

Antonija Horvatek  
učiteljica matematike, učitelj savjetnik  
[ahorvatek@yahoo.com](mailto:ahorvatek@yahoo.com)  
OŠ Josipa Badalića, Graberje Ivaničko  
*Matematika na dlanu*  
<http://www.antonija-horvatek.from.hr/>

## **Recenzija prijedloga Cjelovite kurikularne reforme s naglaskom na prijedlog kurikuluma nastavnog predmeta matematika**

### **Nečitljivost dokumenata**

Svi objavljeni dokumenti zajedno imaju velik broj stranica, što otežava iščitavanje i kvalitetnu analizu. U dijelovima, u kojima se pojašnjava što i kako učitelj treba raditi, ima previše nebitnih dijelova, zbog čega se otežava uočavanje bitnoga. Mnogi su detalji nejasno napisani i mnogo je novih termina koji unose zbunjenost. Dijelovi kurikuluma nisu pisani znanstvenim stilom već koristeći nedovoljno jasne opise.

### **Uniformnost po predmetima**

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.

### **Stručna rasprava**

Pohvalna je odluka o objavi svih priloga koji u sklopu stručne rasprave stižu na adresu CKR-a. Za ubuduće bi bilo dobro napraviti 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.

### **Stručne radne skupine (SRS)**

Broj članova nekih SRS-ova, npr. za matematiku, ostavlja dojam izostanka želje da se omogući kvalitetna izrada predmetnih kurikuluma. Naime, 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 (koji nisu raspisivali ishodi za samo jedno usmjerenje već za više njih) i jedan metodičar. Smatram da je to premali broj stručnjaka iz svakog pojedinog područja koji je trebao donositi ovako važne odluke i napraviti ovako veliki posao. Vrijeme koje su imali na raspolaganju jako je kratko.

Nadalje, nesrazmjer u broju članova i obimu posla između nekih SRS-ova ostavlja dojam o nepromišljenosti u organizaciji. Naime, za **matematiku**, broj članova SRS-a je 10 i ti su članovi morali razraditi ishode od 1. razreda osnovne škole do 4. razreda srednje. Pritom treba

imati na umu da je satnica matematike 4 sata tjedno u osnovnoj školi, dok je za srednju različita (od škole do škole).

Nadalje, za **biologiju** broj članova SRS-a je veći, čak 11, iako se biologija predaje tek od 7. razreda osnovne škole (do 4. razreda srednje), a satnica joj je 2 sata tjedno. Dakle, u biologiji je otprilike 3-4 puta manje posla, a veći broj članova SRS-a.

Posebno zanimljivo je uočiti da SRS za **prirodu** broji čak 7 članova, a priroda se predaje samo u 5. i 6. razredu osnovne škole, po 1,5 odnosno 2 sata tjedno.

Koliki je to nesrazmjer u poslovima koji u prosjeku padaju na pojedinog člana SRS-a!

### **Kronološki redoslijed obrade i grupiranje gradiva**

Kronološki redoslijed obrade gradiva nije ponuđen ni u jednom predmetu (ishodi su navedeni po domenama). 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 redoslijedu? (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 redoslijed" 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 redoslijedu obrade.
- ako se neko dijete u toku školske godine preseli iz jedne škole u drugu, bez oglednog primjerka redoslijeda gradiva tj. ako svatko od nas radi za sebe, bit će velika vjerojatnost da te škole ne rade po istom redoslijedu; 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 i 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.

### **Razine usvojenosti**

Nazive razina usvojenosti (zadovoljavajuća, dobra, vrlo dobra, iznimna) trebalo bi drugačije osmisliti da ne podsjećaju na ocjene. Ovolika sličnost će neminovno dovesti i dovesti do zabuna.

Na webinarima, kojima smo mi učitelji početkom ove kalendarske godine morali prisustvovati, g. Jokić je rekao da će razine usvojenosti zapravo propisivati kako ćemo ocjenjivati te da ćemo njihovim jasnim raspisivanjem postići da svi učitelji ocjenjuju na isti način i po istim kriterijima. Sad se to interpretira drugačije; razine usvojenosti ne govore što je točno za koju ocjenu. To nije jedina dezinformacija koja dolazi s vrha Ekspetne radne skupine i koja doprinosi zbuđenosti.

