

2

Mejniki matematičnega znanja

S TIMSS lestvico merimo in primerjamo dosežene točke otrok na preverjanju znanja iz vseh matematičnih vsebin skupaj, s posameznimi lestvicami pa primerjamo obseg znanja otrok na posameznih vsebinskih področjih: številih, algebri, geometriji in delu s podatki ter kognitivnih področjih, znanju dejstev, uporabi znanja in sklepanju in utemeljevanju. Za pravilno razumevanje rezultatov potrebujemo še opis znanja, ki ga pokažejo otroci z različnimi dosežki. Zanima nas, katero matematično snov zna otrok, ki je na lestvici skupnih dosežkov dosegel zelo dober rezultat, v primerjavi z otrokom, ki je dosegel skromno število točk. TIMSS raziskava je razvila postopek poročanja o vsebini znanja otrok s pomočjo določanja mejnikov znanja. V štirih vrednostih točk na skupni matematični lestvici dosežkov opazujemo tipično izkazano znanje učencev, ki so se s svojim dosežkom uvrstili v bližino teh štirih točk. Štiri vrednosti točk imenujemo mednarodni mejniki znanja. Tako mednarodni mejnik najvišje ravni znanja določa 625 točk, mejnik visoke ravni znanja določa 550 točk, mejnik srednje ravni znanja določa 475 točk in mejnik nižje ravni znanja določa 400 točk na lestvici skupnih matematičnih dosežkov.

Posebna skupina mednarodnih kurikularnih strokovnjakov pri Mednarodnem koordinacijskem centru raziskave TIMSS je opravila temeljito vsebinsko analizo dosežkov otrok po posameznih nalogah in določila tipična znanja, ki jih otrok izkazuje, ko doseže vsakega od mednarodnih mejnikov znanja, in opise združila v vsebinsko poročilo o znanju otrok, ki dosežejo posamezni mejnik.

To poglavje predstavlja mednarodne primerjave doseganja mednarodnih mejnikov znanja. Opisu znanj za posamezni mejnik sledijo primerjave deležev učencev, ki so po državah dosegli mejnike, ter primeri nalog iz TIMSS preizkusa, ki ilustrirajo raven znanja za posamezni mejnik.

Kako države dosegajo TIMSS mejnike znanja?

Tabela 2.1 povzema opise znanja za vsak mejnik. Sporoča, kaj otroci četrtega in osmega razreda, vključeni v raziskavo TIMSS vedo in lahko storijo, ko so soočeni z matematičnim izzivom. V obeh starostih je med znanji najvišjega in najnižjega mejnika precejšna razlika, ne samo v obsegu tistih vsebin, ki se pojavijo pri obeh, pač pa v količini vsebin, ki so zastopane v višjem mejniku, niso pa v nižjem.

Tako so učenci četrtega razreda, ki so dosegli mejnik najvišje ravni znanja, uporabljali matematično znanje za reševanje dokaj zapletenih matematičnih problemov in so ga znali utemeljiti. Učenci, ki so dosegli mejnik nižje ravni znanja, so pokazali le nekaj osnovnega matematičnega znanja: znali so računati s celimi števili, prepoznali so nekatere geometrijske oblike in znali so prebrati preproste prikaz in tabele. Osmošolci, ki so dosegli mejnik najvišje ravni znanja, so znali organizirati podatke in iz njih potegniti zaključke. Znali so pravilno posploševati, reševati netipične probleme z uporabo numeričnih, računskih in geometrijskih konceptov in razmerij. Za razliko od njih so osmošolci, ki so dosegli mejnik nižje ravni znanja, pokazali le nekaj znanja o celih in decimalnih številih, operacijah med njimi in o osnovnih grafičnih prikazih.

- Znanje za doseganje TIMSS mejnika najvišje ravni matematičnega znanja (625 točk)

Učenci uporabijo svoje znanje matematike v mnogih različnih okoliščinah in ga utemeljijo. Sklepajo o sorazmerjih in rešijo različne naloge, ki vključujejo razmerja. Demonstrirajo razvijajoče se razumevanje ulomkov in decimalnih števil. Izbrati znajo potrebno informacijo, da rešijo večstopenjsko problemsko nalogo. Znajo oblikovati ali izbrati pravilo, ki določa relacijo ali transformacijo. Uporabijo geometrijsko znanje o likih in telesih v različnih situacijah. Znajo organizirati, interpretirati in prikazati podatke, da z njihovo pomočjo rešijo problemske naloge.

- Znanje za doseganje TIMSS mejnika visoke ravni matematičnega znanja (550 točk)

Učenci so sposobni svoje znanje in razumevanje matematike uporabiti za reševanje problemov. Zmorejo rešiti večstopenjsko besedilno nalogo, ki zahteva operacije s celimi števili. Znajo deliti v množici problemskih situacij. Izkazujejo razumevanje desetiških mest in enostavnih ulomkov. Učenci znajo nadaljevati vzorec, da poiščejo kasnejši člen in določijo relacijo med urejenimi pari. Pokažejo nekaj osnovnega znanja geometrije. Znajo interpretirati in uporabiti podatke v tabelah in prikazih, da z njimi rešujejo problemske naloge.

- Znanje za doseganje TIMSS mejnika srednje ravni matematičnega znanja (475 točk)

Učenci znajo osnovno matematično znanje uporabiti v neposrednih situacijah. Na tej ravni učenci izkazujejo razumevanje celih števil. Razširiti ali nadaljevati znajo enostavne številske in geometrijske vzorce. Dobro poznajo celo vrsto likov. Znajo brati in interpretirati različne prikaze istih podatkov.

- Znanje za doseganje TIMSS mejnika nižje ravni matematičnega znanja (400 točk)

Učenci imajo nekaj osnovnega matematičnega znanja. Izkažejo razumevanje seštevanja in odštevanja celih števil. Poznajo trikotnike in neformalni koordinatni sistem. Prebrati znajo informacijo iz enostavnega stolpčnega prikaza in tabele.

- Znanje za doseganje TIMSS mejnika najvišje ravni matematičnega znanja (625 točk)

Učenci znajo organizirati informacije in izpeljevati zaključke iz informacij, posplošujejo in rešujejo nerutinske problemske naloge. Znajo rešiti številne naloge z razmerji, sorazmerjem in naloge z odstotki. Uporabljajo svoje znanje številskih in algebrskih konceptov in relacij. Učenci znajo algebraično, z izrazi, zapisati posplošitve in modelirati situacijo z matematičnim izrazom ali enačbo. Svoje znanje geometrije uporabljajo v zapletenih problemskih nalogah. Učenci zmorejo izbrati in uporabiti podatke iz različnih virov za reševanje večstopenjskih problemskih nalog.

- Znanje za doseganje TIMSS mejnika visoke ravni matematičnega znanja (550 točk)

Učenci uporabljajo svoje znanje v različnih relativno zapletenih situacijah. Primerjajo in računajo z ulomki, decimalnimi števili, odstotki, negativnimi števili in rešujejo naloge, ki zajemajo razmerja. Učenci znajo delati z algebraičnimi izrazi in linearnimi enačbami. Poznavanje geometrijskih lastnosti uporabijo za reševanje problemskih nalog, ki obsegajo ploščino, površino, prostornino in kote. Interpretirati znajo podatke iz različnih prikazov in tabel in reševati enostavne naloge o verjetnosti.

- Znanje za doseganje TIMSS mejnika srednje ravni matematičnega znanja (475 točk)

Učenci znajo uporabiti osnovno matematično znanje v neposrednih primerih. Znajo seštevati in množiti, da rešijo enostopenjske naloge s celimi in decimalnimi števili. Računati znajo z vsakdanjimi ulomki. Razumejo enostavne algebrske odnose. Izkažejo razumevanje lastnosti trikotnikov in osnovnih konceptov geometrije. Znajo brati in interpretirati prikaze in tabele. Prepoznajo osnovni zapis verjetnosti izida.

- Znanje za doseganje TIMSS mejnika nižje ravni matematičnega znanja (400 točk)

Učenci imajo nekaj znanja o številih, decimalnih številih, številskih operacijah in osnovnih grafičnih prikazih.

Tabela 2.2 kaže odstotek učencev posamezne države, ki so dosegli vsak mednarodni mejnik znanja. Za vsak razred so rezultati prikazani v padajočem redu glede na delež otrok, ki so dosegli mejnik najvišje ravni znanja.

Na splošno je bil v tistih državah, ki so dosegle najvišje povprečne matematične dosežke, delež učencev, ki so dosegli višje mejnike višji kot v državah z nižjim povprečnim dosežkom. Skladno s Tabelo 1.1 je v azijskih državah odstotek učencev, ki so dosegli mejnik najvišje ravni znanja najvišji, zato so prikazani na vrhu Tabele 2.2. Če upoštevamo, da je za dosego mejnika najvišje ravni znanja potrebno pokazati spretnosti reševanja zelo kompleksnih nalog in znati sklepati in utemeljevati, je odstotek učencev iz teh držav, ki je dosegel najvišji mejnik, ogromen, še posebej v četrtem razredu, kjer je v Singapurju in Hong Kongu mejnik doseglo ali prekoračilo več kot 40 % učencev.

Četrtošolcem iz Singapurja in Hong Konga po deležu učencev, ki so dosegli mejnik najvišje ravni znanja, sledita Tajvan in Japonska, kjer je ta mejnik dosegla skoraj četrтина učencev. Druge države, ki so imele odstotek nad 10 %, so Kazahstan (19 %), Anglija (16 %), Rusija (16 %), Latvija (11 %), ZDA (10 %) in Litva (10 %). Med samostojnimi šolskimi sistemi je mejnik najvišje ravni znanja dosegla več kot petina učencev v zveznih državah Massachusetts in Minnesota.

V osmem razredu je mejnik najvišje ravni znanja v Tajvanu, Koreji in Singapurju dosegla skoraj tretjina učencev (31 %), sledita Hong Kong in Japonska s približno eno četrmino (26 %). Za temi državami je znatna razlika do naslednjega najvišjega odstotka, ki ga ima Madžarska (10 %). Vse države, ki sledijo, imajo odstotek učencev, ki so dosegli mejnik najvišje ravni znanja, manjši.

Čeprav je Tabela 2.2 pripravljena tako, da pozornost bralca pritegne odstotek visoko uspešnih učencev različnih držav, navaja tudi podatke o srednje in manj uspešnih učencih. Odstotki, prikazano grafično in v tabeli, so kumulativni, saj so učenci, ki so dosegli mejnik neke ravni znanja, hkrati dosegli mejnike nižjih ravni. Mediana za četrtošolce, ki so dosegli mejnik nižje ravni znanja, je 90 %, kar prepričljivo pove, da ima vsaj v polovici držav večina četrtošolcev v matematiki dobro osnovno znanje in veščine. V Singapurju, Hong Kongu, Tajvanu, Kazahstanu, na Danskem, Nizozemskem in v Nemčiji je najmanj 95 % četrtošolcev izkazalo znanje mejnika nižje ravni. Na drugi strani lestvice je manj kot polovica četrtošolcev dosegla mejnik nižje ravni v Alžiriji (41 %), Kolumbiji (31 %), Tuniziji (28 %), Maroku (26 %), Salvadorju (22 %), Kuvajtu (21 %), Katarju (13 %) in Jemnu (6 %).

V Sloveniji je le 3 % otrok v četrtem razredu doseglo ali preseglo mejnik najvišje ravni znanja matematike, kar je 21. mesto med državami in 25. med vsemi sodelujočimi sistemi. Slovaška, ki je sicer slabša po povprečnem dosežku, ima 5 % otrok v najvišjem mejniku znanja, Rusija in Anglija kar 16 % in Madžarska trikrat toliko kot Slovenija. Mejnik visokega znanja je v Sloveniji dosegla četrтина otrok, dve tretjini pa srednji mejnik. Z 92 % učencev, ki so dosegli najmanj najnižji mejnik, je Slovenija dosegla 22. mesto med vsemi sodelujočimi na ravni zagotavljanja osnovnega znanja matematike čim večjemu deležu populacije.

Med osmošolci je v Sloveniji mejnik najvišje ravni matematičnega znanja doseglo 4 % učencev, četrтина mejnik visokega znanja, dve tretjini srednji mejnik in 92 % najmanj najnižjega. V Rusiji, Angliji in na Madžarskem je najvišji mejnik znanja dosegel dvakrat večji delež populacije kot pri nas, v ameriški državi Massachusetts pa kar štirikrat večji.

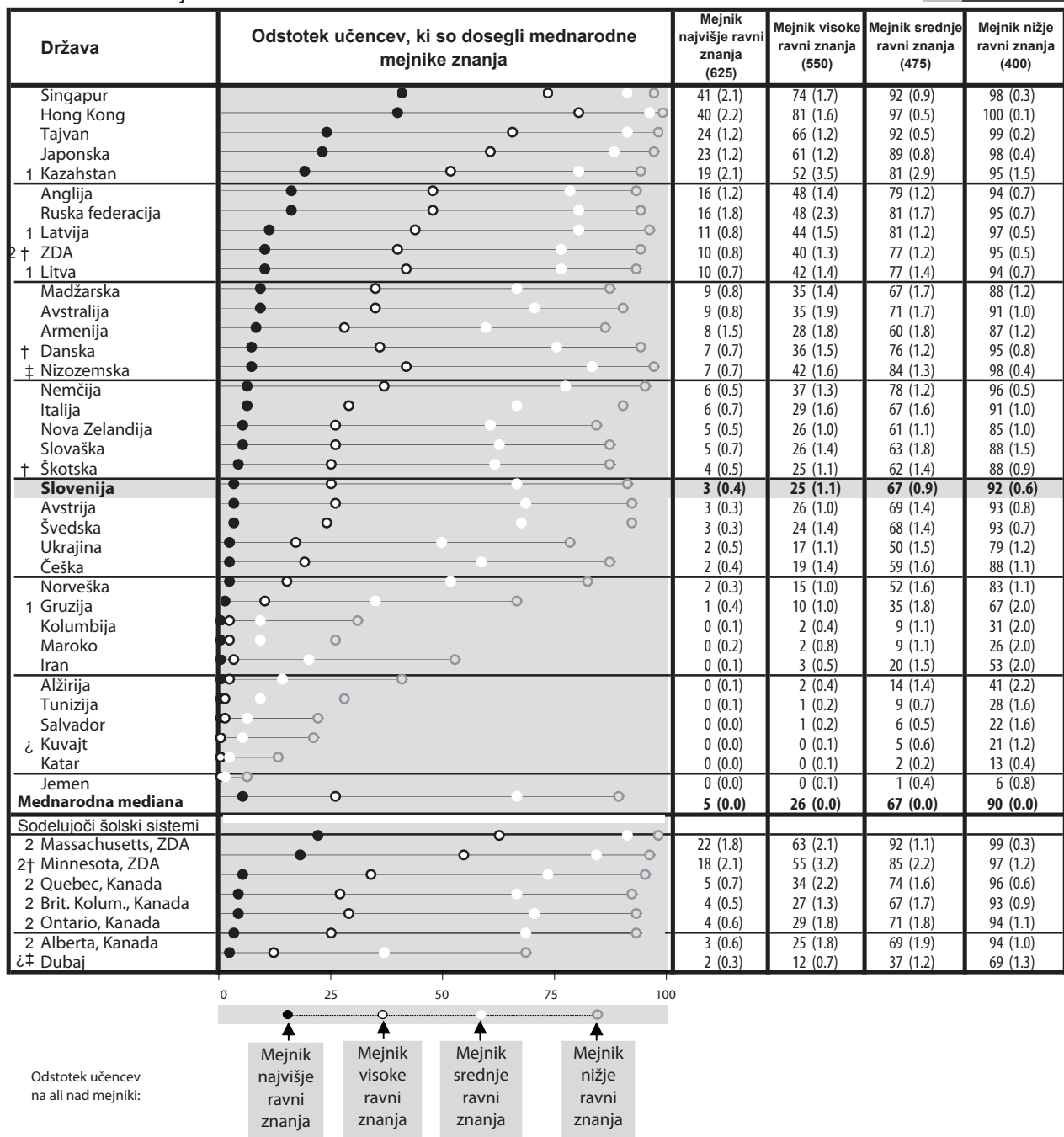
Skromno doseganje najvišjega in visokega mejnika znanja sta v Sloveniji tudi posledica učnega načrta. Naš učni načrt ne vsebuje pomembnih vsebin, ki so se izkazale za tipično znanje najvišjih dveh mejnikov v četrtem razredu: razumevanja in računanja z razmerji, razumevanje ulomkov in decimalnih števil, enostavnih ulomkov, iskanje členov zaporedja ali vzorca in relacij med urejenimi pari števil. V našem učnem načrtu za matematiko do osmega razreda ni zapisano učenje interpretacije grafičnih prikazov, ki je učencem manjkalo že v četrtem razredu. V osmem razredu v učnem načrtu ni zapisano učenje reševanja nalog iz razmerij ter izražanje posplošitev v jeziku algebre, torej z matematičnimi izrazi s spremenljivkami. Učenci po učnem načrtu niso imeli priložnosti, da bi se naučili, kako matematično opisati problem ali določiti situaciji matematični model. Med znanji za doseganje visokega mejnika učenci pri nas ne dobijo priložnosti, da se naučijo delati z algebrskimi izrazi in linearnimi enačbami ter reševanja nalog, ki zajemajo koncept verjetnosti.

V nekaterih državah je bilo učencev, ki so dosegli mejo za mejnik najvišje ravni znanja sicer malo (od 3 % do 6 %), so pa v teh državah relativno večji deleži učencev dosegli mejnike srednje in nižje ravni znanja: na Češkem (66 % in 92 %), v Sloveniji (65 % in 92 %) in na Švedskem (60 % in 90 %). Vzorec se je zelo izrazito pokazal tudi na Norveškem, kjer ni noben otrok dosegel mejnika najvišje ravni znanja, mejnik srednje ravni znanja pa je doseglo 48 % in mejnik nižje ravni znanja 85 % učencev.

Tabela 2.3 prikazuje trende v doseganju mejnikov znanja, ki so skladni s skupnimi dosežki. Tako se je v Hong Kongu povečal delež učencev, ki dosegajo mejnike vsake ravni znanja (razen nižjega, ki je bil enak 99 % že leta 2003). Med tistimi, ki so leta 2007 v primerjavi z letom 1995 dosegli slabše rezultate, sta Češka in Avstrija. Rezultati Češke so slabši na vseh ravneh, Avstrija pa je dosegla slabše rezultate le v doseganju mejnikov treh najvišjih ravni.

Trendi za Slovenijo kažejo rast znanja, saj so se povečali deleži otrok, ki so dosegli posamezne mejnike znanja. V četrtem razredu so se od leta 2003 povečali deleži otrok, ki so dosegli vsakega od mejnikov, v osmem razredu pa sta se od takrat povečala deleža učencev, ki so dosegli mejnika visoke in srednje ravni matematičnega znanja. Delež učencev, ki je dosegel mejnik najvišje ravni znanja, se od leta 1995 ni spremenil, prav tako od 1995 dalje 10 % učencev ne dosega niti mejnika nizke ravni matematičnega znanja.

