



# **Зборник на трудови**

## **Меѓународна конференција за образованието по математика, физика и сродни науки**

Природно-математички факултет, Скопје

27 – 28 септември, 2019



**Зборник на трудови**  
**Меѓународна конференција за образованието по математика, физика и**  
**сродни науки**

**Издавачи:**

Друштво на физичарите на Република Македонија  
Просветно дело АД, Скопје  
Природно-математички факултет, Скопје

**Уредници:**

Ламбе Барановски  
Ѓорѓи Маркоски  
Боце Митревски  
Анета Гацовска – Барановска  
Ана Иванова

**Редакциски одбор:**

Ицко Ѓорѓоски  
Александар Скепраовски  
Ѓорѓи Маркоски  
Слаѓана Јакимовиќ  
Ламбе Барановски  
Весна Целакоска – Јорданова  
Оливер Зајков  
Анета Гацовска – Барановска  
Ирена Стојковска  
Боце Митревски  
Марина Стојановска  
Јасмина Марковска  
Валентина Гоговска  
Валентина Миовска  
Сузана Диневска Ќофкаровска  
Ристо Атанасов  
Владимир Петрушевски

© 2019 ДФРМ

Сите права се задржани. Ниту еден дел од оваа книга не смее да биде препечатуван или пренесуван во каква било форма или со какви било средства, електронски или механички, вклучувајќи и фотокопирање, документирање или да биде зачуван во систем за повторно пронаоѓање без писмена согласност од издавачот.

**Печати:** Печатница „Напредок“ ул. 120 бр.1, Тетово  
**Тираж:** 300

**ISBN 978-608-4711-09-4**

# Зборник на трудови

---

## Меѓународна конференција за образованието по математика, физика и сродни науки

во организација на

**Природно – математички факултет во Скопје (ПМФ)**  
**Друштво на физичарите на Република Македонија (ДФРМ)**  
**Сојуз на математичарите на Македонија (СММ)**

### Организациски одбор

Ламбе Барандовски  
Ицко Ѓоргоски  
Ѓорѓи Маркоски  
Александар Скепаровски  
Валентина Миовска  
Боце Митревски  
Анета Гацовска-Барандовска  
Фадил Ајредини  
Весна Манчевска  
Милена Мицковска  
Несет Изаири

### Поканети предавачи

Мирјана Јоноска, Македонија  
Ристо Атанасов, САД  
Александар Липковски, Србија  
Ванес Мешиќ, Босна и Херцеговина  
Аленка Липовец, Словенија  
Кирил Барбареев, Македонија  
Крешо Задро, Хрватска  
Јасмина Милинковиќ, Србија  
Тони Чехларова, Бугарија  
Мичо Митровиќ, Србија  
Дончо Димовски, Македонија  
Небојша Икодиновиќ, Србија

### Програмски одбор

Мирјана Јоноска, Македонија  
Дончо Димовски, Македонија  
Мичо Митровиќ, Србија  
Јасмина Милинковиќ, Србија  
Кирил Барбареев, Македонија  
Ристо Атанасов, САД  
Крешо Задро, Хрватска  
Ванес Мешиќ, Босна и Херцеговина  
Александар Крапеж, Србија  
Слаѓана Јакимовиќ, Македонија  
Тони Чехларова, Бугарија  
Весна Ц. Јорданова, Македонија  
Аленка Липовец, Словенија  
Оливер Зајков, Македонија  
Небојша Икодиновиќ, Србија  
Барбара Ровшек, Словенија  
Валентина Гоговска, Македонија

## **Благодарност**

Друштвото на физичарите на Република Македонија и Сојузот на математичарите на Македонија, ја изразуваат својата благодарност на Институтот за физика и Институтот за математика при Природно – математичкиот факултет во Скопје за успешната коорганизација на Меѓународната конференција за образованието по математика, физика и сродни науки.

Организаторите на КОМФСН 2019 најискрено се заблагодаруваат на Генералниот поддржувач Просветно дело АД, Скопје.



