

Naslov članka/Article:

Poučevanje ulomkov in decimalnih števil na razredni stopnji v mednarodni perspektivi

Teaching fractions and decimals in the first five grades within an international perspective

Avtor/Author:

Barbara Japelj Pavešić

DOI:

CC licenca



Priznanje avtorstva-Nekomercialno-Brez predelav



Razredni pouk št. 1/2017, letnik 19

ISSN 1408-7820

Izdal in založil: Zavod Republike Slovenije za šolstvo

Kraj in leto izdaje: Ljubljana, 2017

Spletna stran revije:

<https://www.zrss.si/strokovne-revije/razredni-pouk/>



Barbara Japelj Pavešić,
Pedagoški inštitut,
Ljubljana

Poučevanje ulomkov in decimalnih števil na razredni stopnji v mednarodni perspektivi

POVZETEK: V prispevku obravnavamo rezultate merjenja znanja matematike med četrtošolci v Sloveniji in po svetu, kakor ga sporoča raziskava TIMSS, na področju razumevanja in operiranja z ulomki in decimalnimi števili. V Sloveniji tudi po več popravkih učnih načrtov še vedno odstopamo od večine drugih držav po tem, da v četrtem razredu ne poučujemo določenih vsebin, ki so temeljne v učnih načrtih drugih držav. Analiza poročil učiteljev o realizaciji ciljev učnega načrta in rezultati doseganja trendov znanja kažejo na nižje znanje naših učencev in slabšo pripravljenost učiteljev za poučevanje teh vsebin. Rezultati opozarjajo na potrebo po aktivnem reševanju tega zaostanka na več ravneh: omogočiti učiteljem, da prepoznajo pomembnost tega znanja za učence ter z dodatnim izobraževanjem za učitelje razviti didaktiko poučevanja ulomkov in decimalnih števil na razredni ravni.

Ključne besede: TIMSS, četrtošolci, decimalna števila, ulomki, znanje matematike

Teaching fractions and decimals in the first five grades within an international perspective

Abstract: This article presents the results of knowledge measurement in mathematics gathered in fourth grades across Slovenia and the world as reported by TIMSS, and focusing on the understanding of and operations with fractions and decimals. Even after several curricula corrections Slovenia still deviates from most other countries in the fact that certain contents, which are regarded as fundamental in other countries' curricula, are not yet taught in our fourth grades. The analysis of teachers' reports on the realization of curriculum goals, and the results of knowledge achievement demonstrate substandard knowledge of our students, and indicate that teachers are poorly prepared for the teaching of such contents. The results reveal the need to start actively improving our falling behind at multiple levels: teachers should be enabled to discover the importance of their students obtaining such knowledge, and also, additional training should be provided to teachers in order to develop the didactics of teaching fractions and decimals in the first five grades of primary schools.

Keywords: TIMSS, fourth graders, decimals, fractions, knowledge of mathematics



Uvod

Slovenija je od leta 1995 do 2015 sodelovala v petih izvedbah Mednarodne raziskave znanj matematike in naravoslovja med četrtošolci, TIMSS, ki jo izvaja IEA, Mednarodno združenje za proučevanje učinkov izobraževanja. Raziskava je zasnovana tako, da meri trende v znanju, torej lahko spremlja rasti in padce znanja učencev po uvedbi sprememb v šolski sistem. Dokler se Slovenija ni prvič vključila v mednarodno primerjavo (ki je bila raziskava IAEP leta 1992), nismo mogli vedeti, v čem se učenje in posledično znanje otrok pri nas razlikuje od drugih držav. Z vsakim merjenjem znanja pa vsakič ugotavljamo odstopanja slovenskega matematičnega izobraževanja od drugih držav na različnih področjih. V nadaljevanju prispevka se bomo posvetili najbolj vidnim razlikam v poučevanju matematike v letu 2015, ki so tudi povezane z znanjem matematike slovenskih četrtošolcev.