Tabela 2.2: Odstotek učencev po doseganju TIMSS 2007 mednarodnih mejnikov znanja matematike



† Zahteve za odzivnost vzorca so bile izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

‡ Zahteve za odzivnost vzorca so bile skoraj izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

1 Nacionalna ciljna populacija ne vključuje celotne ciljne populacije, določene za raziskavo TIMSS.

2 Nacionalni vzorčni okvir pokriva 90 % do 95 % nacionalne ciljne populacije.

‡ Kuvajt in Dubaj sta zajela isto kohorto učencev kot druge države, vendar kasneje v letu 2007, na začetku naslednjega šolskega leta.

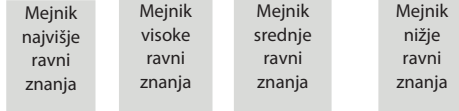
() Standardne napake so v oklepajih. Ker so rezultati zaokroženi na cela števila, se nekatere vsote ne ujemajo popolnoma.

Tabela 2.2: Odstotek učencev po doseganju TIMSS 2007 mednarodnih mejnikov znanja matematike

Država	Odstotek učencev, ki so dosegli mednarodne mejnike znanja	Mejnik najvišje ravni znanja (625)	Mejnik visoke ravni znanja (550)	Mejnik srednje ravni znanja (475)	Mejnik nižje ravni znanja (400)
Tajvan		45 (1.9)	71 (1.5)	86 (1.2)	95 (0.6)
Južna Koreja		40 (1.2)	71 (1.1)	90 (0.7)	98 (0.3)
Singapur		40 (1.9)	70 (2.0)	88 (1.4)	97 (0.6)
† Hong Kong		31 (2.1)	64 (2.6)	85 (2.1)	94 (1.1)
Japonska		26 (1.3)	61 (1.2)	87 (0.9)	97 (0.3)
Madžarska		10 (1.0)	36 (1.6)	69 (1.6)	91 (1.0)
† Anglija		8 (1.5)	35 (2.5)	69 (2.3)	90 (1.4)
Ruska federacija		8 (0.9)	33 (1.8)	68 (2.1)	91 (1.2)
1 Litva		6 (0.7)	30 (1.1)	65 (1.3)	90 (0.8)
2 † ZDA		6 (0.6)	31 (1.5)	67 (1.4)	92 (0.8)
Avstralija		6 (1.3)	24 (1.8)	61 (1.9)	89 (1.0)
Armenija		6 (0.9)	27 (1.9)	63 (1.4)	88 (0.8)
Češka		6 (0.7)	26 (1.2)	66 (1.4)	92 (0.8)
Turčija		5 (0.6)	15 (1.3)	33 (1.8)	59 (1.8)
1 2 Srbija		5 (0.8)	24 (1.3)	57 (1.8)	83 (1.2)
Malta		5 (0.4)	26 (0.8)	60 (0.6)	83 (0.5)
Bolgarija		4 (0.8)	20 (1.5)	49 (1.9)	74 (1.7)
Slovenija		4 (0.6)	25 (1.0)	65 (1.4)	92 (0.8)
3 Izrael		4 (0.5)	19 (1.3)	48 (1.7)	75 (1.4)
Romunija		4 (0.6)	20 (1.3)	46 (1.8)	73 (1.7)
† Škotska		4 (0.6)	23 (1.8)	57 (2.2)	85 (1.3)
Tajska		3 (0.8)	12 (1.7)	34 (2.2)	66 (2.0)
Ukrajina		3 (0.5)	15 (1.1)	46 (1.7)	76 (1.5)
Italija		3 (0.6)	17 (1.2)	54 (1.5)	85 (1.1)
Malezija		2 (0.5)	18 (2.1)	50 (2.7)	82 (1.9)
Ciper		2 (0.3)	17 (0.8)	48 (0.9)	78 (0.7)
Švedska		2 (0.3)	20 (1.0)	60 (1.3)	90 (0.9)
Jordanija		1 (0.2)	11 (0.8)	35 (1.7)	61 (1.8)
Bosna in Hercegovina		1 (0.2)	10 (0.7)	42 (1.4)	77 (1.3)
Iran		1 (0.2)	5 (0.9)	20 (1.7)	51 (1.9)
Libanon		1 (0.2)	10 (1.2)	36 (2.4)	74 (2.3)
1 Gruzija		1 (0.3)	7 (0.8)	26 (1.7)	56 (2.8)
Egipt		1 (0.1)	5 (0.4)	21 (1.0)	47 (1.5)
Indonezija		0 (0.2)	4 (0.6)	19 (1.4)	48 (1.9)
Norveška		0 (0.1)	11 (0.7)	48 (1.5)	85 (0.8)
Palestina		0 (0.1)	3 (0.4)	15 (0.9)	39 (1.4)
Kolumbija		0 (0.0)	2 (0.3)	11 (1.1)	39 (2.1)
Bahrajn		0 (0.1)	3 (0.3)	19 (0.7)	49 (0.9)
Sirija		0 (0.1)	3 (0.5)	17 (1.3)	47 (1.9)
Tunizija		0 (0.1)	3 (0.3)	21 (1.2)	61 (1.5)
Oman		0 (0.0)	2 (0.3)	14 (1.1)	41 (1.5)
Katar		0 (0.0)	0 (0.1)	4 (0.2)	16 (0.5)
⌘ Kuvajt		0 (0.0)	0 (0.2)	6 (0.5)	29 (1.3)
Bocvana		0 (0.0)	1 (0.1)	7 (0.7)	32 (1.3)
Salvador		0 (0.0)	0 (0.1)	3 (0.5)	20 (1.2)
Gana		0 (0.0)	0 (0.1)	4 (0.7)	17 (1.4)
Alžirija		0 (0.0)	0 (0.1)	7 (0.5)	41 (1.4)
Saudska Arabija		0 (0.0)	0 (0.1)	3 (0.4)	18 (1.1)
¶ Maroko		0 (0.1)	1 (0.5)	13 (1.1)	41 (2.0)
Mednarodna mediana		2 (0.0)	15 (0.0)	46 (0.0)	75 (0.0)
Sodelujoči šolski sistemi					
2 Massachusetts, ZDA		16 (1.7)	52 (2.5)	82 (2.2)	95 (1.1)
3 Quebec, Kanada		8 (1.2)	37 (2.0)	78 (1.8)	97 (0.8)
2† Minnesota, ZDA		8 (1.4)	41 (2.8)	81 (2.0)	97 (1.0)
2 Ontario, Kanada		6 (0.8)	33 (2.0)	74 (1.8)	95 (1.1)
3 Brit. Kolum., Kanada		5 (1.0)	29 (1.7)	69 (1.5)	93 (0.9)
⌘ Dubaj		3 (0.5)	17 (1.1)	47 (1.5)	74 (1.2)
Baskija, Španija		2 (0.4)	23 (1.5)	66 (1.9)	92 (1.0)

0 25 50 75 100

Odstotek učencev na ali nad mejniki:



† Zahteve za odzivnost vzorca so bile izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

‡ Zahteve za odzivnost vzorca so bile skoraj izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

¶ Ne izpolnjuje zahtev za odzivnost vzorca.

1 Nacionalna ciljna populacija ne vključuje celotne ciljne populacije, določene za raziskavo TIMSS.

2 Nacionalni vzorčni okvir pokriva 90 % do 95 % nacionalne ciljne populacije.

3 Nacionalni vzorčni okvir pokriva manj od 90 % nacionalne ciljne populacije, (vendar najmanj 77 %).

⌘ Kuvajt in Dubaj sta zajela isto kohorto učencev kot druge države, vendar kasneje v letu 2007, na začetku naslednjega šolskega leta.

() Standardne napake so v oklepajih. Ker so rezultati zaokroženi na cela števila, se nekatere vsote ne ujemajo popolnoma

Tabela 2.3: Trendi odstotkov učencev po doseganju TIMSS 2007
mednarodnih mejnikov znanja matematike

Država	Mejnik najvišje ravni znanja			Mejnik visoke ravni znanja		
	Odstotek učencev	Odstotek učencev leta 2003	Odstotek učencev leta 1995	Odstotek učencev	Odstotek učencev leta 2003	Odstotek učencev leta 1995
Singapur	41 (2.1)	38 (2.9)	38 (2.2)	74 (1.7)	73 (2.4)	70 (1.6)
Hong Kong	40 (2.2)	22 (1.7)	17 (1.7)	81 (1.6)	67 (2.0)	56 (2.2)
Tajvan	24 (1.2)	16 (0.9)	◇ ◇	66 (1.2)	61 (1.1)	◇ ◇
Japonska	23 (1.2)	21 (0.8)	22 (1.0)	61 (1.2)	60 (1.0)	61 (1.1)
Anglija	16 (1.2)	14 (1.4)	7 (0.8)	48 (1.4)	43 (1.8)	24 (1.5)
Ruska federacija	16 (1.8)	11 (1.6)	◇ ◇	48 (2.3)	41 (2.6)	◇ ◇
Latvija	11 (0.8)	9 (0.9)	6 (1.3)	44 (1.5)	43 (2.1)	27 (2.1)
ZDA	10 (0.8)	7 (0.7)	9 (0.9)	40 (1.3)	35 (1.3)	37 (1.6)
Litva	10 (0.7)	10 (1.1)	◇ ◇	42 (1.4)	44 (1.7)	◇ ◇
Madžarska	9 (0.8)	10 (1.0)	11 (1.0)	35 (1.4)	41 (1.6)	38 (1.8)
Avstralija	9 (0.8)	5 (0.7)	6 (0.6)	35 (1.9)	26 (1.7)	27 (1.4)
Armenija	8 (1.5)	2 (0.3)	◇ ◇	28 (1.8)	13 (1.2)	◇ ◇
Nizozemska	7 (0.7)	5 (0.8)	12 (1.1)	42 (1.6)	44 (1.5)	50 (1.9)
Italija	6 (0.7)	6 (1.0)	- -	29 (1.6)	29 (1.8)	- -
Nova Zelandija	5 (0.5)	5 (0.5)	4 (0.6)	26 (1.0)	27 (1.2)	19 (1.4)
Škotska	4 (0.5)	3 (0.4)	7 (0.9)	25 (1.1)	22 (1.4)	27 (1.7)
Slovenija	3 (0.4)	2 (0.4)	2 (0.4)	25 (1.1)	18 (1.0)	14 (1.1)
Avstrija	3 (0.3)	◇ ◇	10 (0.9)	26 (1.0)	◇ ◇	42 (1.9)
Češka	2 (0.4)	◇ ◇	16 (1.2)	19 (1.4)	◇ ◇	46 (1.6)
Norveška	2 (0.3)	1 (0.2)	2 (0.4)	15 (1.0)	10 (1.0)	16 (1.2)
Maroko	0 (0.2)	0 (0.0)	◇ ◇	2 (0.8)	1 (0.2)	◇ ◇
Iran	0 (0.1)	0 (0.1)	0 (0.2)	3 (0.5)	2 (0.3)	3 (0.7)
Tunizija	0 (0.1)	0 (0.1)	◇ ◇	1 (0.2)	1 (0.3)	◇ ◇
Sodelujoči šolski sistemi						
Minnesota, ZDA	18 (2.1)	◇ ◇	9 (1.9)	55 (3.2)	◇ ◇	35 (3.0)
Quebec, Kanada	5 (0.7)	3 (0.4)	13 (1.9)	34 (2.2)	25 (1.5)	50 (3.4)
Ontario, Kanada	4 (0.6)	5 (1.1)	4 (0.5)	29 (1.8)	29 (2.2)	22 (1.5)
Alberta, Kanada	3 (0.6)	◇ ◇	9 (1.7)	25 (1.8)	◇ ◇	39 (3.8)

Vir: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

△ Odstotek 2007 statistično pomembno višji

▼ Odstotek 2007 statistično pomembno nižji

Opomba o trendih: Podatki za Kuvajt niso prikazani, ker primerljivih podatkov za pretekla leta ni na razpolago. Podatki za Tunizijo ne vključujejo privatnih šol.

() Standardne napake so v oklepajih. Ker so rezultati zaokroženi na cela števila, se nekatere vsote ne ujemajo popolnoma.

Črtica (-) označuje, da primerljivi podatki niso na razpolago.

Diamant (◇) označuje, da država ni sodelovala v raziskavi.

Tabela 2.3: Trendi odstotkov učencev po doseganju TIMSS 2007
mednarodnih mejnikov znanja matematike (nadaljevanje)

Država	Mejnik srednje ravni znanja			Mejnik nižje ravni znanja		
	Odstotek učencev	Odstotek učencev leta 2003	Odstotek učencev leta 1995	Odstotek učencev	Odstotek učencev leta 2003	Odstotek učencev leta 1995
Singapur	92 (0.9)	91 (1.3)	89 (1.0) Δ	98 (0.3)	97 (0.6)	96 (0.4) Δ
Hong Kong	97 (0.5)	94 (0.7) Δ	87 (1.3) Δ	100 (0.1)	99 (0.2)	97 (0.6) Δ
Tajvan	92 (0.5)	92 (0.7)	◇ ◇	99 (0.2)	99 (0.2)	◇ ◇
Japonska	89 (0.8)	89 (0.7)	89 (0.7)	98 (0.4)	98 (0.3)	98 (0.2)
Anglija	79 (1.2)	75 (1.6) Δ	54 (1.6) Δ	94 (0.7)	93 (0.8)	82 (1.1) Δ
Ruska federacija	81 (1.7)	76 (2.0)	◇ ◇	95 (0.7)	95 (0.8)	◇ ◇
Latvija	81 (1.2)	80 (1.4)	61 (1.9) Δ	97 (0.5)	96 (0.8)	88 (1.1) Δ
ZDA	77 (1.2)	72 (1.2) Δ	71 (1.3) Δ	95 (0.5)	93 (0.5) Δ	92 (0.7) Δ
Litva	77 (1.4)	79 (1.3)	◇ ◇	94 (0.7)	96 (0.7)	◇ ◇
Madžarska	67 (1.7)	76 (1.6) ▼	72 (1.5)	88 (1.2)	94 (0.8) ▼	91 (0.9) ▼
Avstralija	71 (1.7)	64 (1.9) Δ	61 (1.6) Δ	91 (1.0)	88 (1.3) Δ	86 (1.1) Δ
Armenija	60 (1.8)	43 (1.7) Δ	◇ ◇	87 (1.2)	75 (1.5) Δ	◇ ◇
Nizozemska	84 (1.3)	89 (1.2) ▼	87 (1.4)	98 (0.4)	99 (0.4) ▼	99 (0.4)
Italija	67 (1.6)	65 (1.7)	- -	91 (1.0)	89 (1.1)	- -
Nova Zelandija	61 (1.1)	62 (1.3)	51 (1.9) Δ	85 (1.0)	86 (1.0)	78 (1.7) Δ
Škotska	62 (1.4)	60 (1.6)	60 (1.9)	88 (0.9)	88 (1.2)	85 (1.2)
Slovenija	67 (0.9)	55 (1.5) Δ	45 (2.0) Δ	92 (0.6)	84 (1.0) Δ	77 (1.4) Δ
Avstrija	69 (1.4)	◇ ◇	77 (1.4) ▼	93 (0.8)	◇ ◇	94 (0.7)
Češka	59 (1.6)	◇ ◇	79 (1.1) ▼	88 (1.1)	◇ ◇	95 (0.5) ▼
Norveška	52 (1.6)	41 (1.3) Δ	53 (2.0)	83 (1.1)	75 (1.2) Δ	84 (1.2)
Maroko	9 (1.1)	8 (0.8)	◇ ◇	26 (2.0)	29 (2.2)	◇ ◇
Iran	20 (1.5)	17 (1.3)	15 (1.9) Δ	53 (2.0)	45 (2.2) Δ	44 (2.5) Δ
Tunizija	9 (0.8)	9 (1.0)	◇ ◇	28 (1.6)	28 (1.7)	◇ ◇
Sodelujoči šolski sistemi						
Minnesota, ZDA	85 (2.2)	◇ ◇	70 (3.3) Δ	97 (1.2)	◇ ◇	91 (2.2) Δ
Quebec, Kanada	74 (1.6)	69 (1.4) Δ	87 (1.7) ▼	96 (0.6)	94 (0.8) Δ	98 (0.7) ▼
Ontario, Kanada	71 (1.8)	70 (1.7)	59 (1.9) Δ	94 (1.1)	94 (0.9)	86 (1.3) Δ
Alberta, Kanada	69 (1.9)	◇ ◇	74 (3.9)	94 (1.0)	◇ ◇	93 (2.7)

Vir: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Δ Odstotek 2007 statistično pomembno višji

▼ Odstotek 2007 statistično pomembno nižji

Tabela 2.3: Trendi odstotkov učencev po doseganju TIMSS 2007
mednarodnih mejnikov znanja matematike