## Содржина

1.	<b>Кирил Барбареев</b> , <i>Професијата на наставникот - од конструктивизам до форма на уметност</i>	11
2.	<b>Мирјана Јоноска, Ламбе Барандовски</b> , <i>Како до поквалитетна настава по физика?</i>	19
3.	<b>Дончо Димовски</b> , <i>Приказна за записите и имињата на природните броеви - бројни системи</i>	29
4.	<b>Тони Чехларова</b> , <i>Подготовка за математически пѐрформанс „Правилни звездни многоъгълници“</i>	34
5.	<b>Мићо Митровић, Бранислава Мисаиловић, Билјана Максимовић, Андријана Жекић, Милица Милојевић</b> , <i>Значајне цифре у бројним вредностима физичких величина</i>	44
6.	<b>Nebojša Ikodinović</b> , <i>How to keep balance in education?</i>	51
7.	<b>Јасмина Милинковић</b> , <i>Истраживања у математичком образовању као подстицај за унапређење наставе</i>	61
8.	<b>Александар Т. Липковски</b> , <i>Развој образовног система Руске федерације - поуке за будућност</i>	68
9.	<b>Vanes Mešić</b> , <i>Razvoj konceptualnog razumijevanja u nastavi talasne optike</i>	78
10.	<b>Krešo Zadro</b> , <i>Tko je ugasio svjetlo ili O novom kurikulumu fizike u Hrvatskoj</i>	80
11.	<b>Alenka Lipovec</b> , <i>Elementary teachers' mathematical knowledge for teaching in Slovenia</i>	82
12.	<b>Ристо Атанасов</b> , <i>Математички натпревари: за и против</i>	83
13.	<b>Александар Крапеж</b> , <i>Математика у предколумбовској Америци</i>	84
14.	<b>Ирина Петреска</b> , <i>Европска олимпијада по физика: досегашни искуства и анализи</i>	85
15.	<b>Yilmaz Deliktaş, Irena Stojkowska</b> , <i>Investigating the impact of flipped learning on mathematics performance and math anxiety</i>	93
16.	<b>Зоран Каделбург, Милан Живановић</b> , <i>Графичка метода решавања једначина и неједначина</i>	103
17.	<b>Vesna Nedanovska, Slagjana Jakimovik</b> , <i>The Use of Picture Books and Prompting Questions in the Mathematics Classroom</i>	111
18.	<b>Боце Митревски, Анета Гацовска-Барандовска</b> , <i>Корелација на наставата по физика и наставата по математика преку решавање математичко-физички проблеми</i>	117
19.	<b>Делчо Лешковски, Валентина Миовска</b> , <i>Геометриски докази на некои неравенства</i>	129
20.	<b>Марина Стојановска</b> , <i>Escape root – иновативен пристап за поттикнување на креативноста во наставата</i>	140
21.	<b>Румјана Ангелова</b> , <i>Работата в малки учебно–изследователски групи – за мотивирачко STEM образование</i>	149
22.	<b>Катерина Дрогрешка, Драгана Черних, Јасмина Најдовска</b> , <i>Едукација за заштита од земјотрес - придобивка за во иднина</i>	157
23.	<b>Ивана Круљ, Татјана Мишић, Марина Најдановић – Лукић, Љубиша Нешић</b> , <i>Закон одржања енергије у настави физике у основној школи</i>	164
24.	<b>Јасмина Маркоска, Ѓорѓи Маркоски</b> , <i>Од реална ситуација до математичка задача: Формулирање и решавање</i>	170
25.	<b>Виктор Урумов</b> , <i>Гравитационен билијард</i>	178
26.	<b>Јасмина Маркоска, Дончо Димовски, Ирена Стојменовска, Вено Пачовски</b> , <i>Примена на Геогѐбра (Geogebra) во изучувањето на поимите композиција на функции и инверзна функција</i>	183
27.	<b>Петар Соколовски, Јасмина Сретеноска, Елена Котевска</b> , <i>Примена на апликацијата „Пресметувач на матрици“ (matrixcalc.org) во наставата по математика</i>	189

28.	<b>Соња Чаламани, Мажанна Северин – Кузмановска, Елена Котевска, Споредба на наставната содржина децимални броеви во учебниците по математика за VI одделение</b>	201
29.	<b>Кети Иваноска, Марина Стојановска, Примена на техниката на интервјуирање во откривање на погрешните претстави во врска со темата киселини и бази</b>	210
30.	<b>Марина Стојановска, Иванка Мијќиќ, Наставата и наставникот по хемија во основното образование</b>	218
31.	<b>Вено Пачовски, Ирена Стојменовска, Дончо Димовски, Јасмина Маркоска, Фракталите како мотивација во наставата по математика</b>	226
32.	<b>Славољуб Митиќ, Југослав Ђорђевиќ, Зимски камп физике "Сокобања"</b>	232
33.	<b>Мирослав Петроски, Определување на издвоената маса гас при електролиза</b>	239
34.	<b>Стојан Манолов, Од идеја, преку експеримент и мерење до потврда на физички закон</b>	248
35.	<b>Никола Делевски, Физика со роботика - Ефективна настава по физика заснована на роботика во средното образование</b>	253
36.	<b>Анкица Спасова, Викторија Илиевска, Примена на математиката во објективно утврдување на времетраењето на користење на современата технологија и нејзино влијание врз постигнатиот успех на учениците</b>	262
37.	<b>Слаѓана Митреска, Вера Зороска, Изучување на физичките величини и нивните мерни единици по предметите математика и физика во основното образование</b>	270
38.	<b>Валентина Степановска-Андонова, Михаил Јанакиевски, Андреј Јовановски, Христијан Николовски, „Паметни венецијанерки“</b>	278
39.	<b>Невена Серафимова, Новите образовни парадигми во напредното математичко образование: можности, предизвици, ограничувања</b>	284
40.	<b>Елена Котевска, Соња Чаламани, Петар Соколоски, Мажанна Северин – Кузмановска, Математика од основно образование до факултет-дали сме ланец или посебни алки?</b>	292
41.	<b>Аида Петровска, Биљана Васиќ, ETWINNING проекти во наставата и воннаставните активности во основните училишта</b>	300
42.	<b>Иван Петков, Google приложения во обучението по информационални технологии</b>	308
43.	<b>Мејдин Салији, Инверзијата како геометриска трансформација</b>	315
44.	<b>Адријана Тодорова, Пајак на делители</b>	321
45.	<b>Димче Грнчаровски, Светлана Грнчаровска, Корелација на математичките поими со содржините од другите наставни предмети</b>	327
46.	<b>Добринка Петровиќ, Соња Крстеска, Лили Јанковска, Ивана Митевска, Критериуми за успех и зајакнување на самооценувањето во наставата по математика во одделенска настава– до поквалитетно учење</b>	333
47.	<b>Фроска Смиљкова, Иновативното учење преку новите технолошки процеси, односно преку мултимедијалните технологии</b>	341
48.	<b>Јулијана Трајковска, Ирина Павловска, Даниела Цветковска, Соња Михајловска, Ефективно испрашување и одговарање на учениците по природни науки</b>	347
49.	<b>Марија Шопова Граматковска, Диференцираната настава во наставата по математика</b>	355
50.	<b>Силвана Јакимовска Бинова, Образование базирано на компетенции – предизвици и можности во наставата по математика во основно образование</b>	363
51.	<b>Силвана Ристевска, Марина Јаневска, Истражуваме за квалитетот на воздухот што го дишаме во училишта преку Golab проектот</b>	373