Izhodišče primerjav znanja

Mednarodne raziskave so velik metodološki podvig. Ob tem, da mora izbira vzorca sodelujočih učencev, učiteljev in šol v vsaki državi zagotoviti, da bodo zbrani podatki zanesljivo opisali razmere v vsakem sodelujočem sistemu, morajo biti vsi podatki primerljivi tudi med državami. Mednarodne raziskave so se v svojem razvoju znašle pred odločitvijo, ali naj primerljivo merijo znanje vsebin, ki se jih imajo učenci priložnost naučiti v šoli v vseh državah, ali pa naj merijo le znanje, za katerega verjamejo, da ga učenci potrebujejo, ne glede na to, kako ga osvojijo. Nastali sta dve ločeni skupini raziskav. TIMSS spada med tiste, ki temeljijo na učnih načrtih in imajo namen primerjati šolsko znanje učencev na treh ravneh: glede na vsebine, ki so predvidene za poučevanje do četrtega razreda po učnih načrtih, glede na obravnavo snovi pri pouku in po znanju posameznih vsebin med učenci. Analizo učnih načrtov opravimo na nacionalni ravni, o obravnavi v razredu sklepamo iz analiz poročil učiteljev, znanje učencev pa primerjamo na osnovi rezultatov preizkusa znanja.

Slovenski četrtošolci so v TIMSS 2015 dosegli sredino med povprečnimi dosežki vseh sodelujočih držav, 25. mesto (Japelj Pavešić in Svetlik, 2016). Isti učenci so pri istih učiteljih s svojim znanjem naravoslovja dosegli mnogo višje 11. mesto. Oba rezultata sta bila sicer boljša kot v letu 2011 in še prej. Tudi v 8. razredu je bil dosežek iz matematike vedno nižji kot dosežek iz naravoslovja, sicer pri drugih učiteljih, vendar še vedno pri istih učencih. Matematično znanje torej v Sloveniji zaostaja za naravoslovnim. Iz uspešnega naravoslovnega rezultata lahko sklepamo, da celotna podpora šole učencem omogoča zelo visoke dosežke. To tudi pomeni, da je pri matematiki zelo verjetno z nižjim uspehom učencev

najprej povezan učni načrt in specifične metode pouka matematike. TIMSS nam omogoči prepoznavati povezave med učnimi načrti in znanjem na več ravneh. V prispevku jih bomo pokazali, da bi tudi učitelji pridobili širši pogled na poučevanje matematičnih vsebin do četrtega razreda v svetu.

Slovenski učni načrti v mednarodni primerjavi

Vsaka raziskava TIMSS zahteva prav na začetku od vsake sodelujoče države, da sporoči, ali so posamezne vsebine del poučevanja do četrtega razreda. Iz vseh predlaganih vsebin nato v seznamu za preizkus ostanejo samo tiste vsebine, za katere je velika večina držav potrdila, da so predpisane v učnih načrtih za več kot 70 % učencev. Te vsebine so končno objavljene v Izhodiščih raziskave (Japelj Pavešić in Svetlik, 2013). Za merjenje znanja matematike v četrtem razredu je že vsa leta od 1995 dalje značilna velika skladnost učnih načrtov med državami. Države so zelo usklajene v svojih izobraževalnih ciljih za četrtošolce, od katerih skoraj povsod pričakujejo zelo usklajeno standardno osnovno znanje. Žal pa je ravno Slovenija ena redkih držav, ki izrazito odstopa v dveh pomembnih vsebinah: v našem učnem načrtu ni zajeto računanje z ulomki in decimalnimi števili.

Ulomki

V letu 1995 vsebine z ulomki še niso bile umeščene v slovenski učni načrt. Po prenovi je bilo v devetletki uvedeno učenje o posameznem delu celote, njegov zapis z ulomkom, in kasneje, od 2011, tudi začetne relacije z decimalnimi števili. V učnih načrtih tako še vedno ni načrtovano niti urejanje ulomkov niti računanje z njimi. V Sloveniji se učenci z ulomki srečajo drugače kot vrstniki po svetu. Najprej spoznavajo en, vendar katerikoli, del celote in precej časa z deli celote ali zapisi ulomkov ne začno računati. Urejanje in računanje pride na vrsto potem, ko že razumejo splošni zapis ulomka. Še posebej zahodnoevropski način učenja ulomkov pa otrokom najprej prikaže tipične enostavne ulomke, ki so v obliki količin najpogostejše del tudi njihovega vsakdanjega življenja. Rečejo jim »domači/enostavni ulomki« (angl. familiar fractions) – to so polovica; ena, dve in tri četrtnine; ena in dve tretjini; dve, tri ali štiri šestine, tudi nekatere desetine in dvanajstine. Omenjena množica ulomkov tudi takoj omogoči osnovne primerjave, pretvarjanje med ekvivalentnimi ulomki (dve četrtnini je polovica) ter že nekaj računanja. Od četrtega razreda dalje jih razširijo s splošnimi ulomki in nato z abstraktnim splošnim računanjem z njimi. V izhodiščih TIMSS se je tako večina držav strinjala, da preizkus TIMSS preveri, ali učenec:

Preglednica 1: Obseg poučevanja koncepta ulomkov in dosežki učencev

DRŽAVA / SISTEM	DELEŽ UČENCEV			DOSEŽEK UČENCEV		
	Večinoma poučevano pred tem letom	Večinoma poučevano letos	Še ne ali pravkar uvedeno	Večinoma poučevano pred tem letom	Večinoma poučevano letos	Še ne ali pravkar uvedeno
Anglija	31.1	67.5	1.5	560.4	542.7	479
Avstralija	17.6	76.8	5.7	542.2	514.5	504.4
Belgija (Fl.)	14.7	85.1	0.1	545.9	545	505.9
Bolgarija	2.7	5.7	91.6	554.7	530.8	523.6
Češka	4.8	54.8	40.4	541.1	534.5	518.3
Čile	18.6	79.7	1.8	454.5	460.5	489.8
Ciper	9.8	82.6	7.7	530.8	522.4	515.4
Danska	6.6	81.3	12.1	535.8	539.2	531.9
Finska	30.2	60.9	8.9	535	536.5	526.9
Francija	3.1	88.4	8.4	481	491	461.8
Gruzija	2.1	35.7	62.2	484.9	468.7	461
Hong Kong	59.6	40.4		618.5	608.3	
Hrvaška	0.7	2.8	96.5	525.7	518.7	501.7
Indonezija	28	69.6	2.4	401.7	385.9	331
Irska	28.1	71.5	0.4	549	547	500.8
Italija	27.8	71.8	0.3	504.8	507.3	501.7
Japonska	44.5	53.5	2	595.6	590.9	585.6
Juž. Koreja	35.6	60.5	4	609.1	607.1	612.7
Kanada	17.2	57.9	25	518.6	514.4	494.4
Kazahstan	19.6	48.7	31.7	558.3	550.8	528.8
Litva	34	63.7	2.3	527.7	539.9	535.7
Madžarska	33.8	60.4	5.8	527.4	530.3	510.7
Nemčija	6.4	25.6	68.1	515	525.6	521
Nizozemska	0.8	69.7	29.4	520.9	533	523.4
Norveška	18.8	58.5	22.6	547	549.9	548.3
Nova Zelandija	17	77.4	5.6	504.9	488.4	473.6
Poljska	0.4	98.3	1.3	549.9	535	516.4
Portugalska	35.9	64	0.1	550.3	537.4	426.4
Severna Irska	34.3	65.7		577.2	570	
Singapur	36.1	63.9		627.3	612.8	
Slovaška	4.5	44.1	51.5	495.5	507	490.9
Slovenija	2.3	70.8	26.9	516.1	520.7	520.9
Španija	12.9	78.4	8.7	501.1	505.2	507.7
Srbija	49.7	49.7	0.6	518	519.3	522.4
Švedska	9.8	31.5	58.7	525.4	523.8	516.4
Tajvan	37.2	59.8	3	597.1	595.5	609.1
Turčija	21	73.6	5.5	481.8	487	429.6
ZDA	10.8	85.4	3.8	533.5	539.8	520.6