8

TIMSS
2007
Matematika

Država	Mejnik najvišje ravni znanja				Mejnik visoke ravni znanja			
	Odstotek učencev	Odstotek učencev leta 2003	Odstotek učencev leta 1999	Odstotek učencev leta 1995	Odstotek učencev	Odstotek učencev leta 2003	Odstotek učencev leta 1999	Odstotek učencev leta 1995
Tajvan	45 (1.9)	38 (2.0) Δ	37 (1.6) Δ	0 0	71 (1.5)	66 (1.8) Δ	67 (1.5)	0 0
Južna Koreja	40 (1.2)	35 (1.3) Δ	32 (0.9) Δ	31 (1.1) Δ	71 (1.1)	70 (1.0)	70 (1.0)	67 (1.0) Δ
Singapur	40 (1.9)	44 (2.0)	42 (3.5)	40 (2.9)	70 (2.0)	77 (2.0) ▼	77 (2.6) ▼	84 (1.8) ▼
Hong Kong	31 (2.1)	31 (1.6)	28 (2.1)	23 (2.4) Δ	64 (2.6)	73 (1.8) ▼	70 (2.3)	65 (3.2)
Japonska	26 (1.3)	24 (1.0)	29 (0.9)	29 (1.0)	61 (1.2)	62 (1.2)	66 (1.0) ▼	67 (0.8) ▼
Madžarska	10 (1.0)	11 (1.0)	13 (1.2) ▼	10 (0.8)	36 (1.6)	41 (1.9) ▼	43 (1.9) ▼	40 (1.6)
Anglija	8 (1.5)	5 (1.0)	6 (0.8)	6 (1.0)	35 (2.5)	26 (2.8) Δ	25 (2.0) Δ	27 (1.5) Δ
Ruska federacija	8 (0.9)	6 (0.8) Δ	12 (1.6) ▼	9 (1.2)	33 (1.8)	30 (1.8)	39 (2.8)	38 (3.1)
Litva	6 (0.7)	5 (0.6)	3 (0.6) Δ	2 (0.5) Δ	30 (1.1)	28 (1.2)	18 (2.0) Δ	17 (1.5) Δ
ZDA	6 (0.6)	7 (0.7)	7 (1.0)	4 (0.7)	31 (1.5)	29 (1.6)	30 (1.6)	26 (2.0) Δ
Avstralija	6 (1.3)	7 (1.1)	- -	7 (1.0)	24 (1.8)	29 (2.4)	- -	33 (1.8) ▼
Armenija	6 (0.9)	2 (0.3) Δ	0 0	0 0	27 (1.9)	21 (1.3) Δ	0 0	0 0
Češka	6 (0.7)	0 0	9 (1.2) ▼	15 (2.0) ▼	26 (1.2)	0 0	35 (2.1) ▼	47 (2.4) ▼
Srbija	5 (0.8)	4 (0.4)	0 0	0 0	24 (1.3)	21 (1.1)	0 0	0 0
Bolgarija	4 (0.8)	3 (0.7)	9 (2.1) ▼	17 (2.0) ▼	20 (1.5)	19 (1.8)	32 (3.0) ▼	40 (2.8) ▼
Slovenija	4 (0.6)	3 (0.5)	- -	4 (0.7)	25 (1.0)	21 (1.0) Δ	- -	22 (1.3)
Izrael	4 (0.5)	6 (0.6) ▼	4 (0.5)	- -	19 (1.3)	27 (1.5) ▼	19 (1.3)	- -
Romunija	4 (0.6)	4 (0.6)	4 (0.9)	4 (0.6)	20 (1.3)	21 (1.8)	20 (2.0)	21 (1.6)
Škotska	4 (0.6)	4 (0.6)	0 0	5 (1.4)	23 (1.8)	25 (2.1)	0 0	24 (2.7)
Tajska	3 (0.8)	0 0	3 (0.7)	- -	12 (1.7)	0 0	17 (1.9)	- -
Italija	3 (0.6)	3 (0.6)	4 (0.6)	- -	17 (1.2)	19 (1.5)	21 (1.5) ▼	- -
Malezija	2 (0.5)	6 (1.0) ▼	10 (1.2) ▼	0 0	18 (2.1)	30 (2.4) ▼	36 (2.4) ▼	0 0
Ciper	2 (0.3)	1 (0.2) Δ	2 (0.4)	3 (0.4)	17 (0.8)	13 (0.7) Δ	19 (0.9)	19 (1.0)
Švedska	2 (0.3)	3 (0.5)	0 0	12 (1.1) ▼	20 (1.0)	24 (1.2) ▼	0 0	46 (2.4) ▼
Jordanija	1 (0.2)	1 (0.2) Δ	3 (0.5) ▼	0 0	11 (0.8)	8 (1.0) Δ	12 (1.0)	0 0
Iran	1 (0.2)	0 (0.2)	1 (0.2)	0 (0.2)	5 (0.9)	3 (0.4)	6 (0.9)	4 (0.6)
Libanon	1 (0.2)	0 (0.1) Δ	0 0	0 0	10 (1.2)	4 (0.6) Δ	0 0	0 0
Indonezija	1 (0.2)	1 (0.2)	2 (0.3) ▼	0 0	5 (0.8)	6 (0.7)	8 (0.9) ▼	0 0
Egipt	1 (0.1)	1 (0.2)	0 0	0 0	5 (0.4)	6 (0.5)	0 0	0 0
Norveška	0 (0.1)	0 (0.2)	0 0	4 (0.4) ▼	11 (0.7)	10 (0.6)	0 0	26 (1.3) ▼
Palestina	0 (0.1)	0 (0.1)	0 0	0 0	3 (0.4)	4 (0.4)	0 0	0 0
Kolumbija	0 (0.0)	0 0	0 0	0 (0.0) Δ	2 (0.3)	0 0	0 0	2 (0.7)
Bahrajn	0 (0.1)	0 (0.0) Δ	0 0	0 0	3 (0.3)	2 (0.2)	0 0	0 0
Tunizija	0 (0.1)	0 (0.0)	0 (0.1)	0 0	3 (0.3)	1 (0.3) Δ	5 (0.5) ▼	0 0
Bocvana	0 (0.0)	0 (0.0)	0 0	0 0	1 (0.1)	1 (0.2)	0 0	0 0
Gana	0 (0.0)	0 (0.0)	0 0	0 0	0 (0.1)	0 (0.0)	0 0	0 0
Sodelujoči šolski sistemi								
Massachusetts, ZDA	16 (1.7)	0 0	8 (1.3) Δ	0 0	52 (2.5)	0 0	33 (2.6) Δ	0 0
Quebec, Kanada	8 (1.2)	8 (1.4)	18 (4.4) ▼	14 (2.8) ▼	37 (2.0)	45 (2.2) ▼	60 (3.5) ▼	54 (4.2) ▼
Minnesota, ZDA	8 (1.4)	0 0	0 0	7 (2.3)	41 (2.8)	0 0	0 0	36 (4.1)
Ontario, Kanada	6 (0.8)	6 (0.7)	6 (0.8)	3 (0.4) Δ	33 (2.0)	34 (1.8)	32 (1.8)	26 (1.7) Δ
Brit. Kolum., Kanada	5 (1.0)	0 0	7 (2.0)	0 0	29 (1.7)	0 0	35 (4.3)	0 0
Baskija, Španija	2 (0.4)	1 (0.3)	0 0	0 0	23 (1.5)	16 (1.5) Δ	0 0	0 0

Vir: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Δ Odstotek 2007 statistično pomembno višji

▼ Odstotek 2007 statistično pomembno nižji

Opomba o trendih: Podatki za Kuvajt, Maroko, Savdsako Arabijo in Turčijo niso prikazani, ker primerljivih podatkov za pretekla leta ni na razpolago. Podatki za Indonezijo ne vključujejo islamskih šol.

() Standardne napake so v oklepajih. Ker so rezultati zaokroženi na cela števila, se nekatere vsote ne ujemajo popolnoma.

Črta (-) označuje, da primerljivi podatki niso na razpolago.

Diamant (0) označuje, da država ni sodelovala v raziskavi.

Tabela 2.3: Trendi odstotkov učencev po doseganju TIMSS 2007
mednarodnih mejnikov znanja matematike (nadaljevanje)

Država	Mejnik srednje ravni znanja				Mejnik nižje ravni znanja			
	Odstotek učencev	Odstotek učencev leta 2003	Odstotek učencev leta 1999	Odstotek učencev leta 1995	Odstotek učencev	Odstotek učencev leta 2003	Odstotek učencev leta 1999	Odstotek učencev leta 1995
Tajvan	86 (1.2)	85 (1.2)	85 (1.0)	◊ ◊	95 (0.6)	96 (0.6)	95 (0.5)	◊ ◊
Južna Koreja	90 (0.7)	90 (0.5)	91 (0.5)	89 (0.7)	98 (0.3)	98 (0.3)	99 (0.2) ▼	97 (0.4)
Singapur	88 (1.4)	93 (1.0) ▼	94 (1.2) ▼	98 (0.4) ▼	97 (0.6)	99 (0.2) ▼	99 (0.3) ▼	100 (0.0) ▼
Hong Kong	85 (2.1)	93 (1.3) ▼	92 (1.3) ▼	88 (2.1)	94 (1.1)	98 (0.6) ▼	98 (0.6) ▼	96 (1.1)
Japonska	87 (0.9)	88 (0.6)	90 (0.5) ▼	91 (0.5) ▼	97 (0.3)	98 (0.2) ▼	98 (0.2) ▼	98 (0.2) ▼
Madžarska	69 (1.6)	75 (1.6) ▼	75 (1.5) ▼	74 (1.6) ▼	91 (1.0)	95 (0.8) ▼	93 (1.0)	94 (0.9) ▼
Anglija	69 (2.3)	61 (2.9) Δ	60 (2.2) Δ	61 (1.5) Δ	90 (1.4)	90 (1.5)	88 (1.2)	87 (1.0)
Ruska federacija	68 (2.1)	66 (1.8)	73 (2.7)	73 (2.4)	91 (1.2)	92 (0.9)	93 (1.4)	93 (1.1)
Litva	65 (1.3)	63 (1.4)	53 (2.3) Δ	50 (2.3) Δ	90 (0.8)	90 (0.8)	85 (1.8) Δ	81 (1.7) Δ
ZDA	67 (1.4)	64 (1.6)	62 (1.8)	61 (2.4) Δ	92 (0.8)	90 (1.0)	87 (1.1) Δ	86 (1.5) Δ
Avstralija	61 (1.9)	65 (2.3)	- -	68 (1.7) ▼	89 (1.0)	90 (1.4)	- -	90 (1.0)
Armenija	63 (1.4)	54 (1.5) Δ	◊ ◊	◊ ◊	88 (0.8)	82 (1.0) Δ	◊ ◊	◊ ◊
Češka	66 (1.4)	◊ ◊	71 (2.1) ▼	82 (1.4) ▼	92 (0.8)	◊ ◊	94 (1.1)	98 (0.5) ▼
Srbija	57 (1.8)	52 (1.4) Δ	◊ ◊	◊ ◊	83 (1.2)	80 (0.9)	◊ ◊	◊ ◊
Bolgarija	49 (1.9)	51 (2.1)	67 (2.5) ▼	69 (2.4) ▼	74 (1.7)	82 (1.6) ▼	90 (1.2) ▼	90 (1.1) ▼
Slovenija	65 (1.4)	60 (1.3) Δ	- -	60 (1.8)	92 (0.8)	90 (0.9)	- -	90 (0.9)
Izrael	48 (1.7)	60 (1.8) ▼	49 (1.9)	- -	75 (1.4)	86 (1.2) ▼	76 (2.0)	- -
Romunija	46 (1.8)	52 (2.2) ▼	51 (2.6)	52 (2.2) ▼	73 (1.7)	79 (1.7) ▼	79 (2.1)	79 (1.6) ▼
Škotska	57 (2.2)	63 (2.4) ▼	◊ ◊	60 (2.6)	85 (1.3)	90 (1.1) ▼	◊ ◊	87 (1.4)
Tajska	34 (2.2)	◊ ◊	45 (2.6) ▼	- -	66 (2.0)	◊ ◊	79 (1.8) ▼	- -
Italija	54 (1.5)	56 (1.7)	53 (2.1)	- -	85 (1.1)	86 (1.2)	82 (1.6)	- -
Malezija	50 (2.7)	66 (2.1) ▼	70 (2.1) ▼	◊ ◊	82 (1.9)	93 (0.9) ▼	93 (0.9) ▼	◊ ◊
Ciper	48 (0.9)	45 (1.0) Δ	53 (1.2) ▼	51 (1.3)	78 (0.7)	77 (1.0)	82 (0.9) ▼	77 (1.0)
Švedska	60 (1.3)	64 (1.5) ▼	◊ ◊	81 (1.8) ▼	90 (0.9)	91 (1.0)	◊ ◊	96 (0.8) ▼
Jordanija	35 (1.7)	30 (1.9) Δ	33 (1.6)	◊ ◊	61 (1.8)	60 (1.9)	61 (1.4)	◊ ◊
Iran	20 (1.7)	20 (1.1)	26 (1.9) ▼	24 (1.9) ▼	51 (1.9)	55 (1.4)	61 (1.6) ▼	59 (1.8) ▼
Libanon	36 (2.4)	27 (1.8) Δ	◊ ◊	◊ ◊	74 (2.3)	68 (1.9)	◊ ◊	◊ ◊
Indonezija	22 (1.8)	24 (1.7)	23 (1.4)	◊ ◊	52 (2.2)	55 (2.4)	50 (2.1)	◊ ◊
Egipt	21 (1.0)	24 (1.2)	◊ ◊	◊ ◊	47 (1.5)	52 (1.7) ▼	◊ ◊	◊ ◊
Norveška	48 (1.5)	44 (1.6)	◊ ◊	64 (1.3) ▼	85 (0.8)	81 (1.2) Δ	◊ ◊	90 (0.9) ▼
Palestina	15 (0.9)	19 (1.2) ▼	◊ ◊	◊ ◊	39 (1.4)	46 (1.5) ▼	◊ ◊	◊ ◊
Kolumbija	11 (1.1)	◊ ◊	◊ ◊	7 (0.9) Δ	39 (2.1)	◊ ◊	◊ ◊	20 (1.9) Δ
Bahrajn	19 (0.7)	17 (0.7)	◊ ◊	◊ ◊	49 (0.9)	51 (1.1)	◊ ◊	◊ ◊
Tunizija	21 (1.2)	15 (1.1) Δ	34 (1.5) ▼	◊ ◊	61 (1.5)	55 (1.6) Δ	78 (1.2) ▼	◊ ◊
Bocvana	7 (0.7)	7 (0.7)	◊ ◊	◊ ◊	32 (1.3)	32 (1.5)	◊ ◊	◊ ◊
Gana	4 (0.7)	2 (0.5) Δ	◊ ◊	◊ ◊	17 (1.4)	9 (1.3) Δ	◊ ◊	◊ ◊
Sodelujoči šolski sistemi								
Massachusetts, ZDA	82 (2.2)	◊ ◊	69 (3.0) Δ	◊ ◊	95 (1.1)	◊ ◊	92 (1.7)	◊ ◊
Quebec, Kanada	78 (1.8)	88 (1.1) ▼	93 (1.1) ▼	90 (2.6) ▼	97 (0.8)	99 (0.2) ▼	99 (0.4) ▼	99 (0.5) ▼
Minnesota, ZDA	81 (2.0)	◊ ◊	◊ ◊	73 (3.4) Δ	97 (1.0)	◊ ◊	◊ ◊	94 (1.6)
Ontario, Kanada	74 (1.8)	75 (1.7)	72 (1.6)	65 (1.7) Δ	95 (1.1)	97 (0.5)	96 (0.6)	91 (1.0) Δ
Brit. Kolum., Kanada	69 (1.5)	◊ ◊	75 (3.0)	◊ ◊	93 (0.9)	◊ ◊	94 (1.4)	◊ ◊
Baskija, Španija	66 (1.9)	58 (2.2) Δ	◊ ◊	◊ ◊	92 (1.0)	91 (1.0)	◊ ◊	◊ ◊

Δ Odstotek 2007 statistično pomembno višji

▼ Odstotek 2007 statistično pomembno nižji

Mejniki znanja matematike v četrtem razredu

V preizkusih znanja za četrtošolce je bila polovica nalog posvečena preverjanju znanja o številih, s posebno pozornostjo do razumevanja desetiških mest, načinov prikazovanja števil in razmerij med njimi. Glede na Izhodišča TIMSS 2007 in njegov nabor dogovorjenih preverjanih vsebin v TIMSS, bi otroci do četrtega razreda že morali razumeti pomen števil in razviti računske spretnosti, morali bi znati uporabiti števila in matematične operacije pri reševanju različnih problemov in morali bi biti seznanjeni z vrsto številskih vzorcev. Na področju geometrije in merjenja

(35 % nalog v preizkusih znanja) bi učenci morali znati prepoznati in analizirati lastnosti črt, kotov in različnih geometrijskih likov in teles in znali oblikovati sklepe, ki bi temeljili na geometrijskih razmerjih. To področje je vsebovalo še razumevanje koordinatnega sistema z uporabo prostorske predstave. Naloge s področja prikazovanja podatkov (15 % nalog) so vključevale tako spretnosti organiziranja zbranih podatkov in prikazovanje podatkov na prikazih kot tudi branje in razumevanje različnih prikazov podatkov. Učenci četrtega razreda bi morali znati primerjati karakteristike podatkov in potegniti zaključke iz grafičnih podatkovnih prikazov. Na vsakem vsebinskem področju se je od učencev pričakovalo, da so pokazali poznavanje dejstev, znanje uporabe znanja za reševanje nalog ter znali oblikovati sklepe in utemeljitve.

Mejnik najvišje ravni matematičnega znanja

Prikaz 2.4 povzema znanja, ki so ga v TIMSS preizkusih pokazali tisti učenci, ki so dosegli mejnik najvišje ravni znanja. Sledita primera nalog, ki ju je znala rešiti velika večina teh učencev, ne pa tudi učenci, ki so dosegli nižje mejnike znanja. Ta primera nalog in primeri nalog pri ostalih mejnikih torej ilustrirajo tipično znanje, potrebno za doseganje posameznega mejnika znanja. Prikazane rešitve nalog so resnične rešitve slovenskih učencev.

Znanje za doseganje TIMSS mejnika najvišje ravni matematičnega znanja v 4. razredu

Povzetek

Učenci uporabijo svoje znanje matematike v mnogih različnih okoliščinah in ga utemeljijo. Sklepajo o sorazmerjih in rešijo različne naloge, ki vključujejo razmerja. Demonstrirajo razvijajoče se razumevanje ulomkov in decimalnih števil. Izbrati znajo potrebno informacijo, da rešijo večstopenjsko problemsko nalogo. Znajo oblikovati ali izbrati pravilo, ki določa relacijo ali transformacijo. Uporabijo geometrijsko znanje o likih in telesih v različnih situacijah. Znajo organizirati, interpretirati in prikazati podatke, da z njihovo pomočjo rešijo naloge.

Učenci znajo rešiti množico večstopenjskih besedilnih nalog s celimi števili. Rešijo naloge, ki vključujejo razmerja. Kažejo nekaj razumevanja deljivosti in faktorjev. Demonstrirajo razvijajoče se razumevanje ulomkov in decimalnih števil. Določiti znajo ekvivalentne ulomke, ki so predstavljeni na različne načine, tudi razložiti, zakaj dve predstavitvi kažeta isti ulomek. Danemu ulomku znajo določiti večji ulomek z različnim imenovalcem. Določiti znajo najmanjše decimalno število v množici števil z enim in dvema decimalnima mestoma in uporabiti znanje o decimalnih številih za reševanje dvostopenjskih nalog.

Učenci pokažejo razumevanje manjkajočega števila v številskih izrazih. Na primer, določiti znajo število, ki reši enačbo s seštevanjem dveh števil na vsaki strani enakosti in manjkajoče prvo število v računu odštevanja. Sestaviti in uporabiti znajo dvostopenjsko pravilo, da opišejo linearno relacijo med prvim in drugim številom v množici urejenih parov.

Uporabijo geometrijsko znanje o likih in telesih v različnih situacijah. Oceniti znajo dolžino krive črte z nestandardnimi enotami. Uporabiti znajo zemljevid, narisane v merilu, da z njim rešijo problemsko nalogo in določijo točko med dvema točkama na določeni razdalji. Narišejo pravokotnico, ki ustreza pogojem naloge. Pri reševanju nalog znajo uporabiti vedenje o premeru. Določiti znajo ploščino enostavnih likov, na primer lika iz kvadratov in polovičk kvadratov, enakokrakega trikotnika na mreži in izračunati ploščino pravokotnika. Prepoznajo in uporabljajo lastnosti pravokotnikov. Primerjajo like in telesa, prepoznajo lastnosti enostavnih teles in določijo število kock, ki zapolnijo dan kvader. Pokažejo nekaj razumevanja rotacije na ravnini. Na primer določiti znajo položaj lika po četrtini ali polovici obrata na ravnini.

Učenci znajo organizirati, interpretirati in prikazati podatke, da z njihovo pomočjo rešijo naloge. Dokončajo črtni prikaz, da prikažejo dane podatke. Rešijo nalogo, ki zahteva primerjanje in interpretacijo vrednosti iz dveh različnih vrst prikazov. Oblikujejo sklepe o podatkih v tabeli in utemeljijo svoje trditve.