52.	<b>Тодорка Цилева, Рената Петровска, Дана Гроздановска</b> , <i>Студија на наставен час за анализа на меѓуученичкото оценување</i>	380
53.	<b>Валентина Палифрова</b> , <i>Споредба на критериуми на оценување на учениците од 7 одделение по предметот математика за учебните 2013/14 год и 2019/20 год</i>	388
54.	<b>Вангелина Мојаноска</b> , <i>Професионален и кариерен развој на наставниците</i>	397
55.	<b>Василка Ѓурчиновски</b> , <i>Професионалната етика на наставникот како фактор за обезбедување на поддршка во развивање на личноста на ученикот</i>	405
56.	<b>Весна Пупчовска, Бранка Лазаревска, Оливера Вељковиќ, Катица Бошевска</b> , <i>Самооценување на учениците по математика во одделенска настава</i>	409
57.	<b>Анета Гацовска-Барандовска, Весна Целакоска-Јорданова, Емилија Целакоска</b> , <i>Едукативните таксономии и наставата по математика</i>	418
58.	<b>Игор Богданоски, Моника Богданоска</b> , <i>Компаративен приказ на воведување на алгебрата во наставата во Финска, Норвешка, Шведска, САД и Македонија</i>	419
59.	<b>Каролина Дамјаноска</b> , <i>Моите искуства од учеството на EGU 2019 во Виена</i>	420
60.	<b>Слаѓана Јакимовиќ</b> , <i>Алиса во Земјата на математиката</i>	421
61.	<b>Валентина Гоговска</b> , <i>Преформулирање на текстуални задачи како средство за поттикнување на креативноста и математичкото мислење кај учениците</i>	422
62.	<b>Живко Ангеловски</b> , <i>Доказите и теоремите во наставата по математика во основното образование некогаш и денес</i>	423
63.	<b>Методија Јанчевски</b> , <i>Настава по математика, физика и сродни предмети со примена на образовен софтвер</i>	424
64.	<b>Анета Гацовска-Барандовска, Весна Целакоска-Јорданова</b> , <i>Дефинициите на математичките поими како основа за усвојување нови знаења</i>	425
65.	<b>Бејхан Биљали</b> , <i>Дидактичкиот триаголник и неговата улога во изучувањето на лабораториски експерименти по предметот хемија за средно образование</i>	426

## Споредба на наставната содржина децимални броеви во учебниците по математика за VI одделение

Соња Чаламани<sup>1</sup>, Мажанна Северин-Кузмановска<sup>2</sup>, Елена Котевска<sup>3</sup>

<sup>1, 3</sup> *Технички Факултет, Битола, Република Северна Македонија*

<sup>2</sup> *Педагошки Факултет, Битола, Република Северна Македонија*

**Апстракт.** Во трудот е разгледувана наставната содржина за децимални броеви работена според учебникот Математика 6 за шесто одделение од Карен Морисон, одобрен од Меѓународниот центар за испити на Кембриџ, печатена првпат во 2015 година. Направена е споредба на начинот на кој се изучуваат децималните броеви во овој учебник и изучувањето на истата наставна содржина во учебникот Математика за шесто одделение од авторите Јово Стефановски и Наум Целакоски, деветгодишно основно образование, од 2011 година. По направената анализа на оваа содржина во учебниците, согледани се недостатоците и предностите на двата пристапи. Согласно, дадени се конкретни предлози и сугестии, кои според нас би помогнале за поефикасен пристап во изучувањето на оваа наставна содржина.