Preglednica 2: Obseg poučevanja: Računanje z ulomki in dosežki učencev

DRŽAVA / SISTEM	DELEŽ UČENCEV			DOSEŽEK UČENCEV		
	Večinoma poučevano pred tem letom	Večinoma poučevano letos	Še ne ali pravkar uvedeno	Večinoma poučevano pred tem letom	Večinoma poučevano letos	Še ne ali pravkar uvedeno
Avstralija	3.1	60.6	36.3	552.7	522.1	510.2
Belgija (Fl.)	3.4	86	10.6	554.4	546	535.8
Bolgarija	0	1	99		502.8	525.1
Kanada	3.5	32.2	64.4	515.8	520.8	504.6
Čile	8	89.7	2.3	443.3	460.6	493.8
Tajvan	24.3	71.7	4	598.7	595.2	609.3
Hrvaška	0.3	0.8	98.9	498.8	520.8	502.2
Ciper	3.3	73.3	23.4	529.1	522.5	520.4
Češka	0.3	22	77.6	551.7	536.8	525.8
Danska	1.7	44.3	54	557	536	539.4
Anglija	6.7	75.8	17.5	555.7	546.7	545.5
Finska	14.6	70.3	15.1	535.1	537.2	525.8
Francija	2.7	48.8	48.5	491.5	494	482.2
Gruzija	1.8	11.6	86.7	494.2	480.9	461.8
Nemčija	0.8	4.3	94.9	527.3	523.9	521.5
Hong Kong	16	83.3	0.7	621.7	613	610.9
Madžarska	4.2	37.5	58.3	511.4	532.4	527.1
Indonezija	22.5	70.1	7.4	390.6	389.7	377.9
Irska	6	56.9	37.1	549.6	548.9	544.1
Italija	3.9	79.1	17	500.9	506.4	510.3
Japonska	18.4	77.6	4	601.6	590.5	599.4
Kazahstan	17	36.8	46.2	558.1	539.8	546.2
Južna Koreja	17.9	74.8	7.3	603.3	610.4	595.7
Litva	12.7	60.2	27.1	531.3	539.4	529.3
Nizozemska	0	14.5	85.5		528.9	530.1
Nova Zelandija	3.1	73.5	23.5	515.2	493.1	477.5
Severna Irska	5.2	80.7	14.1	579.5	573.5	567
Norveška	5.5	48	46.5	544.8	550.8	547.7
Poljska	0.5	87.9	11.6	531.3	535.1	530.5
Portugalska	14.7	84.9	0.4	561.9	538.6	504.8
Srbija	9.8	45.2	45	494.4	518.3	521.7
Singapur	33.3	66.7	0	629.5	612.3	
Slovaška	0.4	3.9	95.7	526.6	496.2	498.2
Slovenija		12.3	87.7		518.5	521
Španija	3.7	63.8	32.5	486.7	505.4	505.6
Švedska	5.3	21.7	73	540.7	526.1	516.1
Turčija	5.9	72.8	21.3	483.6	489.9	457.9
ZDA	2.4	90.3	7.3	506.2	540.7	522.5

1. prepozna ulomke kot dele celote, dele zbirke in točke na številski osi ter predstavi ulomke z besedami, števili ali modeli;
2. določi ekvivalentne enostavne ulomke; enostavne ulomke primerja in uredi, sešteje in odšteje tudi v primeru besedilne naloge.

Dogovor med državami je določil, da bodo enostavni ulomki v nalogah za četrtošolce vsebovali imenovalce 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12 ali 100.

Potem ko so bili zbrani vsi rezultati, je bilo mogoče preveriti znanje otrok glede na to, ali so se o vsebinah v šoli učili ali ne. V Preglednici 1 so navedeni deleži učencev, ki so se po poročanju učiteljev snov že učili v prejšnjih razredih, v trenutnem četrtem razredu ali pa še ne, skupaj z njihovimi skupnimi matematičnimi dosežki.

Po podatkih od učiteljev, zbranih za TIMSS, se v Sloveniji ulomke učijo v četrtem razredu, ne prej. Obravnava je bila do meseca aprila, ko je bila izvedena raziskava, v večini šol, torej za večino učencev že opravljena (za 70 % učencev). Razlike v znanju ulomkov so zelo majhne. Majhen delež otrok, ki naj bi ulomke obdelali že do konca tretjega razreda, ima za skromne 4 točke nižji dosežek od tistih učencev, ki so se ulomke naučili letos ali pa jih celo samo začeli obravnavati. Iz tega rezultata lahko sklepamo, da učinek poučevanja ulomkov v četrtem razredu na znanje otrok ni izjemno velik. Ker učenci, ki se ulomkov uradno še niso učili, niso zelo zaostajali v dosežku za vrstniki, ki so obravnavo že zaključili, sklepamo, da znanje ulomkov učenci pridobijo še drugače, vzporedno z obravnavano snovjo pri matematiki, kakor to zaznavajo učitelji. Kaže, da je morda prepoznavanje znanja učencev s strani učiteljev še sorazmerno šibko.