Tabela 2.5 predstavlja nalogo s področja števil. Učenci so morali iz opazovanja linearnega razmerja med pari števil sklepati in zapisati pravilo, ki prvo število spremeni v drugo število. Za vse učence je bila ta naloga ena težjih nalog raziskave TIMSS 2007, saj je le 15 % učencev med vsemi sodelujočimi državami nalogo rešilo popolnoma pravilno. V Hong Kongu in na Japonskem je nalogo znala rešiti dobra tretjina učencev, v ameriški zvezni državi Massachusetts pa skoraj polovica (47 %) učencev.

Tabela 2.5: TIMSS 2007 Mejniki najvišje ravni znanja matematike (625 točk)
– 1. primer naloge

4 TIMSS
2007
Matematika

Vsebinsko področje: Števila	Država	Odstotek popolnoma pravih odgovorov
Opis: Zapiše dvostopenjsko pravilo, ki določa relacijo med pari števil.		
Simon je uporabil vedno isto pravilo, da je iz števila v $\triangle$ dobil število v $\square$. Katero pravilo je to? Odgovor: <i>Število šestej in enajstih številom in dodas 1.</i>	Hong Kong Japonska Singapur Armenija Tajvan Anglija 1 Kazahstan Madžarska Ruska federacija 2 † ZDA 1 Latvija Italija Avstralija † Škotska † Danska Nova Zelandija Medn. povprečje Nemčija ‡ Nizozemska 1 Litva Slovaška Avstrija Ukrajina Norveška 1 Gruzija Slovenija Švedska Češka Alžirija Iran Maroko Tunizija ‡ Kuvajt Katar Kolumbija Jemen Salvador Sodelujoči šolski sistemi 2 Massachusetts, ZDA 2 † Minnesota, ZDA 2 Alberta, Kanada ‡ ‡ Dubaj 2 Brit. Kolum., Kanada 2 Ontario, Kanada 2 Quebec, Kanada	39 (2.7) Δ 38 (2.1) Δ 36 (2.1) Δ 35 (2.9) Δ 33 (2.4) Δ 28 (2.3) Δ 28 (4.2) Δ 28 (2.4) Δ 23 (3.1) Δ 23 (1.4) Δ 22 (2.3) Δ 22 (1.7) Δ 20 (3.1) 17 (1.7) 17 (2.1) 17 (1.6) 15 (0.3) 13 (1.2) 13 (2.0) 13 (1.7) 13 (2.0) 11 (1.6) ▼ 11 (1.5) ▼ 9 (1.4) ▼ 8 (1.6) ▼ 8 (0.8) ▼ 7 (1.3) ▼ 6 (1.0) ▼ 6 (1.2) ▼ 5 (1.1) ▼ 4 (2.0) ▼ 3 (0.5) ▼ 1 (0.4) ▼ 1 (0.2) ▼ 1 (0.4) ▼ 0 (0.2) ▼ 0 (0.0) ▼ 47 (3.5) Δ 32 (4.1) Δ 15 (1.8) 14 (1.7) 13 (1.5) 12 (2.3) 8 (1.5) ▼

Prikazan odgovor ilustrira vrsto učenčevega odgovora, ki je bil ocenjen kot popolnoma pravi.

Vir: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Δ Odstotek statistično pomembno višji od mednarodnega povprečja.
▼ Odstotek statistično pomembno nižji od mednarodnega povprečja.

- † Zahteve za odzivnost vzorca so bile izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.
‡ Zahteve za odzivnost vzorca so bile skoraj izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.
1 Nacionalna ciljna populacija ne vključuje celotne ciljne populacije, določene za raziskavo TIMSS.
2 Nacionalni vzorčni okvir pokriva 90 % do 95 % nacionalne ciljne populacije.
‡ Kuvajt in Dubaj sta zajela isto kohorto učencev kot druge države, vendar kasneje v letu 2007, na začetku naslednjega šolskega leta.
() Standardne napake so v oklepajih. Ker so rezultati zaokroženi na cela števila, se nekatere vsote ne ujemajo popolnoma.

Za Slovenijo je naloga primer uporabe znanja, ki ga po našem učnem načrtu otroci v šoli nimajo priložnosti pridobiti. Znanje spada v poglavje začetne algebre, ki je pri nas skromno poučevana. Pričakovano je rezultat naših učencev slab v absolutnem merilu in podpovprečen v mednarodni primerjavi.

V Tabeli 2.6 je primer zahtevne naloge s področja prikazovanja podatkov, ki od učencev zahteva, da pri reševanju problema uporabijo podatke iz dveh različnih podatkovnih prikazov. Mednarodno povprečje pravih odgovorov je 32 %, čeprav je v Singapurju in Hong Kongu nalogo pravilno rešilo kar 63 % učencev.

Čeprav naloga zahteva znanje interpretacije prikazov in računanje z informacijami iz njih in se pri nas po učnem načrtu tega učenci ne učijo do devetega razreda, se je tretjina slovenskih učencev znašla in nalogo rešila. Rezultat je povprečen.

Tabela 2.6: TIMSS 2007 Mejnik najvišje ravni znanja matematike (625 točk)
– 2. primer naloge

4 TIMSS
2007
Matematika

Vsebinsko področje: Prikazovanje podatkov	Država	Odstotek pravih odgovorov
Opis: Uporabi podatke iz dveh prikazov, da reši problemsko nalogo. V vsakem od razredov A in B je 40 učencev. razred A razred B V razredu A je več deklic kot v razredu B. Koliko več? ☐ 14 ☐ 16 ☐ 24 ☐ 30		
	Singapur	63 (2.3) Δ
	Hong Kong	63 (2.3) Δ
	1 Kazahstan	51 (3.7) Δ
	Tajvan	47 (2.5) Δ
	1 Litva	46 (2.1) Δ
	‡ Nizozemska	44 (2.6) Δ
	Ruska federacija	42 (3.0) Δ
	Japonska	41 (2.2) Δ
	Anglija	40 (2.5) Δ
	Slovaška	39 (2.1) Δ
	2 † ZDA	38 (1.8) Δ
	Madžarska	37 (2.9) Δ
	Švedska	37 (2.0) Δ
	1 Latvija	37 (2.5) Δ
	Avstralija	36 (2.2) Δ
	Slovenija	35 (2.1)
	Nemčija	35 (1.9)
	† Danska	34 (2.6)
	† Škotska	34 (2.3)
	Avstrija	34 (2.1)
	Armenija	33 (2.7)
	Medn. povprečje	32 (0.4)
	Ukrajina	32 (2.1)
	Nova Zelandija	32 (1.6)
	Norveška	31 (2.3)
	Češka	31 (2.6)
	1 Gruzija	26 (2.7) ▼
	Italija	26 (2.2) ▼
	Alžirija	21 (1.9) ▼
	Maroko	15 (2.0) ▼
	Iran	15 (1.8) ▼
	Tunizija	14 (1.7) ▼
	Katar	13 (1.1) ▼
	ζ Kuvajt	12 (1.5) ▼
	Jemen	9 (1.3) ▼
	Salvador	9 (1.4) ▼
	Kolumbija	9 (1.5) ▼
	Sodelujoči šolski sistemi	
	2 Massachusetts, ZDA	51 (3.2) Δ
	2 † Minnesota, ZDA	48 (2.8) Δ
	2 Ontario, Kanada	39 (2.7) Δ
	2 Alberta, Kanada	38 (2.4) Δ
	2 Brit. Kolum., Kanada	35 (2.1) Δ
	2 Quebec, Kanada	30 (2.8) Δ
	ζ ‡ Dubaj	23 (2.5) ▼

Vir: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Odstotek statistično pomembno višji od mednarodnega povprečja. Δ
Odstotek statistično pomembno nižji od mednarodnega povprečja. ▼

† Zahteve za odzivnost vzorca so bile izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

‡ Zahteve za odzivnost vzorca so bile skoraj izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

1 Nacionalna ciljna populacija ne vključuje celotne ciljne populacije, določene za raziskavo TIMSS.

2 Nacionalni vzorčni okvir pokriva 90 % do 95 % nacionalne ciljne populacije.

ζ Kuvajt in Dubaj sta zajela isto kohorto učencev kot druge države, vendar kasneje v letu 2007, na začetku naslednjega šolskega leta.

() Standardne napake so v oklepajih. Ker so rezultati zaokroženi na cela števila, se nekatere vsote ne ujemajo popolnoma.

Mejnik visoke ravni matematičnega znanja

Prikaz 2.7 opisuje znanje učencev, ki so dosegli mejnik visoke ravni znanja matematike.

Prikaz 2.7.

Znanje za doseganje TIMSS mejnika visoke ravni matematičnega znanja v 4. razredu

Povzetek

Učenci so sposobni svoje znanje in razumevanje matematike uporabiti za reševanje problemov. Zmorejo rešiti večstopenjsko besedilno nalogo, ki zahteva operacije s celimi števili. Znajo deliti v množici problemskih situacij. Izkazujejo razumevanje desetiških mest in enostavnih ulomkov. Učenci znajo nadaljevati vzorec, da poiščejo kasnejši člen in določijo relacijo med urejenimi pari. Pokažejo nekaj osnovnega znanja geometrije. Znajo interpretirati in uporabiti podatke v tabelah in prikazih, da z njimi rešujejo problemske naloge.

Učenci na tej ravni zmorejo rešiti večstopenjsko besedilno nalogo, ki zahteva operacije s celimi števili. Znajo uporabiti deljenje v različnih problemskih situacijah, tudi takšnih, ki vključujejo enačbe. Rešiti znajo besedilne naloge s področja merjenja (časa, temperature). Svoje razumevanje desetiških mest uporabijo za reševanje problemskih nalog. Na primer, prepoznajo manjkajočo številko v številu, če je podana v razširjenem desetiškem zapisu, vsoto, ki je najbližje dani vrednosti, in primerno zaokrožena števila. Prebrati znajo neoznačene črte na merski lestvici in rešiti besedilno nalogo, ki vključuje meritve in sklepanje o sorazmerju.

Učenci pokažejo razumevanje enostavnih ulomkov in decimalnih števil z dvema decimalnima mestoma. Na primer znajo sešteti in odšteti ulomke z enakim imenovalcem, zapisati delež množice objektov v obliki ulomka, prepoznati enostavne ekvivalentne ulomke, ulomke urediti, zapisati število med dvema zaporednima celima številoma in določiti, katero dvomestno decimalno število je najbližje danemu celemu številu.

Učenci zmorejo nadaljevati vzorec, da poiščejo kasnejši člen in določijo relacijo med urejenimi pari. Na primer znajo določiti in uporabiti dvostopenjsko pravilo, ki povezuje prvo in drugo število v urejenih parih.

Učenci uporabijo znanje o pravih kotih, da jih narišejo in prepoznajo. Znajo poiskati razdaljo med točkami, obseg enostavnega lika in ploščine pravokotnega trikotnika na mreži. Prepoznajo mrežo kocke in vizualizirajo skrite kocke v zgrajenem stolpu. Izraziti znajo enostavne lastnosti trikotnikov. Sestaviti zmorejo like, da dobijo drug lik, ki zadošča pogojem naloge. Imajo osnovno znanje o zrcaljenju v ravnini.

Učenci znajo interpretirati in uporabiti podatke v tabelah in prikazih, da rešujejo problemske naloge. Na primer primerjajo podatke iz dveh tabel, da o njih oblikujejo zaključke. Znajo prebrati delni simbol v figurnem prikazu. Znajo dokončati stolpčni prikaz na osnovi podatkov v črtnem prikazu, dopolniti lestvico na stolpčnem prikazu in dokončati stolpčni prikaz, da pokažejo zahtevano primerjavo.

Tabela 2.8 predstavlja tipično nalogo s področja števil, ki zahteva odštevanje tromestnih števil. Mednarodno je na to vprašanje pravilno odgovorilo 42 % učencev. Na Tajvanu, v Hong Kongu, Singapurju, Rusiji, Kazahstanu in na Japonskem je to nalogo rešilo čez 80 % otrok.

V Sloveniji je manj od tretjine otrok pokazalo razumevanje pisnega odštevanja, čeprav je to tipična snov prve polovice četrtega razreda. Rezultat je slab, podpovprečen in zahteva posebno pozornost učiteljev pri obravnavi odštevanja v šoli.

Tabela 2.8: TIMSS 2007 Mejniki visoke ravni znanja matematike (550 točk)
– 3. primer naloge

4 TIMSS
2007
Matematika

Vsebinsko področje: Števila	Država	Odstotek popolnoma pravih odgovorov
Opis: Določi manjkajočo številko, da dobi pravilni račun odštevanja med tromestnimi števili. 942 - 57 415 Matej je za domačo nalogo rešil račun z odštevanjem, po nesreči pa je po njem polil pijačo. Ene števke ni mogel prebrati. Rezultat 415 je pravilen. Katera številka manjka? Odgovor: <u>Manjka številka 2.</u>	Tajvan Hong Kong Singapur Ruska federacija 1 Kazahstan Japonska 1 Litva 1 Latvija Ukrajina Armenija 1 Gruzija Madžarska Slovaška Italija Medn. povprečje Nemčija Češka 2 † ZDA Avstrija Slovenija ‡ Nizozemska Iran † Danska Anglija Kolumbija † Škotska Avstralija Švedska Nova Zelandija Norveška Tunizija Alžirija Maroko Salvador ‡ Kuvajt Jemen Katar Sodelujoči šolski sistemi 2 Massachusetts, ZDA 2 † Minnesota, ZDA 2 Quebec, Kanada ‡ Dubaj 2 Brit. Kolum., Kanada 2 Alberta, Kanada 2 Ontario, Kanada	88 (1.6) Δ 85 (1.9) Δ 85 (1.4) Δ 84 (1.8) Δ 83 (3.1) Δ 80 (1.8) Δ 71 (2.3) Δ 71 (2.6) Δ 68 (2.3) Δ 66 (3.0) Δ 60 (2.7) Δ 51 (2.8) Δ 50 (2.3) Δ 49 (2.1) Δ 42 (0.4) 41 (2.2) 41 (2.6) 41 (1.8) 41 (2.4) 31 (2.0) ▼ 31 (2.6) ▼ 29 (2.2) ▼ 28 (2.5) ▼ 28 (2.1) ▼ 25 (2.1) ▼ 25 (2.2) ▼ 22 (2.6) ▼ 18 (1.7) ▼ 18 (1.6) ▼ 18 (1.9) ▼ 18 (1.8) ▼ 16 (1.9) ▼ 14 (1.7) ▼ 13 (1.6) ▼ 10 (1.4) ▼ 7 (1.3) ▼ 5 (0.8) ▼ 52 (3.8) Δ 45 (3.9) 42 (2.9) 32 (2.9) ▼ 31 (2.2) ▼ 26 (2.4) ▼ 22 (2.8) ▼

Prikazan odgovor ilustrira vrsto učenčevega odgovora, ki je bil ocenjen kot popolnoma pravilen.

Vir: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Odstotek statistično pomembno višji od mednarodnega povprečja. Δ
Odstotek statistično pomembno nižji od mednarodnega povprečja. ▼

† Zahteve za odzivnost vzorca so bile izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

‡ Zahteve za odzivnost vzorca so bile skoraj izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

1 Nacionalna ciljna populacija ne vključuje celotne ciljne populacije, določene za raziskavo TIMSS.

2 Nacionalni vzorčni okvir pokriva 90 % do 95 % nacionalne ciljne populacije.

‡ Kuvajt in Dubaj sta zajela isto kohorto učencev kot druge države, vendar kasneje v letu 2007, na začetku naslednjega šolskega leta.

() Standardne napake so v oklepajih. Ker so rezultati zaokroženi na cela števila, se nekatere vsote ne ujemajo popolnoma.

Naslednji primer je naloga o podatkih. Učencem je bilo naročeno, naj z uporabo interpretacije podatkov dopolnijo grafični prikaz. Nalogo je pravilno rešilo 38 % od vseh učencev. V 12 državah in dveh zveznih državah ZDA je prikaz pravilno dokončala najmanj polovica učencev.

Slovenski učenci so povprečno, z 41% uspehom, rešili nalogo dopolnjevanja vodoravnega paličnega prikaza. Rezultat je povprečen, gotovo pa je nalogo našim učencem otežilo besedilo, v katerem so vsi številski podatki zapisani z besedami, saj tega v šoli niso vajeni.

Tabela 2.9: TIMSS 2007 Mejnik visoke ravni znanja matematike (550 točk)
– 4. primer naloge

4 TIMSS
2007
Matematika

Vsebinsko področje: Prikazovanje podatkov		Država	Odstotek popolnoma pravih odgovorov
Opis: Dokonča stolpčni prikaz, s katerim pokaže zahtevano primerjavo			
V prikazu je predstavljeno število točk, ki so jih dosegli 4 vozniki formule 1. Montoya je na prvem mestu, Alonso je na tretjem mestu. Nariši stolpec, ki prikazuje, koliko točk je dosegel Alonso. 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 zbrane točke		Hong Kong 77 (1.9) Δ Tajvan 72 (1.8) Δ Japonska 71 (2.0) Δ Singapur 70 (2.1) Δ 1 Kazahstan 63 (3.7) Δ ‡ Nizozemska 55 (2.5) Δ Švedska 54 (2.5) Δ 1 Latvija 54 (2.8) Δ Avstralija 52 (3.0) Δ Anglija 52 (2.5) Δ 2 † ZDA 51 (1.7) Δ Ruska federacija 50 (3.2) Δ † Danska 48 (2.7) Δ 1 Litva 47 (2.9) Δ Avstrija 46 (2.4) Δ Madžarska 45 (3.0) Δ † Škotska 44 (2.4) Δ Nova Zelandija 42 (1.9) Δ Slovenija 41 (2.1) Nemčija 40 (2.3) Slovaška 38 (2.3) Medn. povprečje 38 (0.4) Italija 36 (2.0) Armenija 35 (2.5) Ukrajina 32 (2.6) ▼ Češka 30 (2.5) ▼ Norveška 30 (2.1) ▼ 1 Gruzija 23 (2.7) ▼ Alžirija 12 (1.6) ▼ Maroko 10 (1.7) ▼ Iran 10 (1.5) ▼ ‡ Kuvajt 9 (1.4) ▼ Kolumbija 8 (1.4) ▼ Salvador 6 (0.9) ▼ Tunizija 4 (1.0) ▼ Katar 4 (0.6) ▼ Jemen 1 (0.4) ▼ Sodelujoči šolski sistemi 2 Massachusetts, ZDA 54 (2.8) Δ 2 † Minnesota, ZDA 53 (2.7) Δ 2 Ontario, Kanada 47 (2.6) Δ 2 Alberta, Kanada 45 (2.7) Δ 2 Brit. Kolum., Kanada 44 (2.1) Δ 2 Quebec, Kanada 42 (3.3) ‡ † Dubaj 31 (2.2) ▼	
Prikazan odgovor ilustrira vrsto učenčevega odgovora, ki je bil ocenjen kot popolnoma pravičen.			