**Клучни зборови:** наставна содржина децимални броеви, учебник

### ВОВЕД

Денес кога науката и техниката имаат достигнато високо развојно ниво, што влијае на промени во речиси сите делови од човечкиот живот и работа, а со тоа и на промени во образовниот систем, квалитетното образование, а посебно математичкото, бара воведување на иновации во наставата. Иновациите мора да бидат така смислени за да овозможат ефикасност во наставата. Воведувањето на иновации во наставата по математика треба да претставува реакција на недостатоците на постојната (тековната) настава по математика.

Во нашето општество воведувањето на иновации во наставата „најверојатно беше разбрано да се прави со промена на една наставна програма со друга“, т.е. осумгодишното основно образование беше заменето со деветгодишно основно образование. Потоа, за краток временски период наставната програма во деветгодишното основно образование е заменета со наставната програма по математика преземена од Меѓународниот центар за наставни програми Кембриџ и адаптирана од страна на Бирото за развој на образованието.

Оваа наставна програма би требало да претставува чекор напред во согласност со современите образовни барања: планирање на активности кои се однесуваат на интересите на учениците, наоѓање начини да се задоволат индивидуалните потреби на секој ученик и пред сè нивното математичко описменување. Примената пак на истата, од наставникот по математика бара тој да може да ги оспособи учениците самостојно да ги совладуваат сите тие предизвици и да се прилагодуваат на сите промени подоцна без поголеми тешкотии.



Продолжувањето на образованието на повисоко ниво подразбира дека ученикот треба да совлада посебни знаења од математика. Затоа квалитетното математичко образование треба да ги развие способностите за анализа и синтеза, споредување, заклучување по аналогича, индукција и дедукција, апстракција и конкретизација, генерализација и специјализација. На ова треба да му се додаде и критичкото мислење. Според тоа, во наставниот процес акцентот треба да биде ставен на развивање на определени математички способности, како и математичко и логичко мислење на учениците.

Се поставуваат следниве прашања:

- Дали сите ученици можат да го совладаат наставниот материјал што претставува основа за усвојување на другите науки кај кои математиката е составен дел, т.е. дали за тоа се потребни посебни математички способности? [1];

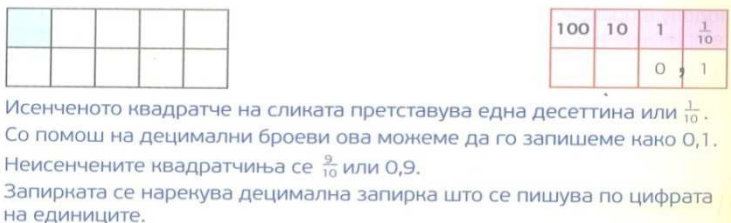
- Дали наставната програма по математика преземена од Меѓународниот центар за наставни програми Кембриџ е соодветна за природно продолжување на образованието на повисоко ниво?

Авторите делат силно уверување дека секој ученик има способности за следење и усвојување на доволен дел од математичките содржини пропишани со наставната програма. Но сепак, за да се искористат тие способности максимално, треба на секој ученик да му се овозможи разбирање на основните математички поими и идеи преку соодветни методи и самостојно решавање на стандардните задачи. Успешноста на овој процес, во голем дел, зависи од исполнувањето на неколку важни предуслови кои не се поврзани само со ученикот и неговите способности, туку со соодветен ангажман на наставникот и релевантните структури во општеството, а тоа подразбира соодветен избор на математичките содржини во наставната програма за одредена возраст, правилно организирани учебници, работни тетратки и збирки, а последно, но не помалку важно, квалитетно и постапно изведување на наставата како и секојдневна систематска работа со учениците. И повторно се поставува прашањето: Дали учебниците, работни тетратки и збирки по математика преземени од Меѓународниот центар за наставни програми Кембриџ можат да одговорат на барањата за успешноста на овој процес?

Наша цел, како автори на овој труд, е да направиме споредба на начинот на кој се изучуваат децималните броеви во учебниците по математика од наставната програма Кембриџ, т.е. новата наставна програма и учебникот за VI одделение од претходната наставна програма во деветгодишното основно образование. Во овој труд ќе се обидеме да одговориме на прашањето: Дали наставната програма по математика што е во употреба во основното образование, преземена од Меѓународниот центар за наставни програми Кембриџ и адаптирана од страна на Бирото за развој на образованието, со спиралниот модел на планирање во процесот на наставата и учењето што се протежира како една од предностите на оваа наставна програма, може да го задоволи повисокото ниво на квалитет на математичкото образование?