## Teorija o važnosti učitelja i nevažnosti udžbenika

Vezano uz prijedloge kurikuluma često se čuje da će udžbenici postati sporedni ili nevažni (možda ih čak ne bi niti trebalo biti?) te da će učitelj sam kreirati sve potrebne materijale. Zahvaljujem na tako ogromnom povjerenju u sposobnost i predanost učitelja, međutim takva razmišljanja smatram **opasnima i nerealnima**. Opasnima 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 koji pomažu povećanju kvalitete nastave. A nerealnim zbog toga što bi za ostvarenje kvalitetnog rada učitelja bez kvalitetnog udžbenika bilo 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.

Ako se napravi kvalitetan kurikulum, moći će se napraviti i kvalitetni udžbenici. Nema razloga namjerno ih ne željeti napraviti.

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

Hoće li učenici umjesto udžbenika imati mapu/fascikl za svaki predmet i u svakom masu nesistematično poredanih papira, od kojih je dio izgubljen, dio zgužvan itd.?

## Matematika - izostanak rasterećenja i dodatno opterećenje

Sadašnja nastava matematike 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 vrijeme**), 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.

**Da bi se sve kvalitetno moglo napraviti, sadašnu količinu gradiva iz matematike bi, po mojoj procjeni, po razredu trebalo smanjiti za oko 20% ili povećati satnicu matematike na 5 sati tjedno.** Jer, učenike se ne može naučiti razmišljati tako što ćemo im dati savjet kako da razmišljaju, a onda će ga oni primijeniti kad se ukaže prilika/potreba. Oni uče jedino kroz situacije koje s nama prolaze, a to znači da moramo imati vrijeme kroz koje ćemo osmisliti zadatke kroz čije rješavanje postizemo željeno. Pritom treba imati na umu da je u razredu malo učenika kojima je dovoljan mali broj zadataka kroz koje će usvojiti željeno. Većini treba velik broj zadataka za usvajanje, nakon toga velik broj zadataka kroz koje će **izmjenjivati** različite načine razmišljanja u različitim problemskim situacijama, a kasnije i dosta vremena za ponavljanje; sve što se usvoji podložno je zaboravu ako se na to s vremena na vrijeme ne

vraćamo. Dakle, potrebno je povećati i vrijeme koje sad imamo za obradu, i vrijeme za uvježbavanje i vrijeme za ponavljanje.

CKR deklarativno navješta rasterećenje učenika, pa bi tako trebalo biti i u matematici. Pritom (za matematiku) 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 takvih je 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 umjesto da se riješi, ovim prijedlogom kurikulumu će se dodatno povećati.**

Moj prijedlog, vezano uz ovaj problem, je izbaciti iz osnovne škole sve sadržaje koji nisu potrebni za svakodnevni život i koji neće trebati učenicima koji će ići u *slabije* srednje škole, a ono što će trebati boljim učenicima, neka oni odrade u srednjim školama koje upišu. U takve sadržaje spadaju: pojam funkcije, jednadžba pravca, skupovi, možda sustavi dviju jednadžbi i neki manji dijelovi cjelina koje sad učimo (npr. pretvaranje beskonačnog decimalnog broja u razlomak). Što će znanje iz toga većini ljudi i kakvo je uopće njihovo znanje o tome nakon što završe škole; zbog čega uopće troše vrijeme na to, dok istovremeno za osnovnije stvari u nastavi nemamo dovoljno vremena?

### **Neodstaje u kurikulumu...**

Nasuprot tome, sada ni u jednom razredu sistematično ne učimo djecu kako iz jedne formule izvesti drugu (npr. kako iz formule  $s=s_0+vt$  izvesti formule za  $s_0$ ,  $v$  i  $t$ ). To se ne radi ni u matematici ni u fizici, ni u osnovnoj ni u srednjoj školi (osim eventualno po vlastitom nahodjenju nekih učitelja). Ipak, nema učenika koji to ne zatreba u svom školovanju. Mislim da se u matematici može i treba uvesti to u redovnu nastavu. Ako ne u osnovnoj, onda u srednjoj školi, no bitno je da bude jasno **kad** se to radi, a kako da radimo prije toga (u zadacima u kojima nam to zatreba i prije). Sad to jednostavno nigdje nije određeno, a ne radi se o malom problemu.

Ja to radim već godinama u 7. razredu i većina učenika to može dobro savladati, pa ne vidim problem da se to odredi te da nakon toga svi to sistematično radimo.