Prikazan odgovor ilustrira vrsto učenčevega odgovora, ki je bil ocenjen kot popolnoma pravih.

Odstotek statistično pomembno višji od mednarodnega povprečja. Δ
Odstotek statistično pomembno nižji od mednarodnega povprečja. ▼

- † Zahteve za odzivnost vzorca so bile izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.
‡ Zahteve za odzivnost vzorca so bile skoraj izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.
1 Nacionalna ciljna populacija ne vključuje celotne ciljne populacije, določene za raziskavo TIMSS.
2 Nacionalni vzorčni okvir pokriva 90 % do 95 % nacionalne ciljne populacije.
‡ Kuvajt in Dubaj sta zajela isto kohorto učencev kot druge države, vendar kasneje v letu 2007, na začetku naslednjega šolskega leta.
() Standardne napake so v oklepajih. Ker so rezultati zaokroženi na cela števila, se nekatere vsote ne ujemajo popolnoma.

Vir: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Mejnik srednje ravni matematičnega znanja

Prikaz 2.10 prikazuje opis znanj, ki so jih izkazali učenci, ki so dosegli mejnik srednje ravni matematičnega znanja. Za te učence je značilno, da znajo osnovno matematično znanje uporabiti v enostavnih situacijah. Na primer razvrščajo, seštevajo, odštevajo in množijo cela števila.

Prikaz 2.10.

Znanje za doseganje TIMSS mejnika srednje ravni matematičnega znanja v 4. razredu

Povzetek

Učenci znajo osnovno matematično znanje uporabiti v neposrednih situacijah. Na tej ravni učenci izkazujejo razumevanje celih števil. Razširiti ali nadaljevati znajo enostavne številske in geometrijske vzorce. Dobro poznajo celo vrsto likov. Znajo brati in interpretirati različne prikaze istih podatkov.

Učenci izkazujejo razumevanje celih števil. Na primer znajo urediti, sešteti, odšteti in zmnožiti cela števila. Določiti znajo primerno operacijo, s katero rešijo nalogo množenja in odštevanja. Sešteti in odšteti znajo enomestna decimalna števila in prepoznati izraz za situacijo, ki vključuje množenje. Določiti znajo ulomek, ki predstavlja delež celote in izbrati informacijo, da rešijo enostavno nalogo razmerij.

Učenci pokažejo razumevanje vzorcev in zaporedij. Znajo nadaljevati zaporedje iz nekaj prvih členov številskega ali geometrijskega zaporedja, tako da določijo naslednji člen. Prepoznajo večkratnike enomestnih števil.

Učenci znajo urediti množico kotov po velikosti in vedo, da se ploščina ne spremeni, ko prerazporedimo dele lika. Učenci dobro poznajo več vrst likov. Na primer znajo imenovati osnovne like na sliki in narisati like, ki zadoščajo danim pogojem. Iz slik stranic znajo določiti telo in prepoznati ter narisati simetralo. Opisati znajo premik od ene točke na mreži do druge in določiti vzorec, ki nastane z zaporednim vrtenjem lika za četrto obrata v smeri urnega kazalca.

Učenci znajo interpretirati informacije iz stolpčnega prikaza in tabele, da rešijo enostavne naloge. Znajo prebrati in pojasniti različne predstavitve istih podatkov. Na primer podatke iz tortnega prikaza vzporedijo s tabelo in stolpčnim prikazom. Podan besedni opis podatkov ali problemske situacije znajo uporabiti, da dokončajo stolpčni prikaz in tabelo z dvema stolpcema in dvema vrsticama. Informacije uporabijo tudi, da določijo, koliko simbolov morajo dodati v figurni prikaz, če simbol predstavlja več kot eno enoto.

Primer naloge za mejnik srednje ravni znanja je s področja geometrijskih oblik in merjenja. Učenci so na mreži dobili narisani dve sosednji stranici pravokotnika, ki so ju morali dopolniti v cel pravokotnik. Nalogo je pravilno rešila povprečno več kot polovica (54 %) učencev. Učenci četrtega razreda v Hong Kongu so se izkazali precej bolje od ostalih, saj je tam nalogo pravilno rešilo kar 90 % učencev. Z več kot 70 % pravih rešitev so se izkazali še učenci na Japonskem, Tajvanu, v Ruski federaciji, na Češkem, Angliji in v kanadski provinci Quebec.

Tabela 2.11: TIMSS 2007 Mejniki srednje ravni znanja matematike (475 točk)
– 5. primer naloge

4 TIMSS
2007
Matematika

Vsebinsko področje: Geometrijske oblike in merjenje		Država	Odstotek popolnoma pravih odgovorov		
Opis: Nariše pravokotnik, ki ima že narisani dve dotikajoči stranici.					
Narisani sta dve stranici pravokotnika. Nariši drugi dve stranici.					
		Hong Kong	90 (1.4) Δ		
		Japonska	78 (1.8) Δ		
		Tajvan	77 (1.9) Δ		
		Ruska federacija	75 (2.8) Δ		
		Češka	72 (2.2) Δ		
		Anglija	70 (1.9) Δ		
		Singapur	69 (2.3) Δ		
		Avstralija	68 (3.3) Δ		
		Slovaška	67 (2.5) Δ		
		Švedska	66 (2.0) Δ		
		† Danska	66 (2.6) Δ		
		1 Kazahstan	65 (4.6) Δ		
		Nemčija	62 (2.1) Δ		
		Madžarska	62 (2.5) Δ		
		Nova Zelandija	61 (1.8) Δ		
		‡ Nizozemska	60 (2.6) Δ		
		Avstrija	60 (2.2) Δ		
		Armenija	58 (2.5)		
		1 Litva	57 (2.6)		
		Slovenija	57 (2.1)		
		2 † ZDA	55 (1.7)		
		† Škotska	55 (2.4)		
		Medn. povprečje	54 (0.4)		
		Italija	54 (2.2)		
		Iran	52 (2.9)		
		Ukrajina	50 (2.3)		
		1 Gruzija	46 (3.3) ▼		
		Norveška	45 (2.7) ▼		
		Maroko	40 (2.9) ▼		
		Tunizija	31 (2.3) ▼		
		Kolumbija	27 (3.1) ▼		
		ζ Kuvajt	24 (2.0) ▼		
		Alžirija	24 (2.1) ▼		
		Katar	16 (1.2) ▼		
		Salvador	13 (1.5) ▼		
		Jemen	5 (1.0) ▼		
		1 Latvija	- -		
		Sodelujoči šolski sistemi			
		2 Quebec, Kanada		71 (2.5)	Δ
		2 Massachusetts, ZDA		67 (2.9)	Δ
		2 Ontario, Kanada		67 (2.4)	Δ
		2 † Minnesota, ZDA		64 (3.4)	Δ
		2 Brit. Kolum., Kanada		58 (2.3)	
		2 Alberta, Kanada		50 (2.6)	
		ζ ‡ Dubaj		37 (2.5)	▼

Prikazan odgovor ilustrira vrsto učenčevega odgovora, ki je bil ocenjen kot popolnoma pravilen.

Prikazan odgovor ilustrira vrsto učenčevega odgovora, ki je bil ocenjen kot popolnoma pravilen.

Vir: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Odstotek statistično pomembno višji od mednarodnega povprečja. Δ
Odstotek statistično pomembno nižji od mednarodnega povprečja. ▼

- † Zahteve za odzivnost vzorca so bile izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.
‡ Zahteve za odzivnost vzorca so bile skoraj izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.
1 Nacionalna ciljna populacija ne vključuje celotne ciljne populacije, določene za raziskavo TIMSS.
2 Nacionalni vzorčni okvir pokriva 90 % do 95 % nacionalne ciljne populacije.
ζ Kuvajt in Dubaj sta zajela isto kohorto učencev kot druge države, vendar kasneje v letu 2007, na začetku naslednjega šolskega leta.
() Standardne napake so v oklepajih. Ker so rezultati zaokroženi na cela števila, se nekatere vsote ne ujemajo popolnoma.
Črtica (-) označuje, da primerljivi podatki niso na razpolago.

Dorisovanje pravokotnika ne izgleda težko, vendar po rezultatih sodeč naloga ni bila enostavna. Slovenski otroci so s 57% pravilno rešenih nalog na povprečnem 26. mestu med vsemi sodelujočimi šolskimi sistemi.

Drugi primer naloge srednjega mejnika je besedilna naloga, ki vključuje odštevanje z dvomestnimi števili in merjenje. Na vprašanje o mačkini teži je pravilno odgovorilo 60 % vseh učencev. Ponovno so se izkazali učenci s Tajvana, ki so bili pri tem vprašanju 95 % uspešni.

Mačko bi znali stehtati več kot dve tretjini slovenskih četrtošolcev, kar je 17. rezultat med ostalimi in je nadpovprečen.

Tabela 2.12: TIMSS 2007 Mejnik srednje ravni znanja matematike (475 točk)
– 6. primer naloge

4

TIMSS
2007
Matematika

Vsebinsko področje: Števila	Država	Odstotek popolnoma pravih odgovorov
Opis: Reši problemsko nalogo merjenja, ki zajema odštevanje dvomestnih števil.		
Aleš je hotel ugotoviti, koliko tehta njegov maček. Najprej je stehtal sebe in tehtnica je pokazala 57 kg. Nato je stopil na tehtnico z mačkom v naročju. Tehtnica je pokazala 62 kg.	Tajvan	95 (1.2) Δ
Koliko tehta Alešev maček?	Singapur	87 (1.3) Δ
	Ruska federacija	86 (1.8) Δ
	Hong Kong	86 (1.7) Δ
	1 Kazahstan	85 (2.6) Δ
	‡ Nizozemska	85 (1.9) Δ
	Japonska	83 (2.0) Δ
	1 Litva	81 (1.8) Δ
	Avstrija	80 (2.1) Δ
	Nemčija	80 (1.6) Δ
	1 Latvija	80 (2.2) Δ
	Češka	76 (2.1) Δ
	† Danska	75 (2.2) Δ
	Madžarska	73 (2.4) Δ
	Slovenija	69 (2.2) Δ
	Italija	68 (2.0) Δ
	Ukrajina	68 (2.4) Δ
	Norveška	67 (2.4) Δ
	Švedska	66 (2.4) Δ
	Armenija	65 (2.5) Δ
	† Škotska	64 (2.7) Δ
	Anglija	63 (2.2) Δ
	Avstralija	61 (2.4) Δ
	Slovaška	60 (2.3) Δ
	Medn. povprečje	60 (0.3)
	2 † ZDA	60 (1.7) Δ
	1 Gruzija	59 (2.7) Δ
	Nova Zelandija	53 (2.1) ▼
	Iran	43 (2.7) ▼
	Tunizija	28 (2.3) ▼
	Alžirija	23 (2.3) ▼
	Salvador	21 (1.7) ▼
	Maroko	19 (2.1) ▼
	Kolumbija	18 (2.1) ▼
	⚡ Kuvajt	12 (1.5) ▼
	Katar	9 (1.0) ▼
	Jemen	5 (1.1) ▼
	Sodelujoči šolski sistemi	
	2 Massachusetts, ZDA	76 (2.9) Δ
	2 Quebec, Kanada	70 (2.9) Δ
	2 † Minnesota, ZDA	68 (2.6) Δ
	2 Brit. Kolum., Kanada	63 (2.5) Δ
	2 Alberta, Kanada	60 (2.4) Δ
	2 Ontario, Kanada	58 (3.1) Δ
	⚡ ‡ Dubai	44 (1.7) ▼

Odgovor: 5 kilogramov

$57 \text{ kg} - 62 \text{ kg} = 5$

$62 - 57 = 5$

Prikazan odgovor ilustrira vrsto učenčevega odgovora, ki je bil ocenjen kot popolnoma pravilen.

Prikazan odgovor ilustrira vrsto učenčevega odgovora, ki je bil ocenjen kot popolnoma pravilen.

Vir: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Δ Odstotek statistično pomembno višji od mednarodnega povprečja.

▼ Odstotek statistično pomembno nižji od mednarodnega povprečja.

† Zahteve za odzivnost vzorca so bile izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

‡ Zahteve za odzivnost vzorca so bile skoraj izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

1 Nacionalna ciljna populacija ne vključuje celotne ciljne populacije, določene za raziskavo TIMSS.

2 Nacionalni vzorčni okvir pokriva 90 % do 95 % nacionalne ciljne populacije.

⚡ Kuvajt in Dubaj sta zajela isto kohorto učencev kot druge države, vendar kasneje v letu 2007, na začetku naslednjega šolskega leta.

() Standardne napake so v oklepajih. Ker so rezultati zaokroženi na cela števila, se nekatere vsote ne ujemajo popolnoma.

Tretji primer naloge nazorno pokaže, kako velik je razpon dosežkov pri vsakem mejniku. Naloga je bila lahka tako za učence, ki so dosegli mejnik srednje ravni znanja, kot v splošnem za vse učence. Izmed vseh sodelujočih učencev jih je 71 % prepoznalo trimestno število, ki je bilo zapisano v obliki stotic, desetic in enic. V štirinajst državah in treh samostojnih šolskih sistemih je pravilno rešitev doseglo več kot 80 % učencev.

Osnovne naloge razumevanja zapisa večmestnih števil ni pravilno rešila le četrtnina slovenskih otrok. Kljub visokemu deležu pravih rešitev je rezultat naše države povprečen, saj je bila naloga lahka tudi za druge države.

Tabela 2.13: TIMSS 2007 Mejniki srednje ravni znanja matematike (475 točk)
– 7. primer naloge

4 TIMSS
2007
Matematika

Vsebinsko področje: Števila	Država	Odstotek pravih odgovorov
Opis: Prepozna zapis trimestnega števila, opisanega s številom enic, desetih in stotic.		
Katero število je 3 enice + 2 desetice + 4 stotice?		
(A) 432	Tajvan	89 (1.4) Δ
(B) 423	‡ Nizozemska	88 (1.8) Δ
(C) 324	Singapur	86 (1.5) Δ
(D) 234	Nemčija	84 (1.5) Δ
	Anglija	84 (1.8) Δ
	Japonska	83 (1.6) Δ
	Madžarska	82 (2.2) Δ
	Ruska federacija	82 (1.8) Δ
	Hong Kong	81 (2.0) Δ
	1 Latvija	81 (2.2) Δ
	Slovaška	81 (1.7) Δ
	† Danska	80 (2.0) Δ
	Avstrija	80 (1.7) Δ
	Švedska	80 (1.6) Δ
	2 † ZDA	79 (1.4) Δ
	č Kuvajt	76 (1.8) Δ
	Alžirija	75 (2.2) Δ
	1 Litva	73 (2.1)
	† Škotska	73 (2.3)
	Slovenija	73 (2.0)
	1 Kazahstan	73 (3.3)
	Češka	71 (2.3)
	Medn. povprečje	71 (0.4)
	Nova Zelandija	70 (2.0)
	Italija	69 (2.2)
	Norveška	68 (2.4)
	Ukrajina	67 (2.4)
	Avstralija	67 (2.5)
	Iran	67 (2.4)
	Maroko	65 (2.8) ▼
	Katar	60 (1.3) ▼
	Tunizija	59 (2.6) ▼
	Armenija	53 (2.5) ▼
	1 Gruzija	50 (3.0) ▼
	Jemen	48 (2.4) ▼
	Salvador	20 (2.0) ▼
	Kolumbija	20 (2.0) ▼
	Sodelujoči šolski sistemi	
	2 Massachusetts, ZDA	88 (2.1) Δ
	2 † Minnesota, ZDA	87 (3.0) Δ
	2 Quebec, Kanada	86 (1.6) Δ
	2 Alberta, Kanada	76 (2.0) Δ
	2 Ontario, Kanada	73 (2.6)
	2 Brit. Kolum., Kanada	73 (2.1)
	č ‡ Dubaj	67 (2.4)

Vir: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Odstotek statistično pomembno višji od mednarodnega povprečja. Δ
Odstotek statistično pomembno nižji od mednarodnega povprečja. ▼

† Zahteve za odzivnost vzorca so bile izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

‡ Zahteve za odzivnost vzorca so bile skoraj izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

1 Nacionalna ciljna populacija ne vključuje celotne ciljne populacije, določene za raziskavo TIMSS.

2 Nacionalni vzorčni okvir pokriva 90 % do 95 % nacionalne ciljne populacije.

č Kuvajt in Dubaj sta zajela isto kohorto učencev kot druge države, vendar kasneje v letu 2007, na začetku naslednjega šolskega leta.

() Standardne napake so v oklepajih. Ker so rezultati zaokroženi na cela števila, se nekatere vsote ne ujemajo popolnoma.

Mejnik nižje ravni matematičnega znanja

Prikaz 2.14 predstavlja opis dosežkov učencev pri mejniku nižje ravni znanja. Pri tem mejniku so učenci pokazali nekaj osnovnega matematičnega znanja, vključno s seštevanjem in odštevanjem s celimi števili. Seznanjeni so bili s preprostimi številskimi izrazi. Na področju geometrijskih oblik in merjenja so poznali trikotnike in koordinatni sistem. Lahko so razbrali podatke iz preprostih prikazov in tabel.

Prikaz 2.14.

Znanje za doseganje TIMSS mejnika nižje ravni matematičnega znanja v 4. razredu

Povzetek

Učenci imajo nekaj osnovnega matematičnega znanja. Izkažejo razumevanje seštevanja in odštevanja celih števil. Poznajo trikotnike in neformalni koordinatni sistem. Prebrati znajo informacijo iz enostavnega stolpčnega prikaza in tabele.

Učenci seštevajo in odštevajo cela števila. Sešteti znajo trimestno in štirimestno celo število. Dobro poznajo števila do tisočic in enostavne izraze z neznankami. Na primer, poiskati znajo manjkajoče število v številski enakosti, ki vključuje množenje z enomestnim celim številom.

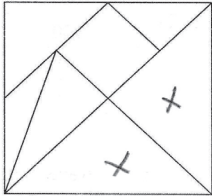
Učenci prepoznajo par vzporednih premic. V kompleksni sliki zanje določiti, katera dva trikotnika sta enako velika in enake oblike. Prepoznajo povratno relacijo med velikostjo enote in številom enot, ki pokrijejo površino. Določiti znajo položaj točke na neformalnem koordinatnem sistemu, kot je A3 na zemljevidu ali igralni deski. Učenci znajo prebrati informacijo z enostavnega stolpčnega prikaza in tabele.

Vzorčni primer naloge, prikazan v Tabeli 2.15, s področja geometrijskih oblik in merjenja, meri sposobnost učenca, da razpozna in primerja geometrijske oblike (npr. po obliki, velikosti, lastnostih). Za nalogo je značilno, da so jo pravilno rešili učenci nižjega mejnika. Mednarodno povprečje znaša 72 % pravih odgovorov, kar pomeni, da je bila naloga lahka.

Naloga je bila lahka tudi za slovenske četrtošolce, saj jo je rešilo več kot 90 % učencev in se z rezultatom dvignilo na drugo mesto za Hong Kongom. Naloga sicer zahteva poznavanje dejstev in ne uporabe znanja ali računanja.