Slabši so izsledki primerjave o poučevanju in znanju računanja z ulomki (Preglednica 2). Pri nas noben učitelj ni potrdil učenja računanja z ulomki pred četrtnim razredom. Največji delež učencev, skoraj 90 %, se je vsebine v pomladnih mesecih šolskega leta pravkar učil. Čeprav je veliko držav, ki so nam podobne, pa jih je tudi nekaj, kjer je do tretjina četrtošolcev z ulomki računala že v svojem tretjem razredu (Finska, Tajvan, Indonezija, Japonska, Kazahstan, Koreja, Litva, Portugalska in Singapur). Dosežka slovenskih učencev, ki so že obdelali snov, in tistih, ki se jo pravkar učijo, se ne razlikujeta pomembno.

Decimalna števila

Podobno se zgodi z decimalnimi števili. Drugje jih uvajajo postopoma, mnogo hitreje kot pri nas, tako da postopoma dodajajo decimalna mesta. Ponovno se učenci najprej srečajo z znanimi zapisi decimalnih števil iz vsakdanjega življenja, kot je na primer 0,5 litra ali 1,5 kilograma, in s količinami denarja, zapisanimi z decimalnimi števili. Skoraj vse druge države nato računanje z decimalnimi števili, vsaj do dveh decimalnih mest natančno, s poudarkom učijo in pričakujejo že od četrtošolcev. Poseben poudarek je na uvajanju v »odraslo«, neprilagojeno računanje z denarjem, ker otroci pri 10–11 letih to nujno potrebujejo za svoje vsakdanje življenje. V več azijskih državah mora otrok z denarjem znati računati že ob vstopu v prvi razred, saj si mora vsak dan sam kupiti malico v enem od šolskih kioskov. V izhodiščih TIMSS je po skupnem dogovoru med državami zato zapisano, da bo preverjeno, ali učenec:

1. pokaže, da razume vrednosti decimalnih mest, ter prepozna in zapiše decimalna števila z besedami, števili in modeli; jih primerja, uredi in zaokroži, sešteje in odšteje tudi v primeru besedilne naloge (decimalna števila so omejena na števila z enim in/ali dvema decimalnima mestoma).

Učitelji v Sloveniji so poročali o redki obravnavi decimalnih števil do tretjega razreda. Največ jih je potrdilo, da to snov pravkar učijo. Dosežki učencev se bolj razlikujejo kot pri ulomkih. Učenci, ki so decimalna števila obravnavali do tretjega razreda, so dosegli kar 16 točk več kot učenci, ki so vsebino osvajali v četrtem razredu, v letu raziskave, in 12 točk več od vrstnikov, ki se računanja z decimalnimi števili pravkar učijo. Opazimo veliko držav, ki so vsebino z učenci v celoti obdelale v tem ali prejšnjih letih, poleg azijskih tudi ZDA, Španija, Poljska, Norveška, Litva, Italija, Irska in Nemčija.

Iz vpogleda v reševanje posameznih nalog se lahko veliko naučimo o znanju učencev. V nalogi (neobjavljivi, ker ostaja za trend v TIMSS 2019), ki je spraševala, katera od dveh deklic je zmagala v nekem športu in sta bila njuna rezultata decimalni števili z enim decimalnim mestom, je precej otrok zapis razumelo kot naštevanje več celoštevilskih rezultatov. Več jih je odgovorilo, da vsakič ena. Njihovi odgovori kažejo na popolno odsotnost poznavanja koncepta decimalk, saj vejice med števkami sploh ne razumejo drugače kot slovnično ločilo.

Drugi dve nalogi, ki sta javni in objavljeni v poročilu, sta pokazali različno sliko trendov od leta 2011.