### **Kvaliteta raspisa ishoda, razina usvojenosti i ostalih dijelova Prijedloga kurikulumu iz matematike**

Očite izmjene napravljene su u redosljedu obrade gradiva i u tome što su neke cjeline, koje sad radimo u jednom razredu, rascjepkane kroz nekoliko razreda. Zadnje navedeno je dobro - doprinijet će lakšem usvajanju gradiva i boljem pamćenju.

Prijedlog kurikulumu iz matematike na mnogim mjestima ostavlja dojam nedorečenosti, nejasnoće, netočnosti:

- U vezi nekih ishoda ostaje upitno koliko se kod ostvarivanja ishoda treba ići u širinu i/ili dubinu, trebamo li uopće obraditi neke sadržaje, trebamo li uvesti neke pojmove, što se točno podrazumijeva da treba napraviti. Odluka o sadržajima i rječniku kojim bi učenik trebao vladati, ne bi smjeli biti prepušteni 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 jasno jesu li morali biti napravljeni u prijašnjim razredima, a učenici, kao i uvijek, tvrde da "to nisu radili".

- Kod nekih ishoda koriste se pojmovi koje mi učitelji ne bismo trebali koristiti u nastavi (tako nam je pojašnjeno kroz stručnu raspravu), međutim u prijedlogu kurikuluma nema napomene na takvim mjestima. Kako će čitatelj/učitelj sa sigurnošću znati koja su takva mjesta odnosno takvi pojmovi?
- Mnoge stvari koje su nabrojane pod razradom ishoda uopće nisu razvrstane među razinama usvojenosti.
- Neke razrade ishoda raspisane su 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 (npr. tako je s razorcima i decimalnim brojevima u 5. razredu).
- Prije navođenja ishoda za svaki pojedini razred, dan je kružni dijagram u kojem su navedene domene i postoci, uz pojašnjenje ispod dijagrama, npr. "Udio domena u 7. razredu OŠ". Kroz stručnu raspravu je pojašnjeno da ti postoci predstavljaju udio broja ishoda iz određene domene u odnosu na broj svih ishoda u tom razredu. To je potpuno nepotreban podatak koji može dovesti do **štetne** zabune; naime, učitelj bi prije očekivao da ti postoci predstavljaju koliko vremena u školskoj godini trebamo posvetiti kojoj domeni. Ako to netko tako iščita, mogao bi zbog toga imati ozbiljnih problema u planiranju i realizaciji nastave.
- Neke stvari su matematički netočne (npr. da se svaki nepravi razlomak može pretvoriti u mješoviti broj; može li  $8/4$  ?).
- Nekim važnim stvarima uopće nije poklonjena pažnja, npr. uvođenju formula. U ovom prijedlogu kurikuluma stječe se dojam da se izbjegava uopće spomenuti riječ "formula" a kamoli odrediti kad se učenici prvi put susreću s njima, što sve trebaju savladati u vezi njih, trebaju li nekoje formule znati napamet,... - kao da je to sve nevažno. Predstavnica SRS-a je na ŽSV-u, na moje pitanje kad uvodimo formule, slegnula ramenima i nesigurno rekla da u 5. ili 6. razredu, zvučalo je kao da ne moramo svi u isto vrijeme. Smatram to neprihvatljivim odgovorom.
- U vezi jednadžbi potpuno je nejasno kad se (po novom) uvode "tehnike rješavanja jednadžbi" koje sad radimo u 6. razredu (koraci u kojima kod prebacivanja pribrojnika s jedne strane jednadžbe na drugu mijenjamo predznak, kad obje strane jednadžbe množimo ili dijelimo istim brojem,...). To nigdje nije jasno napisano, iako se jednadžbe spominju u svakom razredu. Zapravo, iz svega što piše o jednadžbama od 5. do 8. razreda, jako je teško iščitati što se u kojem razredu želi, na koji način, koje su razlike...
- Na mnogim mjestima se spominje da trebamo igrati igrice, rješavati sudoku, magične kvadrate i sl., a nije ostavljeno vrijeme za to. Ispast će da se "kruti učitelji ne žele igrati", a zapravo se radi o tome da je kurikulum napisan s nerealnim očekivanjima.
- Mentalni račun je jako zanemaren u našim sadašnjim udžbenicima (a onda sigurno i u nastavi većine učitelja), a nije mu ni u ovom prijedlogu kurikuluma dodana veća pažnja osim što je tu i tamo spomenut. A ako djeca ne znaju mentalno računati (npr.  $3-1/2$ ), kako razumiju pojam broja i pojam računske operacije i kako će u svakodnevnom životu vršiti procjenu? Digresija: ako se ne uočava važnost mentalnog računa i ako članovi SRS-a dosad nisu probali u nastavi koliko vrijeme je potrebno za uvježbavanje takvog računa i načina razmišljanja, nije čudo što ne uočavaju veliki nedostatak vremena.
- U nekim dijelovima gradiva kasnimo za fizikom i/ili kemijom. Npr. do sad pod matematikom uopće nismo radili pretvaranje mjernih jedinica za brzinu i gustoću, a po ovom prijedlogu kurikuluma radit ćemo u 8. razredu. Međutim, u fizici se to pretvaranje koristi već u 7. razredu, pa je pitanje ne kasnimo li i po ovom prijedlogu.