Tabela 2.15: TIMSS 2007 Mejnik nižje ravni znanja matematike (400 točk)
– 8. primer naloge

4 TIMSS
2007
Matematika

Vsebinsko področje: Geometrijske oblike in merjenje	Država	Odstotek popolnoma pravih odgovorov
Opis: Prepozna dva trikotnika enake velikosti in oblike v sliki zahtevnejšega lika. Kvadrat razrežemo na 7 delov. Označi z $\times$ tista 2 trikotnika, ki sta enake velikosti in oblike. 	Hong Kong	91 (1.2) Δ
	Slovenija	91 (1.3) Δ
	1 Litva	89 (1.3) Δ
	† Danska	88 (1.8) Δ
	† Škotska	88 (1.4) Δ
	Anglija	88 (1.4) Δ
	Singapur	88 (1.4) Δ
	Japonska	87 (1.4) Δ
	Italija	87 (1.5) Δ
	Švedska	86 (1.6) Δ
	Avstralija	85 (1.9) Δ
	2 † ZDA	85 (1.0) Δ
	Slovaška	84 (1.9) Δ
	Norveška	84 (1.9) Δ
	Češka	83 (1.8) Δ
	Avstrija	82 (2.1) Δ
	Tajvan	81 (1.9) Δ
	Madžarska	81 (2.1) Δ
	1 Latvija	81 (2.1) Δ
	Ruska federacija	81 (2.6) Δ
	Nova Zelandija	81 (1.4) Δ
	‡ Nizozemska	79 (2.0) Δ
	1 Kazahstan	77 (2.2) Δ
	Nemčija	76 (1.8) Δ
	Armenija	74 (2.2) Δ
	Medn. povprečje	72 (0.3)
	Ukrajina	67 (2.3) ∇
	Kolumbija	59 (2.8) ∇
	1 Gruzija	59 (2.9) ∇
	Iran	58 (2.7) ∇
	Salvador	50 (2.6) ∇
	Alžirija	44 (2.3) ∇
	ž Kuvajt	40 (2.5) ∇
	Maroko	39 (2.3) ∇
	Tunizija	38 (2.2) ∇
	Katar	32 (1.5) ∇
	Jemen	13 (1.5) ∇
	Sodelujoči šolski sistemi	
	2 † Minnesota, ZDA	90 (2.6) Δ
	2 Ontario, Kanada	90 (1.7) Δ
	2 Brit. Kolum., Kanada	86 (1.7) Δ
	2 Massachusetts, ZDA	85 (2.6) Δ
	2 Alberta, Kanada	83 (1.9) Δ
	2 Quebec, Kanada	80 (2.3) Δ
	ž ‡ Dubaj	67 (2.6) Δ

Prikazan odgovor ilustrira vrsto učenčevega odgovora, ki je bil ocenjen kot popolnoma pravilen.

Vir: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Odstotek statistično pomembno višji od mednarodnega povprečja. Δ

Odstotek statistično pomembno nižji od mednarodnega povprečja. ∇

† Zahteve za odzivnost vzorca so bile izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

‡ Zahteve za odzivnost vzorca so bile skoraj izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

1 Nacionalna ciljna populacija ne vključuje celotne ciljne populacije, določene za raziskavo TIMSS.

2 Nacionalni vzorčni okvir pokriva 90 % do 95 % nacionalne ciljne populacije.

ž Kuvajt in Dubaj sta zajela isto kohorto učencev kot druge države, vendar kasneje v letu 2007, na začetku naslednjega šolskega leta.

() Standardne napake so v oklepajih. Ker so rezultati zaokroženi na cela števila, se nekatere vsote ne ujemajo popolnoma.

Mejniki znanja matematike v osmem razredu

V osmem razredu je TIMSS 2007 preverjal znanje učencev iz štirih vsebinskih področij s približno enakim poudarkom: iz števil (30 %), algebre (30 %), geometrije (20 %) ter podatkov in verjetnosti (20 %). Glede na izhodišča preverjanja znanja TIMSS 2007, ki predstavlja skupen imenovalec učnih načrtov sodelujočih držav, bi morali učenci na področju števil v 8. razredu že razviti spretnosti računanja z ulomki in decimalkami, razumeti, kako so računske operacije med seboj povezane, in svoje znanje razširiti na operacije s celotami in deli. Do osmega razreda bi učenci morali biti zmožni prepoznati ekvivalentne ulomke, decimalna števila in odstotke in uporabiti sorazmerja in razmerja pri reševanju problemov. Pri algebri bi učenci morali razviti razumevanje linearnih razmerij. Znali naj bi uporabljati in poenostaviti algebrske formule, znali reševati linearne enačbe, neenačbe, sisteme dveh enačb z dvema neznankama in uporabljati vrsto ulomkov. Morali bi znati rešiti probleme s pomočjo algebrskih modelov in razlagati razmerja z algebrskimi koncepti. Imeli naj bi predstavo o koordinatnem sistemu in s pomočjo prostorske predstave naj bi bili sposobni spremeniti dvodimenzionalne like v tridimenzionalna telesa in obratno. Na področju podatkov in verjetnosti naj bi znali opisati in primerjati karakteristike podatkov (obliko, razpon in sredinsko nagnjenost). Učenci bi morali znati potegniti zaključke iz podatkov in oblikovati predpostavke, kot tudi razumeti vprašanja, povezana z napačno razlago podatkov. Osmošolci bi morali razumeti osnovo verjetnosti, povezano s pojavljanjem ugodnih dogodkov in iz podatkov iz poskusov napovedati verjetnost nekega dogodka.

Na vsakem vsebinskem področju so morali učenci pri reševanju preizkusa izkazati veščine različnih kognitivnih področij in preseči rutinsko reševanje nalog, da so matematično opisali neznane situacije, razumeli zapletene vsebine in rešili večstopenjske probleme. Uporaba kalkulatorja je bila v osmem razredu dovoljena, vendar ne zahtevana. Ker dostopnost do kalkulatorja ni enaka v vseh državah, po eni strani ne bi bila pravična niti obvezna uporaba kalkulatorja niti obvezna prepoved. Medtem ko nekateri otroci kalkulatorja še nikoli niso videli, bi bili s prepovedjo uporabe prikrajšani tisti, ki so navajeni na delo s kalkulatorjem pri vsaki uri matematike. Smernice TIMSS 2007 poudarjajo, naj učenci pišejo preizkus znanja v najboljših možnih pogojih. Zato je bilo pri sestavljanju nalog vložene precej dodatnega truda, da so naloge preizkusa čim bolj neodvisne od reševanja s kalkulatorjem. V resnici to pomeni, da so naloge mnogo pogostejše preverjale razumevanje konceptov, kot zahtevale le rutinske izračune. Zahtevnost se torej ni povečevala z večjim številom v računu, ampak s prehodom na preverjanje zahtevnejšega koncepta.

Mejnik najvišje ravni matematičnega znanja

Učenci, ki so dosegli ali presegli mejnik najvišje ravni znanja matematike, so izkazali matematične spretnosti z mnogimi kompleksnimi koncepti in v neznanih situacijah. Znali so na primer organizirati in potegniti zaključke iz informacij, oblikovati posplošitve in rešiti netipične probleme, ki so vključevali številske, algebrske in geometrijske koncepte. Znali so uporabljati podatke iz različnih virov pri reševanju večstopenjskih problemov.

Znanje za doseganje TIMSS mejnika najvišje ravni matematičnega znanja v 8. razredu

Povzetek

Učenci znajo organizirati informacije in izpeljevati zaključke iz informacij, posplošujejo in rešujejo nerutinske problemske naloge. Znajo rešiti številne naloge z razmerji, sorazmerjem in naloge z odstotki. Uporabljajo svoje znanje številskih in algebrskih konceptov in relacij. Učenci znajo algebraično, z izrazi, zapisati posplošitve in modelirati situacijo z matematičnim izrazom ali enačbo. Svoje znanje geometrije uporabljajo v zapletenih problemskih nalogah. Učenci zmorejo izbrati in uporabiti podatke iz različnih virov za reševanje večstopenjskih problemskih nalog.

Učenci znajo rešiti vrsto nalog, ki obsegajo razmerja, sorazmerja in odstotke. Na primer opredelijo lahko ekvivalentna razmerja in določijo razmerje med dvema deloma celote. Za dano celoto in znano razmerje med dvema njenima deloma učenci znajo izračunati velikosti delov. Za dane podatke o velikosti dveh pravokotnikov, učenci izrazijo razmerje med njunima ploščinama. Določiti znajo vrednost odstotnega znižanja. Razumevanje ulomkov uporabijo v abstraktnih situacijah. Na primer, če sta dve točki na številski osi podani le s črticama na osi, učenci znajo določiti točko, ki predstavlja njun produkt.

Učenci znajo uporabljati algebrske izraze. Posplošitve znajo izraziti bodisi algebraično ali z besedami, kot je na primer n -ti člen zaporedja. Določiti znajo številski izraz z neznankami, ki predstavlja situacijo, opisano z besedami ali diagrami. Sešteti znajo tri enostavne izraze s spremenljivkami z različnimi imenovalci, izraza odšteti in določiti vsoto treh zaporednih celih števil, ko je srednje število podano v obliki izraza.

Učenci znajo rešiti mnoge naloge, ki zajemajo enačbe, formule in funkcije. Na primer rešijo linearno neenačbo z ulomki, izračunajo vrednost izraza s spremenljivkami za dano vrednost spremenljivk, rešijo linearno enačbo z negativnimi števili in zapišejo enačbo, da z njo opišejo situacijo v nalogi. Določiti znajo linearno enačbo, ki ji zadoščata dva urejena para števil.

Učenci združijo svoje znanje o vzporednih premicah, podobnih trikotnikih, vsoti kotov v trikotniku, zunanosti in notranosti kotov in simetrali kotov, da rešijo večstopenjske problemske naloge. Učenci znajo opisati različno orientirane like.

Učenci s svojim znanjem o geometrijskih likih rešijo širok nabor nalog o dolžini, ploščini in površini. Na primer določiti znajo ploščino trikotnika, ki je vrisan kvadratu in ploščino trapeza, ki je vrisan v pravokotnik. Pitagorov izrek uporabijo za računanje ploščine trikotnika in obsega trapeza. Narisati znajo nov pravokotnik, ki izhaja iz danega pravokotnika, in izračunati njegovo ploščino. Svoje znanje ploščine kroga in povprečne hitrosti uporabijo pri reševanju problemskih nalog. Informacije o dolžini daljic na premici uporabijo v nalogi o razdaljah.

Učenci izberejo in uporabijo informacije iz različnih virov, da rešijo večstopenjske problemske naloge. Iz podatkov napovedo rezultat. Izkažejo razumevanje povprečne vrednosti in znajo določiti mediano. Učenci znajo interpolirati in ekstrapolirati podatke iz tabel in prikazov.

Tabela 2.17 kaže primer besedilne naloge, ki bi jo učenec, ki je dosegel mejnik najvišje ravni matematičnega znanja, verjetno pravilno rešil. Opis situacije se prevede v dve linearni enačbi z dvema neznankama. Učencem je bilo naročeno, naj prikažejo svoje korake do rešitve. Čeprav problem nakazuje algebrski pristop, je bilo možno dobiti vse točke za pravilno rešitev tudi na drugačen način. Kljub temu je bila naloga med težjimi TIMSS nalogami za osmi razred. V povprečju je vse točke pri tej nalogi doseglo 18 % učencev, vendar so azijske države daleč prekosile vse druge sodelujoče države. Nalogo je pravilno rešilo dve tretjini (68 %) učencev Tajvana in Koreje in več kot polovica učencev v Singapurju (59 %) in Hong Kongu (53 %).

Slovenski osmošolci so nadpovprečno rešili nalogo s 30 % pravih rešitev, mnogo bolje od Rusije in tudi od Madžarske. Iz rešitev se je videlo, da je niso reševali s pomočjo sistema dveh enačb. Do rešitve so prišli s sklepanjem, kar se vidi tudi iz primera popolne slovenske rešitve.

Drugi primer naloge v Tabeli 2.18 je s področja geometrije. Od učencev je zahtevala uporabo lastnosti enakokrakega in pravokotnega trikotnika, da so našli velikost kota. Mednarodno povprečje pravih rešitev je 32 % . Azijske države so ponovno dosegle mnogo boljši rezultat, saj so dosegle med 69 % in 75 % pravih odgovorov. Naslednji najboljši rezultat je bil v Armeniji in sicer 50 % pravih odgovorov. Države, ki so še imele nadpovprečne rezultate, so bile Anglija, Malta, Libanon, Madžarska in kanadska provinca Quebec.

Klasična naloga iz računanja kotov v trikotnikih našim učencem ni šla od rok. 25 % pravih rešitev kaže na ugibanje rezultata. Rezultat je podpovprečen, čeprav se o kotih učenci precej učijo že v sedmem razredu.

Tabela 2.17: TIMSS 2007 Mejnik najvišje ravni znanja matematike (625 točk)
– 1. primer naloge

Vsebinsko področje: Algebra	Država	Odstotek popolnoma pravih odgovorov
Opis: Reši besedilno nalogo, ki jo je mogoče izraziti v obliki dveh linearnih enačb z dvema spremenljivkama. Jure ve, da flomaster stane 1 zed več kot svinčnik. Juretov prijatelj je kupil 2 flomastra in 3 svinčnike ter plačal 17 zedov. Koliko zedov potrebuje Jure, da kupi 1 flomaster in 2 svinčnika? Zapiši vse račune, ki so te pripeljali do rešitve. $2f + 3s = 17 \text{ zedov}$ $(2f: 4 \text{ zedov}) + (3s: 3 \text{ zedov}) =$ $= 8f \text{ zedov} + 9s \text{ zedov} =$ $= 17 \text{ zedov}$ 1 flomaster - 4 zedov 1 svinčnik - 3 zedov 1 flomaster + 2 svinčnika = $= 4 + 6 =$ $= 10 \text{ zedov}$ Jure potrebuje 10 zedov.	Tajvan 68 (2.3) Δ Južna Koreja 68 (2.1) Δ Singapur 59 (1.9) Δ † Hong Kong 53 (2.8) Δ Japonska 42 (1.9) Δ 2 † ZDA 37 (2.0) Δ Avstralija 36 (2.6) Δ † Anglija 34 (2.5) Δ Švedska 34 (1.8) Δ Slovenija 30 (2.0) Δ † Škotska 29 (1.9) Δ Češka 25 (2.1) Δ Madžarska 24 (2.2) Δ 3 Izrael 24 (2.5) Δ Malta 21 (1.6) Δ Armenija 21 (2.6) Italija 19 (1.9) Ruska federacija 19 (1.6) Norveška 18 (1.7) Turčija 18 (2.0) Medn. povprečje 18 (0.2) Bolgarija 17 (1.8) 1 Litva 15 (1.7) 1 2 Srbija 15 (1.7) Romunija 14 (1.8) Malezija 14 (1.7) ▼ Tajska 13 (1.4) ▼ Ciper 11 (1.4) ▼ Ukrajina 11 (1.2) ▼ Kolumbija 9 (1.0) ▼ 1 Gruzija 8 (1.8) ▼ Indonezija 8 (1.3) ▼ Bosna in Hercegovina 8 (1.4) ▼ Tunizija 6 (0.9) ▼ Libanon 5 (1.1) ▼ Jordanija 5 (1.0) ▼ Oman 4 (0.8) ▼ Bahrajn 4 (0.8) ▼ Iran 3 (0.8) ▼ Saudska Arabija 3 (0.8) ▼ Sirija 3 (0.7) ▼ Salvador 2 (0.4) ▼ Alžirija 2 (0.6) ▼ Egipt 2 (0.5) ▼ 2 Kuvajt 2 (0.6) ▼ Bocvana 2 (0.5) ▼ Katar 2 (0.4) ▼ Gana 1 (0.5) ▼ Palestina 1 (0.7) ▼ † Maroko 2 (1.3) ▼ Sodelujoči šolski sistemi 2 Massachusetts, ZDA 48 (2.6) Δ 2 † Minnesota, ZDA 47 (3.5) Δ 3 Brit. Kolum., Kanada 39 (2.3) Δ 2 Ontario, Kanada 38 (3.1) Δ 3 Quebec, Kanada 32 (2.2) Δ Baskija, Španija 22 (2.4) 2 † Dubaj 16 (2.0)	
Prikazan odgovor ilustrira vrsto učenčevega odgovora, ki je bil ocenjen kot popolnoma pravih.		

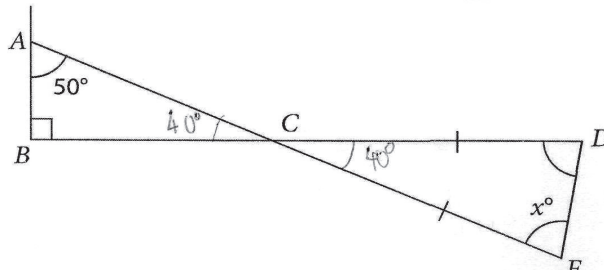
Odstotek statistično pomembno višji od mednarodnega povprečja. Δ
Odstotek statistično pomembno nižji od mednarodnega povprečja. ▼

- † Zahteve za odzivnost vzorca so bile izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.
‡ Zahteve za odzivnost vzorca so bile skoraj izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.
¶ Ne izpolnjuje zahtev za odzivnost vzorca.
1 Nacionalna ciljna populacija ne vključuje celotne ciljne populacije, določene za raziskavo TIMSS.
2 Nacionalni vzorčni okvir pokriva 90 % do 95 % nacionalne ciljne populacije.
3 Nacionalni vzorčni okvir pokriva manj od 90 % nacionalne ciljne populacije, (vendar najmanj 77 %).
ζ Kuvajt in Dubaj sta zajela isto kohorto učencev kot druge države, vendar kasneje v letu 2007, na začetku naslednjega šolskega leta.
() Standardne napake so v oklepajih. Ker so rezultati zaokroženi na cela števila, se nekatere vsote ne ujemajo popolnoma.