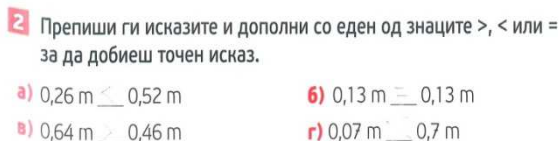
## **НАСТАВНА СОДРЖИНА: ДЕЦИМАЛНИ БРОЕВИ**

Користејќи го спиралниот модел на планирање во процесот на наставата и учењето, според новата наставна програма, наставната содржина децимални броеви почнува да се изучува во IV одделение со „дефинирање на децималните броеви“ на следниов начин:



СЛИКА 1. Дефинирање на децимални броеви, стр. 24 [3]

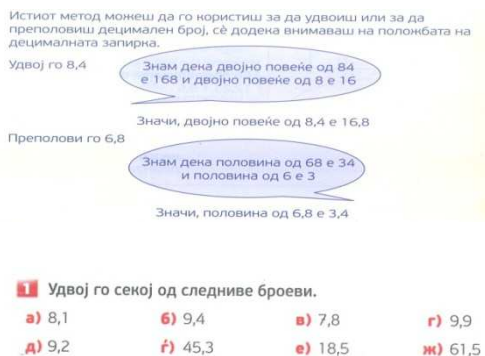
Дали табелата од десната страна ќе биде доволен вовед во поимот за децимален број со едно и две децимални места? Дали според овој вовед ученикот ќе може да споредува два децимални броеви (види слика 2), без предходно да ги претвора во дробки? Дали е тоа целта на оваа наставна содржина? Особено имајќи предвид дека поимот за месна вредност на цифра во децимален дел се воведува дури на 121 страна [3]. Покрај тоа авторите посочуваат дека децималните броеви не се споменати како наставна содржина ниту во работните листови ниту во збирката задачи за четврто одделение. Тоа значи дека учењето на оваа наставна содржина не е воопшто предвидено во наставната програма. Така што, наставникот дури и да почувствува потреба од учење, тој нема предвидени часови за тоа. На крај, како резултат добиваме ситуација да поимот децимален број останува нејасен за поголемиот дел од учениците во четврто одделение. Оваа забелешка ја делат и голем дел од наставниците од одделенска настава со кои дискутиравме на оваа тема. Ако целта е да се поимаат децималните броеви само преку нивно претставување како дробки и на сликовит начин, тогаш целта е постигната. Меѓутоа, ние сметаме дека целта е да се воведат и споредуваат децимален број сам за себе, а врската со дробките само да помогне во тоа.



СЛИКА 2. Задача за споредување децимални броеви, стр. 27 [3]

Во петто одделение, уште во втората недела од месец септември, учениците се среќаваат повторно со децималните броеви кои, заради спиралниот модел на учење, ги изучуваат со намерно смислени прекини во текот на целата учебна година.

Во прво полугодие учениците ги изучуваат операциите собирање и одземање децимални броеви. Во второ полугодие од учениците се очекува да удвојуваат и преполовуваат децимални броеви без претходно да се воведат операциите множење и делење на децимален број со цел број.



СЛИКА 3. Пример за удвојување и преполовување децимални броеви, стр. 97 [4]

Во учебникот [4] дадени се само два примери (види слика 3) кај кои цифрите со месна вредност десеттинки се парни броеви и помали од 5. Воопшто не се разгледувани децимални броеви кај кои цифрите со месна вредност десеттинки се непарни броеви или поголеми од 5. Тоа резултира со забуна кај учениците кога ќе треба самостојно да решаваат такви задачи (слика 3, в), г), е) и ж)).

Ние како автори, имаме забелешка и на начинот на кој се изучува множењето на децимални броеви (со цел едноцифрен број). На ученикот му се предочува еден крајно чуден пристап кон оваа операција како што се гледа од слика 4.

Освен тоа, веднаш во следната задача (слика 4) на ученикот му се поставува барање да процени, а потоа да пресмета производ. Тие се збунети кога треба да ги пресметуваат производите под а), г), д), ф) и е).

31 · 3 = 93 Колку е 3,1 · 3?

Прво направи процена:  
3,1 се заокружува на 3  
3 · 3 = 9  
Значи, 3,1 · 3 мора да биде блиску до 9

Пресметај на следниов начин:  
3,0 · 3 = 9,0  
0,1 · 3 = 0,3  
9,3

Кога пресметуваш на овој начин, не заборавај да ги поставиш децималните запири една под друга.

**1** Прво процени го одговорот, а потоа пресметај.  
Спореди ја процената со резултатот.

а) 1,8 · 3	б) 5,1 · 5	в) 2,3 · 4	г) 6,9 · 2
д) 9,9 · 6	е) 4,5 · 3	ж) 7,7 · 4	з) 2,2 · 8

