između računskih operacija. "

Znači li to da ćemo npr. jednadžbu

$$3x - 5 = 4x + 7 - x$$

rješavati koristeći se vezom između računskih operacija?

Kako to izgleda, a da je smisleno?

d) Iz Preporuka za ostvarivanje ishoda: "Koristiti se uglatim zagradama u linearnim jednadžbama u Z ."

Što znači ta rečenica, kako se učenik treba koristiti uglatim zagradama u linearnim jednadžbama?

e) Još iz Preporuka: "Iz opsega i površine geometrijskih likova (trokut, četverokut) treba računati nepoznate elemente uz primjerenu uporabu tehnologije."

Kakva se tehnologija treba koristiti kad iz opsega i površine računamo nepoznate elemente?

C. 6. 2

Zar trebamo učenike upoznati s pojmom vitopera?

D. 6. 1

a) Zašto pod Preporukama nema dm^2 i mm^2 ?

b) Koje mjerne jedinice za temperaturu trebamo koristiti/spominjati? Samo $^{\circ}C$ ili...?

D. 6. 2

a) Što znače "1. razina" i "2. razina" pod Preporukama?

b) Ovdje se valjda podrazumijeva da ćemo izvesti formule za površine trokuta i četverokuta? Ovdje opet pitam sve što sam navela gore pod "Formule".

D. 6. 3 i A. 7. 1 (Postoci)

a) U Preporukama se spominje "1. razina". Na što se tu misli?

b) Zašto su postoci u 6. razredu u domeni D? Ne bi li trebali biti u A?

c) U našim je udžbenicima i u vezi postotka premalo pažnje posvećeno mentalnom računanju. Ako učenik ne zna kako **razmišljati** u postotnom računu i ako s okruglim brojevima ne zna mentalno doći do rješenja, kako onda u svakodnevnom životu i u zadacima s *nezgodnim brojevima* procjenjivati rezultat? Predlažem da ukažete na to koji se tipovi zadataka trebaju znati riješiti mentalno i za koju razinu usvojenosti.

Imamo dva osnovna tipa takvih zadataka, a svaki od njih 3 podtipa.

Dva osnovna tipa su:

1. kad je postotak višekratnik ili djelitelj broja 100 (npr. 100, 50, 20, 25, 10, 1, 200, 300,... posto). Ako učenici znaju računati s njima, najbolji će onda znati i sa 150, 250, 33, 66, 40, 60,... posto, iako ti ne spadaju u djelitelje i višekratnike broja 100.
2. kad je osnovna vrijednost višekratnik ili djelitelj broja 100 (npr. 37% od 200 je ____).

Podtipovi obje vrste su zadatci u kojima je nepoznat:

- postotak,
- postotni iznos,
- osnovna vrijednost.

Naravno, učenici bi se trebali znati snalaziti u **životnim zadacima** u kojima se pojavljuju navedeni slučajevi.

Je li prihvatljivo da s učenicima ne radimo takve zadatke na način da bez kalkulatora i pisanog postupka zaključimo koje je rješenje? Ako to ne radimo, kako će učenici vršiti procjenu u zadacima u kojima nisu *okrugli brojevi*?

Ponavljam, sad u našim udžbenicima takvi zadatci izostaju (i suhoparni računski i životni), a onda bez sumnje masovno i u našim učionicama. Iz opisa kurikuluma također.

Predlažem da nekako skrenete pažnju na to i razvrstate što se u vezi toga za koju razinu usvojenosti očekuje.

Napomena: Zadaci 2. tipa (kad je osnovna vrijednost višekratnik ili djelitelj broja 100) trebaju se raditi nakon proporcionalnosti jer se kod rješavanja takvih zadataka kreće s razmišljanjem o skupini od 100, a zatim se proporcionalno kreće na zadanu osnovnu vrijednost tj. na zadani višekratnik/djelitelj broja 100.

8. razred

Ne bi li umjesto "mjerne jedinice za **srednju** brzinu" trebalo pisati "mjerne jedinice za brzinu"?

Nadalje, gustoća se u fizici i kemiji radi već u 7. razredu. Rade li oni već tada pretvaranje odgovarajućih mjernih jedinica, a ako rade, ne bismo li i mi to trebali u 7. razredu?

Što znači rečenica: "Opisuje mjernu jedinicu zadanu u znanstvenome zapisu."?

Općenito

Kad učenici uče da je prostor trodimenzionalan, ravnina dvodimenzionalna, pravac jednodimenzionalan, a točka nuldiomenzionalna?

Pojmovnik

1. *Konstrukcija (Euklidska) je slijed konačno mnogo izvedenih osnovnih konstrukcija pomoću ravnala i šestara.*

Mnogi učitelji smatraju da se u gornjoj rečenici ravnalo smije koristiti samo za povući ravnu crtu i da je zabranjeno korištenje skale za mjerenje (i sama sam do jučer, do rasprave na Nastavnici.org, spadala u takve), dok drugi podrazumijevaju da je dopušteno korištenje skale. Predlažem da gornjoj rečenici dodate odgovarajuće pojašnjenje jer će u suprotnom i dalje biti krivih razumijevanja te rečenice.

2. *Prostorni zor intuitivni je osjećaj za oblike i odnose među njima.*

Nije li prostorni zor vezan baš uz **prostor** (u skladu sa svojim nazivom)? Ako nije, zašto se zove prostorni? Ako je, koji dio rečenice skreće pažnju na to da se radi o prostoru? Možda riječ "oblici"?

Ovdje se ujedno nameće pitanje - što su **oblici** u matematici?

Što ta riječ znači u ovom kurikulumu? Čak se u nazivu domene C pojavljuje ta riječ, a i na drugim mjestima u kurikulumu...

3. *Crtanje podrazumijeva prikazivanje geometrijskih oblika pomoću geometrijskoga pribora ili bez njega.*

Zbog čega pod pojmom "crtanje" dopuštamo i rad bez geometrijskog pribora? Npr. ako zadam zadatak "Nacrtaj kružnicu i neku njezinu tangentu.", učenik može skicirati i to je točno riješen zadatak?

Gornja definicija zahtijeva da, u svakom tekstu gdje se očekuje crtanje pomoću pribora, mi u tekstu zadatka moramo naglašavati ono "koristeći pribor"?

Predlažem da pod skiciranjem podrazumijevamo bez pribora, **a pod crtanjem s priborom.**

Antonija Horvatek