Tabela 2.18: TIMSS 2007 Mejnik najvišje ravni znanja matematike (625 točk)
– 2. primer naloge

8

TIMSS
2007
Matematika

Vsebinsko področje: Geometrija	Država	Odstotek pravih odgovorov
Opis: Uporabi lastnosti enakokrakega in pravokotnega trikotnika, da določi velikost kota.  Na sliki je $CD = CE$. Kolikšna je vrednost x? (A) 40 (B) 50 (C) 60 (D) 70	Singapur	75 (1.7) Δ
	Tajvan	73 (2.2) Δ
	Južna Koreja	73 (1.8) Δ
	Japonska	71 (1.9) Δ
	† Hong Kong	69 (2.8) Δ
	Armenija	50 (2.7) Δ
	† Anglija	42 (2.8) Δ
	Malta	40 (1.7) Δ
	Libanon	40 (3.0) Δ
	Madžarska	38 (2.6) Δ
	Bolgarija	36 (2.6)
	Tajska	36 (2.1)
	Malezija	36 (2.7)
	1 Litva	35 (2.1)
	Norveška	34 (2.3)
	Ruska federacija	34 (2.3)
	3 Izrael	33 (2.4)
	Turčija	32 (2.1)
	Medn. povprečje	32 (0.3)
	Avstralija	32 (2.8)
	Italija	31 (2.3)
	Švedska	31 (2.0)
	† Škotska	31 (2.0)
	1 2 Srbija	30 (2.2)
	Jordanija	29 (2.0)
	Tunizija	28 (2.2)
	Egipt	28 (2.2)
	Ukrajina	28 (2.0) ▼
	Ciper	28 (2.0) ▼
	Češka	27 (1.7) ▼
	2 † ZDA	26 (1.4) ▼
	Slovenija	25 (2.4) ▼
	1 Gruzija	25 (2.9) ▼
	Romunija	24 (2.4) ▼
	Alžirija	23 (1.7) ▼
	Bosna in Hercegovina	22 (1.8) ▼
	Iran	21 (2.1) ▼
	Indonezija	19 (2.0) ▼
	Oman	19 (1.7) ▼
	Saudska Arabija	18 (1.9) ▼
	Palestina	18 (1.6) ▼
	ζ Kuvajt	17 (1.5) ▼
	Bahrajn	17 (1.4) ▼
	Katar	17 (1.2) ▼
	Kolumbija	17 (1.4) ▼
	Salvador	16 (1.5) ▼
	Sirija	16 (1.8) ▼
	Bocvana	15 (1.5) ▼
	Gana	14 (1.5) ▼
	¶ Maroko	19 (1.7) ▼
	Sodelujoči šolski sistemi	
	3 Quebec, Kanada	49 (3.0) Δ
	2 Ontario, Kanada	37 (2.7)
	2 Massachusetts, ZDA	35 (4.2)
	2 † Minnesota, ZDA	34 (2.9)
	3 Brit. Kolum., Kanada	34 (2.1)
	Baskija, Španija	30 (2.9)
	ζ ‡ Dubaj	22 (2.4) ▼

Vir: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Odstotek statistično pomembno višji od mednarodnega povprečja. Δ
Odstotek statistično pomembno nižji od mednarodnega povprečja. ▼

† Zahteve za odzivnost vzorca so bile izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

‡ Zahteve za odzivnost vzorca so bile skoraj izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

¶ Ne izpolnjuje zahtev za odzivnost vzorca.

1 Nacionalna ciljna populacija ne vključuje celotne ciljne populacije, določene za raziskavo TIMSS.

2 Nacionalni vzorčni okvir pokriva 90 % do 95 % nacionalne ciljne populacije.

3 Nacionalni vzorčni okvir pokriva manj od 90 % nacionalne ciljne populacije, (vendar najmanj 77 %).

ζ Kuvajt in Dubaj sta zajela isto kohorto učencev kot druge države, vendar kasneje v letu 2007, na začetku naslednjega šolskega leta.

() Standardne napake so v oklepajih. Ker so rezultati zaokroženi na cela števila, se nekatere vsote ne ujemajo popolnoma.

Mejnik visoke ravni matematičnega znanja

Da so učenci dosegli ta mejnik, so morali znati uporabiti znanje in izkazati razumevanje matematike v mnogih relativno zapletenih situacijah; delati z ulomki, decimalkami in odstotki in negativnimi števili, z algebrskimi izrazi in linearnimi enačbami, znati geometrijo, primerjati in združevati različne podatke in reševati naloge iz verjetnosti.

Prikaz 2.19.

Znanje za doseganje TIMSS mejnika visoke ravni matematičnega znanja v 8. razredu

Povzetek

Učenci uporabljajo svoje znanje v različnih relativno zapletenih situacijah. Primerjajo in računajo z ulomki, decimalnimi števili, odstotki, negativnimi števili, in rešujejo naloge, ki zajemajo razmerja. Učenci znajo delati z algebrskimi izrazi in linearnimi enačbami. Poznavanje geometrijskih lastnosti uporabijo za reševanje problemskih nalog, ki obsegajo ploščino, površino, prostornino in kote. Interpretirati znajo podatke iz različnih prikazov in tabel in reševati enostavne naloge o verjetnosti.

Učenci rešijo relativno zapletene problemske naloge, tudi tiste, ki zajemajo razmerja in odstotke. Učenci med seboj primerjajo ulomke, decimalna števila in odstotke. Računajo z ulomki in negativnimi števili. Učenci pokažejo razumevanje lestvic, številskih osi in potenc. Danemu številu znajo določiti njegovo faktorizacijo na praštevila.

Učenci znajo rešiti enostaven algebrski problem. Zaporedje, ki je sestavljeno iz števil ali geometrijskih oblik, znajo nadaljevati in poiskati predpisani oddaljeni člen. Poenostaviti znajo algebrski izraz, tako da združijo podobne člene, prepoznajo ekvivalentne izraze in izračunajo vrednost izraza z oklepaji in negativnimi členi. Učenci določijo algebrski izraz, ki ustreza enostavni situaciji, seštevajo izraze in prepoznajo zmnožek dveh algebrskih izrazov z eno spremenljivko, ki vsebuje potenco.

Učenci zmorejo rešiti linearno enačbo z eno spremenljivko in rešitev določiti dvema simultanima linearnima enačbama. Dvema, s tehniko predstavljenima neenačbama, znajo določiti vrednosti, ki jima zadoščajo. Določiti znajo linearno enačbo, ki opiše odnos med urejenimi pari, zapisanimi v tabeli ali prikazanimi na grafu. Formulo znajo uporabiti, da določijo vrednost ene spremenljivke, ko je podana vrednost druge.

Učenci rešijo naloge o obsegu, ploščini in površini in prostornini. Na primer poiskati znajo obseg kvadrata, če je podana njegova ploščina, in ploščino nepravilnega lika, ki ga sestavljajo pravokotniki. Učenci določijo, koliko kock potrebujejo, da napolnijo luknjo v danem telesu, prepoznajo mrežo kocke in izračunajo prostornino pravokotne prizme, če je podana njena mreža. Učenci uporabijo značilnosti premic, kotov in trikotnikov pri reševanju problemskih nalog iz merjenja kotov. Narišejo skico, ki zadošča zahtevam o kotih. Prepoznajo vrtenja in zrcaljenja, si predstavljajo telo, ki nastane s prepogibanjem kosa papirja, in narišejo manjkajočo polovico simetričnega lika.

Učenci znajo rešiti enostavne naloge o izidih in verjetnostih. Znajo izračunati povprečje. Prebrati in interpretirati znajo podatke iz tortnega prikaza, linijskih prikazov in stolpčnega diagrama, da rešijo problemsko nalogo. Konstruirati znajo tortni prikaz za dane podatke. Primerjajo in združujejo več množic podatkov, da določijo, kateri zadoščajo danim pogojem.

Primer naloge v Tabeli 2.20 prikazuje, kakšen algebrski problem bi učenec, ki je dosegel mejnik visokega znanja matematike, verjetno rešil pravilno. Besedilno nalogo z linearno enačbo je v povprečju med državami pravilno rešilo 34 % učencev.

Najmanj polovica učencev je nalogo pravilno rešila na Tajvanu (75 %), v Koreji (71 %), Hong Kongu (67 %), Rusiji (67 %), Litvi (50 %) in v obeh zveznih državah ZDA Massachusetts in Minnesota (zaporedoma 69 % in 62 %).

V enačbo z dvema neznankama je dobra tretjina slovenskih osmošolcev pravilno vstavila vrednost ene spremenljivke in izračunala vrednost druge spremenljivke, s čimer so dosegli povprečen mednarodni rezultat. Izjemno dobri so bili srbski učenci s kar 57 % pravilnih rešitev. Nasploh so bili pri tej nalogi dobri učenci vzhodne Evrope, kjer v poučevanju matematike tradicionalno poudarjajo delo z enačbami in ostalo algebro.

Tabela 2.21 predstavlja nalogo s področja podatkov in verjetnosti, ki ponazarja mejnik visoke ravni znanja. Naloga ocenjuje učenčevo sposobnost branja, organiziranja in prikazovanja podatkov z uporabo različnih tipov prikazov, v tem primeru s stolpčnim in tortnim diagramom. Učenci so morali za pridobitev vseh točk narisati stolpčni diagram. Mednarodno je nalogo pravilno rešilo 27 % učencev. V Koreji je pravilno odgovorilo 76 % učencev in v Singapurju 75 % učencev.

Naloga je bila v Sloveniji nadpovprečno dobro rešena. Tortni prikaz je znalo prerisati v stolpčnega 44 % učencev, skoraj toliko kot v Angliji in tokrat mnogo več kot v Srbiji.

Tabela 2.20: TIMSS 2007 Mejnik visoke ravni znanja matematike (550 točk)
– 3. primer naloge

Vsebinsko področje: Algebra				
Opis: Reši linearno enačbo, ki je podana v besedilni nalogi.		Država	Odstotek pravih odgovorov	
V Zedlandiji se cena pošiljanja paketa izračuna z enačbo $y = 4x + 30$, kjer je x teža v gramih in y cena v zedih. Koliko gramov težak paket lahko pošlješ, če imaš 150 zedov? (A) 630 (B) 150 (C) 120 (D) 30 $150 = 4 \cdot x + 30$ $4 \cdot x = 150 - 30$ $4 \cdot x = 120$ $x = 120 : 4$ $x = 30$		Tajvan Južna Koreja † Hong Kong Japonska Armenija	75 (2.0) Δ 71 (1.8) Δ 67 (2.9) Δ 65 (2.1) Δ 63 (2.7) Δ	
		1 2 Srbija 2 † ZDA Singapur Ruska federacija 1 Litva	57 (2.9) Δ 57 (2.2) Δ 56 (1.7) Δ 53 (3.1) Δ 50 (2.5) Δ	
		Bolgarija Romunija Malta Ukrajina Madžarska	47 (2.4) Δ 44 (2.8) Δ 41 (1.7) Δ 39 (2.5) Δ 39 (2.2) Δ	
		Češka † Anglija Bosna in Hercegovina Slovenija Jordanija	39 (2.5) Δ 39 (2.8) Δ 37 (2.6) Δ 36 (2.2) Δ 35 (2.5) Δ	
		Turčija Ciper Libanon Medn. povprečje 3 Izrael	35 (2.1) Δ 35 (1.9) Δ 34 (2.6) Δ 34 (0.3) Δ 32 (2.5) Δ	
		Gana † Škotska Avstralija Indonezija Tajska	26 (1.9) ▼ 26 (2.4) ▼ 26 (2.0) ▼ 26 (1.9) ▼ 26 (2.3) ▼	
		Bahrajn 1 Gruzija Italija Malezija Egipt	25 (2.0) ▼ 25 (2.7) ▼ 24 (2.0) ▼ 24 (2.1) ▼ 24 (1.9) ▼	
		Bocvana Švedska Oman Iran Sirija	23 (1.7) ▼ 23 (1.5) ▼ 23 (2.1) ▼ 21 (2.2) ▼ 19 (1.9) ▼	
		Kolumbija Tunizija Salvador Palestina Alžirija	19 (1.5) ▼ 19 (1.8) ▼ 17 (1.7) ▼ 16 (1.8) ▼ 16 (1.4) ▼	
		ζ Kuvajt Saudska Arabija Katar Norveška ¶ Maroko	15 (1.5) ▼ 14 (1.9) ▼ 12 (1.1) ▼ 10 (1.1) ▼ 15 (2.9) ▼	
		Sodelujoči šolski sistemi		
		2 Massachusetts, ZDA 2 † Minnesota, ZDA 3 Quebec, Kanada 2 Ontario, Kanada 3 Brit. Kolum., Kanada		69 (2.8) Δ 62 (3.3) Δ 44 (2.9) Δ 42 (2.5) Δ 42 (2.7) Δ
		ζ † Dubaj Baskija, Španija		39 (2.5) Δ 36 (3.1) Δ

Odstotek statistično pomembno višji od mednarodnega povprečja. Δ
Odstotek statistično pomembno nižji od mednarodnega povprečja. ▼

- † Zahteve za odzivnost vzorca so bile izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.
‡ Zahteve za odzivnost vzorca so bile skoraj izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.
¶ Ne izpolnjuje zahtev za odzivnost vzorca.
1 Nacionalna ciljna populacija ne vključuje celotne ciljne populacije, določene za raziskavo TIMSS.
2 Nacionalni vzorčni okvir pokriva 90 % do 95 % nacionalne ciljne populacije.
3 Nacionalni vzorčni okvir pokriva manj od 90 % nacionalne ciljne populacije, (vendar najmanj 77 %).
ζ Kuvajt in Dubaj sta zajela isto kohorto učencev kot druge države, vendar kasneje v letu 2007, na začetku naslednjega šolskega leta.
() Standardne napake so v oklepajih. Ker so rezultati zaokroženi na cela števila, se nekatere vsote ne ujemajo popolnoma.

Tabela 2.21: TIMSS 2007 Mejnik visoke ravni znanja matematike (550 točk)
– 4. primer naloge

8

TIMSS
2007
Matematika

Vsebinsko področje: Podatki in verjetnost		Država	Odstotek popolnoma pravih odgovorov
Opis: Uporabi informacije iz tortnega prikaza odstotkov, da nariše stolpčni prikaz.			
Tortni diagram prikazuje rezultate raziskave med 200 učenci.		Južna Koreja	76 (2.0) Δ
		Singapur	75 (1.7) Δ
		Tajvan	70 (2.1) Δ
		Japonska	68 (1.8) Δ
		† Hong Kong	66 (2.6) Δ
		Švedska	56 (2.2) Δ
		1 Litva	51 (2.4) Δ
		Madžarska	48 (2.6) Δ
		Češka	45 (2.4) Δ
		† Anglija	45 (2.7) Δ
		Slovenija	44 (2.5) Δ
		Norveška	41 (2.1) Δ
		2 † ZDA	40 (1.9) Δ
		Malta	40 (1.9) Δ
		Avstralija	38 (2.7) Δ
		† Škotska	38 (2.3) Δ
		Ruska federacija	35 (2.5) Δ
		Malezija	35 (2.4) Δ
		Ciper	33 (2.3) Δ
		3 Izrael	31 (2.4) Δ
		Romunija	29 (2.7) Δ
		Medn. povprečje	27 (0.3)
		1 2 Srbija	27 (2.8) Δ
		Italija	27 (1.9) Δ
		Tajska	26 (2.2) Δ
		Ukrajina	24 (2.2) Δ
		Bolgarija	23 (2.5) Δ
		Jordanija	22 (2.0) ▼
		Turčija	17 (1.7) ▼
		Libanon	15 (2.0) ▼
		1 Gruzija	15 (2.6) ▼
		Indonezija	14 (1.3) ▼
		Bosna in Hercegovina	13 (2.0) ▼
		Armenija	12 (1.8) ▼
		Iran	11 (1.5) ▼
		Kolumbija	10 (1.8) ▼
		Egipt	10 (1.3) ▼
		Bahrajn	9 (1.2) ▼
		Tunizija	8 (1.1) ▼
		Palestina	8 (1.3) ▼
		Bocvana	7 (0.9) ▼
		Sirija	7 (1.1) ▼
		Oman	6 (1.0) ▼
		Salvador	4 (0.8) ▼
		Katar	4 (0.6) ▼
		Saudska Arabija	3 (0.9) ▼
		Alžirija	3 (0.8) ▼
		č Kuvajt	3 (0.8) ▼
		Gana	2 (0.6) ▼
		† Maroko	9 (1.9) ▼
		Sodelujoči šolski sistemi	
		2 † Minnesota, ZDA	61 (4.2) Δ
		3 Quebec, Kanada	61 (2.9) Δ
		2 Massachusetts, ZDA	59 (3.7) Δ
		3 Brit. Kolum., Kanada	50 (2.3) Δ
		2 Ontario, Kanada	48 (3.3) Δ
		Baskija, Španija	45 (2.7) Δ
		č † Dubaj	21 (3.1) Δ

Priljubljenost glasbenih skupin

Kitke 30 %

Rdeči feferoni 25 %

Ledeni kamen 45 %

Nariši stolpčni diagram, ki prikazuje število učencev v posamezni kategoriji narisane tortnega diagrama.

Priljubljenost glasbenih skupin

število učencev

Rdeči feferoni

Ledeni kamen

Kitke

KITKE

100% 200

30% x

100 · x = 6000

x = 60

RDEČI FEFERONI

100% 200

25% x

100 · x = 5000

x = 50

LEDENI KAMEN

100% 200

45% x

100 · x = 9000

x = 90

Prikazan odgovor ilustrira vrsto učenčevega odgovora, ki je bil ocenjen kot popolnoma pravilen

Odstotek statistično pomembno višji od mednarodnega povprečja. Δ
Odstotek statistično pomembno nižji od mednarodnega povprečja. ▼

† Zahteve za odzivnost vzorca so bile izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

‡ Zahteve za odzivnost vzorca so bile skoraj izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

¶ Ne izpolnjuje zahtev za odzivnost vzorca.

1 Nacionalna ciljna populacija ne vključuje celotne ciljne populacije, določene za raziskavo TIMSS.

2 Nacionalni vzorčni okvir pokriva 90 % do 95 % nacionalne ciljne populacije.

3 Nacionalni vzorčni okvir pokriva manj od 90 % nacionalne ciljne populacije, (vendar najmanj 77 %).

č Kuvajt in Dubaj sta zajela isto kohorto učencev kot druge države, vendar kasneje v letu 2007, na začetku naslednjega šolskega leta.

() Standardne napake so v oklepajih. Ker so rezultati zaokroženi na cela števila, se nekatere vsote ne ujemajo popolnoma.

Vir: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Mejnik srednje ravni matematičnega znanja

Učenci, ki so dosegli mejnik srednje ravni matematičnega znanja, so znali uporabiti osnovno matematično znanje v relativno preprostih situacijah. Znali so rešiti, na primer enostopenjske besedilne naloge, ki so zajemale seštevanje in množenje decimalnih števil in delo z ekvivalentnimi ulomki. Pokazali so razumevanje preprostih algebrskih razmerij, izkazali poznavanje lastnosti trikotnikov in nekaj osnov geometrijskih konceptov. Brali so in razumeli prikaze in tabele ter prepoznali osnovne pojme verjetnosti.

Prikaz 2.22.

Znanje za doseganje TIMSS mejnika srednje ravni matematičnega znanja v 8. razredu

Povzetek

Učenci znajo uporabiti osnovno matematično znanje v neposrednih primerih. Znajo seštevati in množiti, da rešijo enostopenjske naloge s celimi in decimalnimi števili. Računati znajo z vsakdanjimi ulomki. Razumejo enostavne algebrske odnose. Izkažejo razumevanje lastnosti trikotnikov in osnovnih konceptov geometrije. Znajo brati in interpretirati prikaze in tabele. Prepoznajo osnovni zapis verjetnosti izida.