**СЛИКА 4.** Множење на децимални броеви со цел едноцифрен број, задача за множење, стр. 136 [4]

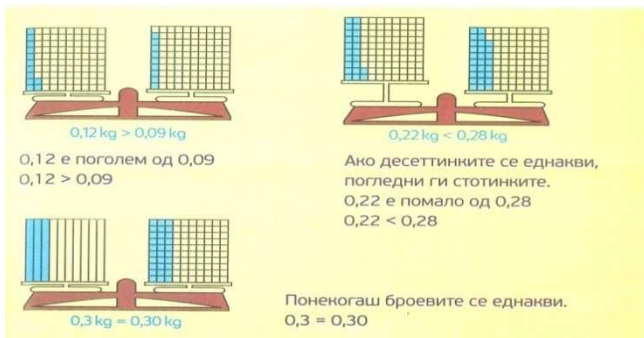
Иако ваквите задачи најверојатно се замислени да делуваат како поттик за истражување од страна на учениците, што оваа програма сака да го промовира, во пракса се покажува дека кај поголем дел од учениците ова не успева. Каде е проблемот? Реално, кај овие учебници, истражувачката компонента при несоодветни претходни знаења на учениците и при некомплетни дефиниции и објаснувања, ја промашува својата цел. Напротив, се чини дека учебникот [4] е толку фокусиран на истражувачката компонента што ученикот неможе да учи сам од него. Користењето на овој учебник дури и од страна на наставникот бара задолжителна употреба на дополнителите ресурси (работни листови, збирка на задачи, прирачник за наставници, наставни планови од Бирото за развој на образованието[7]). Тоа ја зголемува улогата и значењето на наставникот што е во директна спротивност со настојувањето да се промовира самостојноста и истражувачкиот карактер на работата на ученикот.

Сметаме дека унапредувањето на креативното мислење и трајност на наученото се постигнува со текстуални и проблемски задачи [6]. Иако една од предностите на новата наставна програма по математика е истакнување на важноста на текстуалните и проблемските задачи, во учебникот [4] се дадени само 5 текстуални и проблемски задачи на страна 136. Ова, според нас, не соодветствува со поставената цел и не придонесува за продлабочување на знаењата.

#### **Анализа на наставната содржина децимални броеви во учебникот Математика 6 за шесто одделение од Карен Морисон**

Надградувајќи го наученото во претходните две години во VI одделение учениците повторно ги споредуваат и подредуваат децималните броеви со месна вредност сега до илјадинки и заокружуваат децимални броеви на најблискиот цел или децимален број.

Во овој учебник децималните броеви до стотинки се споредуваат на начинот којшто е прикажан на слика 5. Тука следува „интересниот дел“ каде се тврди дека **понекогаш** броевите се еднакви и се дава пример со броевите 0,3 и 0,30 (ова може да се должи или на ставот на авторот на учебникот или на несоодветниот превод).



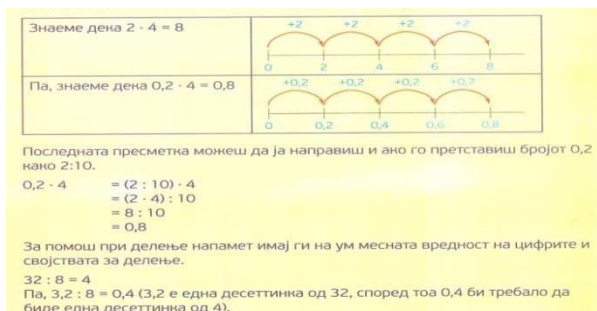
СЛИКА 5. Споредување децимални броеви, стр. 49

при делење со 10 и со 100 цифрите се поместуваат за едно или соодветно за две места на десно (страна 62). Учениците се збунети од „поместување на цифрите од лево кон десно и обратно“.

Како пропуст го сметаме тоа што авторот на учебникот продолжува и понатаму да ги воведува математичките поими, кои стануваат се посложени, на начин на кој ги воведува и во пониските одделенија поедноставните поими.

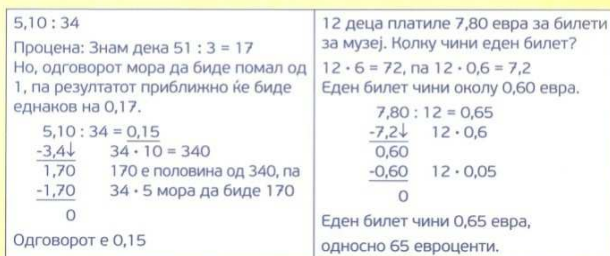
Тука, проблемот е што во 6 одделение учениците се веќе во можност да ги сфатат предходно изучените постапки, и овој начин само ги збунува. Како пример ги наведуваме својствата за множење и делење на децимални броеви (слика 6) и постапката за делење на децимални броеви со двоцифрен број (слика 7). Како автори на трудот имаме огромни забелешки за начинот на објаснување на постапката за делење на децимални броеви со двоцифрен број (слика 7) и тоа во примерите кои треба да бидат водилка за изучување на оваа содржина. Објаснувањето е толку бесмислено, што и ние кои знаеме како да делиме, при читањето на содржините од слика 7, останавме збунети.

Во учебникот што е предмет на анализа, учениците множат и делат децимални броеви со 10 и со 100 на следниов начин: при множење на децимални броеви со 10 и со 100 цифрите се поместуваат за едно или соодветно за две места налево, а



СЛИКА 6. Својства на множењето и делењето децимални броеви, стр. 64 [5]

При делење на децимални броеви можат да се користат истите методи што се користат при делење на цели броеви, но треба да се внимава на децималната записна, што треба да се запише на вистинското место. Разгледај ги следните примери за да ја сфатиш постапката на делење на децимален број со цел број.