Preglednica 3: Obseg poučevanja: Koncept decimalnih števil in računanje z njimi v primerjavi z dosežki učencev

DRŽAVA / SISTEM	DELEŽ UČENCEV			DOSEŽEK UČENCEV		
	Večinoma poučevano pred tem letom	Večinoma poučevano letos	Še ne ali pravkar uvedeno	Večinoma poučevano pred tem letom	Večinoma poučevano letos	Še ne ali pravkar uvedeno
Avstralija	4.7	64.2	31.1	544.8	520.4	511.4
Belgija (Fl.)	0.6	95.8	3.6	558.1	545	559.2
Bolgarija	0	1.2	98.8		512.9	525
Kanada	4.8	54.5	40.7	532.4	515	501.2
Čile	5.1	76.5	18.4	460.1	461.5	453.5
Tajvan	26.2	67.8	6.1	596.7	596.6	596.8
Hrvaška	1.7	1.2	97.1	491.7	512.6	502.4
Ciper	0.9	9.3	89.9	501.1	535.4	522.1
Češka		3.6	96.4		542.1	527.8
Danska	6.8	74.2	19	543.2	536.4	543.5
Anglija	13.2	81.7	5	562.9	546	523.1
Finska	11	61.7	27.3	534.7	535.2	535.3
Francija	2.1	61.7	36.2	487.1	491.3	483
Gruzija	2.5	4.8	92.7	430.2	522.2	463.4
Nemčija	12.3	48.6	39.1	525.9	523.1	518.5
Hong Kong	9.1	74.5	16.4	625	612.9	615
Madžarska		1.4	98.6		481.8	528.7
Indonezija	19.2	59.4	21.4	377.3	398.6	372.2
Irska	6.7	88.1	5.2	560.3	546.5	545
Italija	8.4	83.7	7.9	489.7	507.8	513.7
Japonska	26.3	73.7	0	600.6	590.4	
Kazahstan	19.3	25.7	55	547.3	549.2	542.5
Južna Koreja	8.4	89.8	1.7	608	607.4	641.9
Litva	9.3	73.5	17.2	530.1	536	537.3
Nizozemska	0	33.3	66.7		532.7	528.8
Nova Zelandija	2	59.6	38.4	514.5	495.2	481.8
Severna Irska	9.3	90.4	0.3	578.2	571.8	598
Norveška	8.1	73.8	18.1	545.9	548.6	552.2
Poljska	0	86.9	13.1		535.3	532.1
Portugalska	42.5	57.4	0.1	550	536.1	426.4
Srbija	3.9	0.9	95.1	483.1	527.5	519.6
Singapur	6.7	92.2	1.2	632.9	616.8	608.5
Slovaška	1.1	2.4	96.4	485.7	511.5	498
Slovenija	0.6	19.5	80	533	517.6	521.3
Španija	4.5	73.6	21.9	504.4	506.7	498.2
Švedska	2	18.1	79.9	491.1	519.1	520.4
Turčija	3.2	37	59.8	420.1	491.6	480.9
ZDA	3.4	74.5	22	523.8	542.1	528.2

Nalogo z odprtim odgovorom:

M041087

Seštej: $0,36 + 0,77 =$

Odgovor: _____

je leta 2011 rešilo 30 % otrok, leta 2015 pa precej več, 42 %.

Nalogo:

M051070

Jakob ima 20 zedov. Za 3,65 zeda kupi knjigo. Za 2,70 zeda kupi še revijo.
Koliko denarja ostane Jakobu?

- (A) 6,35 zeda
(B) 13,65 zeda
(C) 14,65 zeda
(D) 16,35 zeda

pa je leta 2011 in 2015 pravilno rešilo zaporedoma 28 % in 27 % četrtošolcev.

V Preglednici 4 so rezultati vseh držav iz leta 2015.

Podobno je bilo v obeh letih enako uspešno rešenih še nekaj nalog iz decimalnih števil. Učitelji sami bodo najboljše presodili, kateri spremembi med 2011 in 2015 lahko pripišemo napredek pri nalogi z odprtim odgovorom.

Slovenija kot skoraj edina država, kjer tri vsebine ulomkov in decimalnih števil niso del pouka, ne more zahtevati njihove izključitve iz skupnih izhodišč

raziskave. Vendar imamo v TIMSS možnost primerjanja znanja z drugimi državami ob upoštevanju poučevanih vsebin, s pomočjo objavljenih zbranih podatkov v posebnem dodatku raziskave (TCMA, 2017).