U prilogu ove recenzije detaljno ću navesti primjedbe na neke konkretne ishode.

### **Zaključak:**

Za podizanje kvalitete nastave matematike potrebno je osigurati ono što sam učitelj nikako ne može - osiguranje vremena da se, sve što se radi, može kvalitetno napraviti. Potrebno je:

- povećati vrijeme predviđeno za obradu i
- dodati vrijeme za više ponavljanja između cjelina.

To mora biti osigurano odozgo - ili osjetnim smanjenjem opsega gradiva, ili povećanjem satnice. **Ovim prijedlogom kurikulumu dogodilo se suprotno - satnica je ostala ista, a opseg gradiva povećan.**

Papir može istrpiti sve; ciljevi i željeni ishodi se mogu lijepo ispisati, ali ako za to nije osigurano vrijeme, ništa od njihovog kvalitetnog ostvarenja. **Stoga smatram da ovaj predmetni kurikulum neće donijeti osvježanje niti podizanje kvalitete nastave matematike.**

Uz taj ogroman nedostatak, kvaliteta raspisivanja ishoda i svega ostalog u tablicama nije dovoljno visoka; mnogo je nejasnoća vezano uz to što i kad trebamo postići, a što bi na nivou države trebalo biti jasno.

### **Prijedlog:**

Satnicu matematike povećati na 5 sati tjedno od 5. do 8. razreda osnovne škole ili smanjiti opseg gradiva za oko 20% u istim razredima.

Jasnije i kvalitetnije napisati ishode, razradu ishoda i sve ostale dijelove tablica koje opisuju što i kako trebamo raditi.

## Prilog:

### 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 kurikuluma 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),

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

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

$6 \cdot 11$ ,  $8 \cdot 111$ ,  $9 \cdot 1111$ ,... (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; prepоловити 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 djeljenu, 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 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: "Treba poticati učenika da mješovite brojeve i nepravne razlomke 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  $0/5$  i  $5/0$ ... - 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  $10/2$  (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  $10/20$  ili  $1/2$  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  $\frac{1}{2}$ . 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 cm x 5 cm, što je u matematičkim bilježnicama 10 kvadratića x 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 brojevni 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  $1/2$ , zatim s  $1\frac{1}{2}$  itd.)

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

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

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 jednadžbi 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 jednadžbe 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 jednadžbe, 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 jednadžbi/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 jednadžbi 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 ražnjice (obojimo ih) koji će predstavljati pravce i pomoću njih prikazivati odnose. Nekoj 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 pripreмимо 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 "Konstruirati 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.

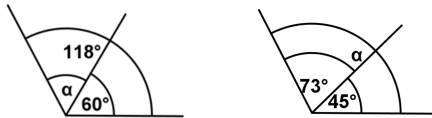
f) Ne bi li geometrijsko zbrajanje/oduzimanje kutova trebalo napraviti nakon što naučimo računati mjere nepoznatih kutova u ovakvim zadacima, odnosno nakon što naučimo koji je uopće smisao zbrajanja/oduzimanja kutova:



#### 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  $\text{cm}^3$ ,  $\text{dm}^3$  ili  $\text{m}^3$ ), 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:

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

$\frac{1}{2} \cdot 8, 8 \cdot \frac{1}{2}$  (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  $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}$  i  $\frac{1}{4}$ , npr.  $1 : \frac{1}{2}$  (koliko puta  $\frac{1}{2}$  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 djelitelj 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 smisljeno?

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  $\text{dm}^2$  i  $\text{mm}^2$ ?

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

---

*Kraj priloga (prilog je od str. 7. do 23.)*

*Zaključak je na 6. stranici.*