СЛИКА 7. Делење децимални броеви со двоцифрен број, стр. 163 [5]

Овој учебник, на учениците претходно им ги претставува децималните броеви само до трета децимала, т.е. илјадинки, што не е доволна основа за разбирање на новиот поим периодичен децимален број.

Пред да се воведат писмениот начин на собирање и одземање, за кои ние како автори сметаме дека е најпогоден за оваа возраст на учениците, во овој учебник според нас, ги има следните непотребни содржини за децимални броеви: парови децимални броеви до 1 и формирање десетки, на кои се губи непотребно време и енергија.

### Анализа на наставната содржина децимални броеви во учебникот Математика за шесто одделение од авторите Јово Стефановски и Наум Целакоски

Во учебникот Математика за шесто одделение од Јово Стефановски и Наум Целакоски, наставната единица децимални броеви се изучува во второ полугодие како една целина преку содржините кои се подолу наведени.

Поимот за децимална дробка и децимален број е воведен и им е појаснет на учениците како на слика 8. На истиот час додека се предава оваа наставна содржина учениците веќе се подготвуваат да го претстават мешаниот број како децимален број, како што јасно се гледа од слика 9. Од оваа сликовито појаснета задача, учениците можат да согледаат дека децималниот дел не завршува на трета децимала (слика 9).

2 Запиши ги како децимални броеви следните децимални дробки:

$$\frac{3}{10}, \frac{25}{100}, \frac{9}{100}, \frac{3}{1000}, \frac{79}{1000}, \frac{15}{1000}, \frac{3}{1000}$$

Да запомнам! Секоја децимална дробка можам да ја запишам како децимален број.

Запишувањето на децималните броеви е прикажано во следната табела, на примерот  $12\frac{17}{1000} = 12,017$ .

КЛАСА ИЛЈАДИ		КЛАСА ЕДИНИЦИ			ДЕСЕТНИКИ	СТОТИНИКИ	ИЛЈАДИНИКИ	ДЕСЕТ-ИЛЈАДИНИКИ	СТО-ИЛЈАДИНИКИ	МИЛИОННИКИ
СИ	ДИ	ЕМ	С	Д	Е					
				1	2	0	1	7		

ЦЕЛ ДЕЛ      ДЕЦИМАЛНА ЗАПИРКА      ДЕЦИМАЛЕН ДЕЛ

Десетинки      стотинки

цели      децимали

Децималната записка го дели децималниот број на два дела.  
 Делот пред записката се целите.  
 Делот по записката се вика децимален дел.  
 Местата на цифрите во децималниот дел се викаат децимални места, а цифрите се викаат децимали.  
 Децималниот број 3,14 има 3 цели и две децимали.

СЛИКА 8. Опис на децимален број, стр. 151, [2]

СЛИКА 9. Запиување на децимален број, стр. 151, [2]

Посебен акцент е ставен на изучувањето на својствата на децималните броеви (слика 10). Значи, не **понекогаш** туку **секогаш** броевите 3,5 и 3,50 се еднакви.

Децималниот број не се менува ако од десната страна му се допишат колку било нули.

Децимален број кој оддесно има нули, не се менува, ако тие се изостават.

СЛИКА 10. Својства на децималните броеви, стр. 153 и стр. 154, [2]

Учениците се оспособуваат да претставуваат децимални броеви на бројна права и истите да ги споредуваат, притоа не оптоварувајќи се дали децималниот број во децималниот дел има две, три или повеќе децимални места.

Операциите собирање и одземање на децимални броеви дадени се на писмениот начин без никакви збунувачки „методи и иновации“ (слика 11).



**СЛИКА 11** Собирање на децимални броеви со потпишување на броевите еден под друг, стр. 161, [2]

Според овој учебник учениците ќе се оспособат да множат и делат децимални броеви со цели и со децимални броеви. Тоа можат да го направат самостојно, едноставно следејќи ги чекор по чекор дефинициите и примерите, и решавајќи ги задачите.

При множење и делење на децимални броеви со 10 и со 100 не се „поместуваат“ цифрите налево и надесно“, туку само децималната запирка се поместува на десно или на лево соодветно (слика 12).

Претворање на дробка во децимален број и заокружување на децимални броеви се последните две содржини за децимални броеви кои ги изучуваат учениците во VI според овој учебник.

Нашето мислење е дека ваквиот пристап кон оваа наставна содржина има еден континуитет во изучувањето на децималните броеви и дозволува постапно усвојување на поимите и операциите со децимални броеви. Друга позитивна страна на учебникот е тоа што содржи прецизни дефиниции за секој нов поим, јасно искажани својства, корисни упатства и совети што учениците треба да ги запаметат. Авторите тоа го постигнуваат со илустрација и обележување на дефиниции и правила за изведување на соодветни операции во жолти рамки (слика13).