Po preizkusu znanja vsaka država za vsako nalogo presodi, ali je po vsebini vključena v nacionalni učni načrt. Vsaka država tako prispeva seznam nalog, ki so del njenega poučevanja. Skupen dosežek države na tem naboru nalog je pričakovano višji od dosežka na vseh nalogah skupaj. Običajno so naloge, ki jih država izključi, težje. Zato je lahko na omejenem naboru posamezne države višji tudi dosežek drugih držav. V mednarodni primerjavi lahko opazujemo, kakšni so dosežki vsake države na omejenih naborih vseh drugih držav (Preglednica 5). Po vrsticah so zapisani deleži pravilnih odgovorov na vse naloge, ki jih je za obravnavane v svojem učnem načrtu potrdila vsaka država.

Slovenija je dosegla v povprečju 51 % pravilnih odgovorov. Na svojem izboru, torej brez nalog iz računanja z ulomki in decimalnih števil, so učenci zbrali 54 % pravilnih odgovorov.

Na danskem naboru nalog bi dosegli najvišjo, 55 % uspešnost, na naborih azijskih držav pa pričakovano najnižjo: na izboru Tajvana 49 %, Singapurja in Koreje pa 50 %. V celoti, skupaj z upoštevanjem standardnih napak, ugotovimo, da so razlike zelo majhne in večinoma statistično niso značilne. S tem rezultatom analiza potrjuje, da TIMSS veljavno izmeri povprečno znanje v državah, čeprav tu in tam kakšna naloga ni pokrita z ucnim načrtom.



Preglednica 4: Odstotek pravilnih rešitev za nalogo odštevanja decimalnih števil

DRŽAVA / SISTEM	% UČENCEV	DRŽAVA / SISTEM	% UČENCEV	DRŽAVA / SISTEM	% UČENCEV
Singapur	83.2	Poljska	40.8	Španija	30.5
Tajvan	64	Portugalska	40.6	Češka	30.4
Južna Koreja	62.8	Gruzija	40.1	Kanada	29.9
Severna Irska	56.1	Anglija	39.7	Danska	28.5
Litva	55.7	Nemčija	38.3	Švedska	27.7
Kazahstan	55.1	Belgija (Flamska)	38.2	Srbija	27.6
Japonska	53.8	Italija	33.7	Slovenija	27
Hong Kong	49.3	Finska	33.6	Nova Zelandija	26.7
Irska	49	Norveška	33.6	Madžarska	26.2
Bolgarija	46.1	Avstralija	32.3	Hrvaška	25.8
Nizozemska	43.6	Ciper	32.3	Indonezija	20.3
Ruska federacija	43.2	Slovaška	31.8	Francija	19.7
ZDA	43.2	Turčija	31.7	Čile	19.2

Preglednica 5: Za vse države, povprečni odstotki pravih rešitev na vse naloge in na izbore nalog drugih držav

	Povprečen odstotek pravih odgovorov na izbore nalog, ki so jih določile posamezne države	
Povprečen odstotek pravih odgovorov na vse naloge		
Hong Kong	75 (0,7)	75
Singapur	74 (0,8)	74
Južna Koreja	73 (0,5)	74
Japonska	72 (0,4)	72
Severna Irsko	70 (0,4)	70
Ruska federacija	64 (0,7)	64
Anglija	63 (0,9)	62
Belgija (Flamska)	58 (0,6)	58
Kazahstan	57 (1,2)	57
Portugalska	57 (0,6)	57
ZDA	57 (0,5)	57
Danska	56 (0,7)	56
Litva	56 (0,7)	54
Finska	55 (0,5)	54
Madžarska	55 (0,7)	55
Poljska	55 (0,6)	54
Češka	53 (0,6)	54
Nizozemska	53 (0,5)	52
Bolgarija	53 (1,3)	54
Ciper	53 (0,6)	53
Nemčija	52 (0,5)	51
Slovenija	51 (0,5)	51
Australija	51 (0,7)	51
Srbija	51 (0,8)	51
Švedska	51 (0,7)	50
Kanada	49 (0,5)	49
Italija	48 (0,6)	48
Španija	47 (0,6)	48
Hrvaška	47 (0,5)	47
Slovaška	46 (0,5)	46
Nova Zelandija	45 (0,5)	44
Turčija	44 (0,7)	45
Francija	44 (0,7)	44
Gruzija	39 (0,8)	38
Medn. povprečje	50 (0,1)	50
Število nalog oziroma možnih doseženih točk	178	140

Sklep

Poučevanje ulomkov in decimalnih števil ostaja problem matematike na razredni stopnji. Tudi s prenovljenim učnim načrtom se zdi, da učenci ne bodo ujeli svojih vrstnikov po svetu. Z odlašanjem učenja teh vsebin v nižjih razredih učenci ne dobijo znanj, ki jih potrebujejo za svoje trenutno vsakdanje življenje, v katerem potrebujejo najmanj računanje z denarjem v realnem svetu, ki ne ločuje evrov od stotinov ter manipulacijo z osnovnimi ulomki kot predstavitevami realnih količin snovi. Dolgoročni negativni vpliv pa je zasedenost ur poučevanja v višjih razredih z učenjem računanja z ulomki in decimalnimi števili, medtem ko njihovi vrstniki po svetu že prestopajo v abstraktno algebro, enačbe in razumevanje funkcij. Vse to je pri nas zaradi pomanjkanja časa pomaknjeno navzgor do srednje šole. Nekaj nadaljnjih analiz že kaže tudi, da zaradi zamika poučevanja teh vsebin, ko so jih razvojno otroci že prerasli – saj so pripravljeni na skok v abstraktno matematiko – matematika zanje manj zanimiva, je nimajo radi in gojijo še druge vrste negativnih stališč do učenja te sicer izzivov polne vede.

Pomagati pa je treba najprej učiteljem. Z vsaj delnim pomikanjem poučevanja decimalnih števil na razredno stopnjo ni bilo dobro opravljeno izobraževanje učiteljev za poučevanje teh novih vsebin. Padajoč trend v izobraževanju učiteljev od 2007 do 2015 smo izmerili tudi v TIMSS. Večina učiteljev v času študija ni bila seznanjena z didaktiko poučevanja ulomkov in decimalnih števil na razredni stopnji, saj je študij zaključila pred tem. To se vidi tudi iz podatkov v TIMSS, koliko so učitelji pripravljeni na pouk teh vsebin (Almanacs, 2017). Učenja decimalnih števil ne učijo učitelji 51 % učencev, le 35 % učencev ima učitelje, ki se počutijo zelo dobro pripravljene, učitelji 10 % učencev so le deloma pripravljene in 3 % otrok ima učitelje, ki so zapisali, da niso dobro pripravljene. V mednarodnem povprečju se učitelji 90,5 % učencev čutijo zelo dobro pripravljene na poučevanje decimalnih števil. Le 2,5 % učencev pa ima učitelje, ki vsebine ne učijo. Vse odgovorne za pripravo izobraževanj tudi tukaj opozarjamo na dostopnost še mnogih drugih podobnih podatkov v različnih objavah izsledkov raziskave TIMSS. Upamo, da bo ta, zadnja izvedena raziskava trendov TIMSS, le pomagala premostiti še vedno premalo obravnavane težave našega začetnega poučevanja matematike.



Viri in literatura:

- Japelj Pavešič, B., Svetlik, K. (2016). *Znanje matematike in naravoslovja med četrtošolci v Sloveniji in po svetu*. Izsledki raziskave TIMSS 2015. Pedagoški inštitut, Ljubljana. Dosegljivo na: http://timsspei.splet.arnes.si/?page_id=714 (geslo timss15).
- Japelj Pavešič, B., Svetlik, K. (ur.) (2013). *Izhodišča raziskave TIMSS 2015*. Zbirka: Izsledki raziskave TIMSS 2015, zv. I. Dostopno na: <http://timsspei.splet.arnes.si/files/2013/11/Izhodisca-timss-15.pdf>.
- Almanacs, TIMSS 2015 (2017). *Mathematics Teacher Almanacs, grade 4*. Dostopno na: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-database/>.
- TCMA, TIMSS 2015 (2017) *The Test-Curriculum Matching Analysis-Mathematics*. Dostopno na: http://timss2015.org/wp-content/uploads/filebase/mathematics/11.-appendices/F_math-test-curriculum-matching-analysis-mathematics.pdf.