При множење на децимален број со 10, 100, 1000... неговата децимална запирка се поместува соодветно за едно, две, три, ... места надесно, односно за онолку места надесно колку што има нули декадната единица.

**СЛИКА 12.** Множење на децимални броеви со 10, 100, 100... , стр. 166, [2]



Децимален број се множи со природен број така како што се множат природни броеви. Бројот на децималите во производот е еднаков со бројот на децималите во децималниот број.

Два децимални броја се множат така како што се множат природни броеви, а во производот се одделуваат онолку децимални места колку што имаат децимали двата множител заедно.

**СЛИКА 13.** Правила за операции со децимални броеви претставени со илустрација и жолта рамка, стр. 166 и стр. 167 [2]



## ЗАКЛУЧОК И КОНКРЕТНИ ПРЕПОРАКИ

Иако за анализа ја избравме само наставната содржина децимални броеви, тоа што го согледавме правејќи ја истата го отсликува и општиот впечаток кој кај нас го оставија овие учебници. Сакаме да забележиме дека посебен напор беше потребен да се најдат учебниците за V и VI одделение од деветгодишното образование пред Кембриџ програмата. Учебниците не можат да се најдат ниту во Универзитетската, ниту во училишните библиотеки. Човек, безмалку, да помисли дека тие учебници пропагирале некаква ерес, иако од нашата анализа, а според нашите искуства и согледувања, можеме да го потврдиме сосема спротивното. Во секој случај, сметаме дека сите учебници кои биле некогаш одобрени од Министерството за образование и Бирото за развој на образованието и за чие составување се потрудиле наши еминентни професори и стручни лица од областа, треба да бидат достапни не само во печатена, туку во денешно време и во електронска форма.

Во голем број на трудови посветени на математичко образование се глорифицира употребата на математиката во современиот свет на развиени технологии и нужноста од поголеми знаења кои треба учениците да ги стекнат што поскоро и на што помала возраст. Но, од приложеново во трудот, како краен заклучок се наметна следново:

Ученик на возраст од 12 години, кој само што завршил VI одделение, не знае да множи и дели децимален со децимален број, не ги разбира потполно месните вредности и е збунет дали се поместува запирката на лево или на десно и мисли дека 0,3 само понекогаш е еднакво на 0,30.

За споредба, ученик кој завршил VI одделение пред 5 години, знае да множи и дели децимален со децимален број, ги разбира потполно месните вредности, не е збунет дали се поместува запирката на лево или на десно и знае дека 0,3 секогаш е еднакво на 0,30.

Ова значи дека со воведувањето на овие измени ние не сме ја постигнале целта за унапредување на математичкото образование, туку напротив, сме го постигнале сосема спротивното. Сметаме дека овие измени, меѓу другото, се случуваат и заради сè поголемото инсистирање и нагласување на значењето на примената на математичките науки и напуштање на теоретските знаења во денешното модерно време. Се чини како да ја оживуваме мислата на познатиот руски математичар Владимир И. Арнољд: „Римјаните се обидоа од грчката математика да го остават само нејзиниот прагматичен, применлив дел и како резултат на тоа го добивме мрачниот среден век“. Да не дозволиме учебниците по програмата Кембриџ да станат догма, а старите учебници да ги прогласиме за ерес. Да не дозволиме да ни се случи „нов“ среден век.

На крај, сакаме да го изразиме нашето силно уверување и конкретно да препорачаме учебниците од Кембриџ комплетно да се повлечат од наставата по математика. Сè додека не се усвои нова наставна програма (ако веќе се стремиме кон нова и подобра верзија) во употреба да се стават учебниците за деветгодишно основно образование кои се користеа пред воведувањето на Кембриџ програмата.

Ако нашиот предлог се чини престрог или радикален, тогаш силно препорачуваме да им се овозможи пристап кон сите стари учебници по математика, на наставниците, учениците и родителите во печатена или електронска форма.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Kurnik Z., Matematičke sposobnosti, *Matematika i škola, br.10.*, Zagreb, (2001), str. 196
2. Стефановски Ј., Целаковски Н., Математика за шесто одделение (деветгодишно основно образование), МОН, Скопје, 2011.
3. Математика за четврто одделение, Арс Ламина – публикации, Скопје 2016.
4. Математика за петто одделение, Арс Ламина – публикации, Скопје 2016.
5. Математика за шесто одделение, Арс Ламина – публикации, Скопје 2015.
6. Seweryn-Kuzmanovska M., Chalamani S., Textual and Problem Tasks in the Modern Teaching of Mathematics, *International Conference „Education and Research Across Time and Space” 1100th Death Anniversary of St. Clement of Ohrid*; October 6–7, Bitola, ISBN: 978-9989-100-50-5, (2016), pp. 678-682
7. Наставни програми за основно образование, Биро за развој на образованието,  
<http://bro.gov.mk/?q=osnovno-obrazovanie>