Učenci uporabijo osnovno matematično znanje v neposrednih situacijah. Na primer znajo rešiti besedilno nalogo s seštevanjem in množenjem decimalnih števil. Poiskati znajo ekvivalentno razmerje in sorazmerje. Učenci razumejo, da je celota 100 % in zmorejo oceniti količino, ki ostane, potem ko začetno količino zmanjšamo za dan odstotek. Učenci izkažejo osnovno razumevanje zapisa enostavne potence in negativnih celih števil.

Učenci pokažejo nekaj razumevanja decimalnih števil in ulomkov. Na primer rešijo besedilno nalogo iz decimalnih števil. Dvomestno decimalno število znajo zaokrožiti na celo število. Iz množice vsakdanjih, znanih ulomkov znajo izbrati najmanjši ulomek. Določijo krožni prikaz ulomka, ki je najboljši približek danemu pravokotnemu modelu istega ulomka.

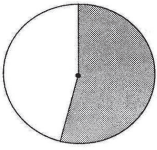
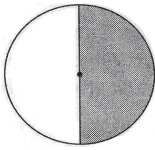
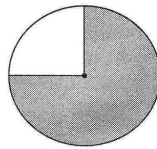
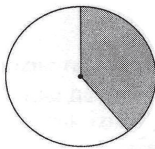
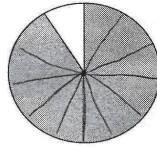
Učenci na tej ravni poznajo pomen enostavnih algebrskih izrazov in imajo nekaj znanja o linearnih enačbah. Številsko zaporedje znajo nadaljevati na nekaj naslednjih členov. Svoje znanje osnovnih geometrijskih lastnosti znajo uporabiti v problemskih nalogah o trikotnikih. Na primer narisati znajo trikotnik, ki ima ploščino dvakrat večjo kot dan pravokotnik. Določiti znajo mesto točke na mreži in dokončati dvedimenzionalno sliko tridimenzionalnega telesa.

Učenci znajo poiskati in interpretirati podatke iz tabel ter stolpčnih, tortnih in linijskih prikazov. Na primer izbrati znajo tortni prikaz, ki predstavlja podatke v tabeli odstotkov. Med dvema linijskima prikazoma znajo izbrati tistega, ki opisuje situacijo v besedilni nalogi. Interpretirati zmorejo oba grafa in njuno presečišče uporabiti za rešitev naloge. Izkažejo tudi nekaj razumevanja o verjetnosti izida dogodka.

Tabela 2.23 predstavlja primer naloge s področja števil. Nalogo so večinoma pravilno rešili učenci, ki so dosegli mejnik srednje ravni znanja. Mednarodno povprečje je 63 % pravilnih rešitev. Korejski učenci so bili najboljši, saj jih je pravilno odgovorilo 89 %.

Nalogo pretvarjanja prestavitve ulomka s kvadratnim modelom v krožni model so naši učenci dobro znali in se s 72 % uspehom uvrstili med nadpovprečne rezultate, tik ob ruske vrstnike.

Tabela 2.23: TIMSS 2007 Mejnik srednje ravni znanja matematike (475 točk)
– 5. primer naloge

Vsebinsko področje: Števila		Država	Odstotek pravih odgovorov
Opis: Določi krožni model ulomka, ki najbolje predstavlja približek pravokotnemu prikazu istega ulomka. $\frac{5}{12}$ Kateri krog ima osenčen približno enak del kot pravokotnik zgoraj? A  B  $\frac{1}{2}$ C  $\frac{3}{4}$ D  $\frac{1}{3}$ E 		Južna Koreja89 (1.3)Δ Japonska85 (1.8)Δ † Hong Kong82 (2.3)Δ Tajvan81 (1.7)Δ 2 † ZDA81 (1.3)Δ Singapur81 (1.7)Δ Švedska77 (1.8)Δ † Anglija77 (2.2)Δ Madžarska77 (2.2)Δ Avstralija75 (2.3)Δ Češka74 (1.9)Δ 1 Litva74 (2.3)Δ Malezija74 (2.0)Δ † Škotska74 (2.0)Δ Norveška73 (2.2)Δ Ruska federacija73 (2.2)Δ Slovenija72 (2.2)Δ Malta72 (1.6)Δ Italija70 (2.3)Δ Ciper70 (2.0)Δ Tajska68 (1.9)Δ 3 Izrael66 (2.6)Δ Turčija64 (2.4)Δ Ukrajina63 (2.4)Δ Medn. povprečje63 (0.3) Romunija62 (2.8)Δ Bahrajn61 (2.0)Δ Tunizija61 (2.3)Δ 1 2 Srbija60 (2.7)Δ Bolgarija59 (3.0)Δ ↓ Kuvajt56 (2.0)▼ Iran55 (2.2)▼ Libanon55 (3.0)▼ Kolumbija54 (2.9)▼ Alžirija54 (1.8)▼ Bosna in Hercegovina53 (2.6)▼ Indonezija52 (2.3)▼ Sirija51 (2.3)▼ 1 Gruzija51 (3.7)▼ Jordanija48 (2.2)▼ Salvador47 (2.2)▼ Oman46 (2.1)▼ Armenija46 (2.8)▼ Katar44 (1.8)▼ Egipt44 (2.3)▼ Saudska Arabija41 (2.3)▼ Bocvana41 (1.7)▼ Palestina41 (2.4)▼ Gana34 (2.3)▼ ¶ Maroko56 (3.0)▼ Sodelujoči šolski sistemi 2 † Minnesota, ZDA84 (1.9)Δ 2 Massachusetts, ZDA80 (2.7)Δ 3 Brit. Kolum., Kanada80 (1.6)Δ 3 Quebec, Kanada79 (2.2)Δ Baskija, Španija77 (2.9)Δ 2 Ontario, Kanada75 (2.1)Δ ↓ † Dubaj60 (2.0)Δ	

Vir: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Δ Odstotek statistično pomembno višji od mednarodnega povprečja.
▼ Odstotek statistično pomembno nižji od mednarodnega povprečja.

- † Zahteve za odzivnost vzorca so bile izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.
‡ Zahteve za odzivnost vzorca so bile skoraj izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.
¶ Ne izpolnjuje zahtev za odzivnost vzorca.
1 Nacionalna ciljna populacija ne vključuje celotne ciljne populacije, določene za raziskavo TIMSS.
2 Nacionalni vzorčni okvir pokriva 90 % do 95 % nacionalne ciljne populacije.
3 Nacionalni vzorčni okvir pokriva manj od 90 % nacionalne ciljne populacije, (vendar najmanj 77 %).
↓ Kuvajt in Dubaj sta zajela isto kohorto učencev kot druge države, vendar kasneje v letu 2007, na začetku naslednjega šolskega leta.
() Standardne napake so v oklepajih. Ker so rezultati zaokroženi na cela števila, se nekatere vsote ne ujemajo popolnoma.

Tabela 2.24: TIMSS 2007 Mejniki srednje ravni znanja matematike (475 točk)
– 6. primer naloge

8

TIMSS
2007
Matematika

Vsebinsko področje: Geometrija		Država	Odstotek pravih odgovorov
Opis: Uporabi značilnost enakokrakega trikotnika, da določi njegovo tretje oglišče kot točko na mreži.			
Na sliki sta narisani točki M in N. Janez išče takšno točko P, da bi bil trikotnik MNP enakokrak. Katera od naslednjih točk bi bila lahko točka P? ☒ (3,5) ☐ (3,2) ☐ (1,5) ☐ (5,1)		Tajvan Južna Koreja Japonska † Hong Kong Slovenija 1 Litva Singapur Ruska federacija Madžarska Malezija † Škotska Ukrajina 1 2 Srbija Malta Libanon 3 Izrael † Anglija Češka 3 Kuvajt Romunija Italija Bahrajn Indonezija Oman Bolgarija Sirija Egipt Medn. povprečje Norveška Bosna in Hercegovina Tajska Jordanija Armenija Avstralija Ciper Alžirija Iran Švedska Saudska Arabija 2 † ZDA 1 Gruzija Palestina Turčija Katar Salvador Kolumbija Bocvana Tunizija Gana † Maroko Sodelujoči šolski sistemi 3 Quebec, Kanada 2 Ontario, Kanada 3 Dubaj 3 Brit. Kolum., Kanada 2 Massachusetts, ZDA Baskija, Španija 2 † Minnesota, ZDA	86 (1.5) Δ 82 (1.6) Δ 81 (1.6) Δ 80 (2.6) Δ 80 (2.2) Δ 78 (1.9) Δ 77 (2.0) Δ 77 (2.3) Δ 74 (2.1) Δ 73 (1.8) Δ 68 (2.1) Δ 68 (2.4) Δ 67 (2.8) Δ 65 (1.5) Δ 65 (2.9) Δ 64 (2.9) Δ 63 (2.2) Δ 63 (2.3) Δ 63 (2.6) Δ 62 (2.6) Δ 61 (2.1) 59 (2.1) 59 (2.5) 59 (2.0) 58 (2.8) 58 (2.4) 58 (2.0) 57 (0.3) 56 (2.3) 55 (2.5) 55 (2.2) 54 (2.5) 53 (2.9) 51 (2.3) ▼ 51 (2.1) ▼ 50 (2.0) ▼ 49 (2.5) ▼ 48 (2.0) ▼ 46 (2.3) ▼ 45 (1.6) ▼ 41 (3.0) ▼ 41 (2.1) ▼ 38 (2.0) ▼ 38 (1.5) ▼ 33 (1.9) ▼ 30 (2.1) ▼ 30 (1.7) ▼ 26 (1.9) ▼ 26 (1.6) ▼ 45 (3.1) ▼ 60 (2.7) 50 (3.2) ▼ 50 (2.6) ▼ 50 (2.3) ▼ 49 (3.5) ▼ 49 (2.7) ▼ 46 (3.6) ▼

Vir: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Odstotek statistično pomembno višji od mednarodnega povprečja. Δ

Odstotek statistično pomembno nižji od mednarodnega povprečja. ▼

† Zahteve za odzivnost vzorca so bile izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

‡ Zahteve za odzivnost vzorca so bile skoraj izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

¶ Ne izpolnjuje zahtev za odzivnost vzorca.

1 Nacionalna ciljna populacija ne vključuje celotne ciljne populacije, določene za raziskavo TIMSS.

2 Nacionalni vzorčni okvir pokriva 90 % do 95 % nacionalne ciljne populacije.

3 Nacionalni vzorčni okvir pokriva manj od 90 % nacionalne ciljne populacije, (vendar najmanj 77 %).

3 Kuvajt in Dubaj sta zajela isto kohorto učencev kot druge države, vendar kasneje v letu 2007, na začetku naslednjega šolskega leta.

() Standardne napake so v oklepajih. Ker so rezultati zaokroženi na cela števila, se nekatere vsote ne ujemajo popolnoma.

Drugi primer naloge srednjega mejnika je s področja geometrije. Učenci so morali uporabiti lastnosti enakokrakega trikotnika, da so prepoznali točko na mreži, ki je dopolnila trikotnik. Slovenija se je pridružila Tajvanu, Koreji, Japonski in Hong Kongu, kjer je nalogo pravilno rešilo najmanj 80 % učencev. Ameriški učenci imajo očitno težavo s trikotniki, saj je nalogo rešilo le podpovprečnih 45 % učencev ZDA, obenem pa le malo več, 49 % učencev zvezne države Massachusetts in 46 % učencev zvezne države Minnesota.

Mejnik nižje ravni matematičnega znanja v TIMSS 2007

Prikaz 2.25 povzema znanje, ki so ga izkazali učenci, ki so dosegli le prvi mejnik nižje ravni znanja matematike. Naloge, ki so jih ti učenci zanesljivo rešili pravilno, govorijo, da imajo učenci nekaj znanja o številih, decimalnih številih, številskih operacijah in osnovnih grafičnih prikazih.

Prikaz 2.25.

Znanje za doseganje TIMSS mejnika nižje ravni matematičnega znanja v 8. razredu

Povzetek

Učenci imajo nekaj znanja o številih, decimalnih številih, številskih operacijah in osnovnih grafičnih prikazih.

Nekaj nalog, ki izkazujejo znanje za mejnik nižje ravni znanja, kaže, da imajo učenci elementarno razumevanje celih števil in decimalnega zapisa in so sposobni osnovnega računanja. Izbrati znajo stolpčni prikaz ali linijski diagram, ki prikazuje dane podatke, in dokončati enostavni stolpčni prikaz.

Primeri nalog, ki bi ju učenci, ki so dosegli mejnik nižje ravni znanja, rešili pravilno, sta prikazana v Tabelah 2.26 in 2.27. Prvi primer je besedilna naloga, ki se lahko reši s pomočjo sorazmerja med celimi števili. V mednarodnem povprečju je to nalogo pravilno rešilo 79 % učencev.

Nezahtevno nalogo iz razmerja je v Sloveniji rešilo skoraj 90 % učencev in se uvrstilo med nadpovprečne rezultate, kamor pa so se uvrstile tudi ostale primerljive države.

Drugi primer naloge je s področja podatkov in verjetnosti. Od učencev je naloga zahtevala, da primerjajo podatke iz prikaza s podatki iz tabele. Temperatura v tabeli se je dnevno dvigovala in spuščala, kar so morali učenci prepoznati na le enem prikazu. V mednarodnem povprečju je pravilno odgovorilo 72 % učencev. Nalogo je pravilno rešilo več ali enako več ali enako kot 90 % učencev v Sloveniji, Litvi, Koreji, na Japonskem, v Singapurju in na Tajvanu kot tudi v dveh zveznih državah ZDA, kanadskih provincah Quebec in Ontario ter španski Baskiji. Sedem drugih držav in kanadska provinca Britanska Kolumbija jim tesno sledijo s 87 % do 89 % pravih rešitev med svojimi učenci.

Slovenski otroci znajo brati temperaturne prikaze, saj so nalogo zelo dobro rešili. 90 % slovenskih pravih rešitev pomeni 6. mesto za Litvo in azijskimi državami. Morda k temu prispeva dejstvo, da se v naravoslovju podobno branje prikazov pričakuje od večine slovenskih učencev. O linijskih prikazih, kot so v nalogi, pa se učenci pri nas po učnem načrtu pri matematiki učijo šele v zadnjem, 9. razredu.

Tabela 2.26: TIMSS 2007 Mejnik srednje ravni znanja matematike (475 točk)
– 7. primer naloge

Vsebinsko področje: Števila	Država	Odstotek pravih odgovorov
Opis: Reši besedilno nalogo z razmerjem.		
Na šolskem izletu je bil 1 učitelj na vsakih 12 učencev. Na izlet je odšlo 108 učencev. Koliko učiteljev je bilo na izletu?	Južna Koreja	97 (0.6) Δ
	Singapur	95 (1.0) Δ
	1 Litva	95 (0.9) Δ
	Tajvan	95 (1.0) Δ
	Japonska	94 (1.0) Δ
	† Hong Kong	94 (1.4) Δ
	Madžarska	93 (1.1) Δ
	Češka	93 (1.5) Δ
	Ruska federacija	92 (1.5) Δ
	2 † ZDA	91 (1.0) Δ
	Malezija	90 (1.4) Δ
	1 2 Srbija	89 (1.5) Δ
	Italija	89 (1.2) Δ
	Slovenija	89 (1.2) Δ
	Avstralija	88 (1.6) Δ
	Švedska	87 (1.2) Δ
	Libanon	86 (1.8) Δ
	Malta	86 (1.4) Δ
	Bosna in Hercegovina	85 (1.6) Δ
	Ukrajina	85 (1.5) Δ
	Norveška	84 (1.9) Δ
	† Anglija	83 (1.8) Δ
	Ciper	82 (1.6) Δ
	Tajska	81 (1.7) Δ
	3 Izrael	81 (2.1) Δ
	Armenija	80 (1.8) Δ
	† Škotska	80 (1.9) Δ
	Romunija	80 (2.3) Δ
	Bolgarija	79 (2.3) Δ
	Medn. povprečje	79 (0.3)
	Alžirija	79 (1.6) Δ
	Indonezija	78 (2.0) Δ
	Tunizija	78 (2.0) Δ
	Iran	77 (2.0) Δ
	Turčija	77 (2.0) Δ
	1 Gruzija	77 (3.6) ▼
	Jordanija	76 (2.1) ▼
	Egipt	72 (2.1) ▼
	Palestina	65 (2.2) ▼
	Sirija	64 (2.5) ▼
	Oman	64 (2.1) ▼
	Kolumbija	62 (1.7) ▼
	Salvador	61 (2.3) ▼
	Bahrajn	61 (2.0) ▼
	Bocvana	56 (2.1) ▼
	Katar	53 (1.7) ▼
	Gana	51 (1.8) ▼
	Saudska Arabija	48 (2.6) ▼
	ž Kuvajt	41 (2.0) ▼
	¶ Maroko	69 (2.5) ▼
	Sodelujoči šolski sistemi	
	2 † Minnesota, ZDA	94 (1.6) Δ
	3 Quebec, Kanada	94 (1.1) Δ
	2 Massachusetts, ZDA	92 (1.8) Δ
	Baskija, Španija	91 (1.8) Δ
	2 Ontario, Kanada	91 (1.7) Δ
	3 Brit. Kolum., Kanada	90 (1.5) Δ
	ž † Dubaj	78 (1.5) Δ

Vir: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Odstotek statistično pomembno višji od mednarodnega povprečja. Δ
Odstotek statistično pomembno nižji od mednarodnega povprečja. ▼

† Zahteve za odzivnost vzorca so bile izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

‡ Zahteve za odzivnost vzorca so bile skoraj izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

¶ Ne izpolnjuje zahtev za odzivnost vzorca.

1 Nacionalna ciljna populacija ne vključuje celotne ciljne populacije, določene za raziskavo TIMSS.

2 Nacionalni vzorčni okvir pokriva 90 % do 95 % nacionalne ciljne populacije.

3 Nacionalni vzorčni okvir pokriva manj od 90 % nacionalne ciljne populacije, (vendar najmanj 77 %).

ž Kuvajt in Dubaj sta zajela isto kohorto učencev kot druge države, vendar kasneje v letu 2007, na začetku naslednjega šolskega leta.

() Standardne napake so v oklepajih. Ker so rezultati zaokroženi na cela števila, se nekatere vsote ne ujemajo popolnoma.

Tabela 2.27: TIMSS 2007 Mejnik nižje ravni znanja matematike (400 točk)
– 8. primer naloge

8

TIMSS
2007
Matematika

Vsebinsko področje: Podatki in verjetnost						Država	Odstotek pravih odgovorov
Opis: Izbere linijski graf, ki ustreza vrednostim spremenljivk, podanih v tabeli.							
Tabela prikazuje temperature ob različnih urah nekega dne.						Južna Koreja	97 (0.7) Δ
						Japonska	96 (0.8) Δ
						Singapur	93 (1.1) Δ
						Tajvan	92 (1.1) Δ
						1 Litva	90 (1.4) Δ
						Slovenija	90 (1.4) Δ
						2 † ZDA	89 (1.0) Δ
						Malezija	89 (1.3) Δ
						Švedska	89 (1.2) Δ
						Češka	88 (1.3) Δ
						Madžarska	88 (1.6) Δ
						† Hong Kong	87 (1.6) Δ
						Avstralija	87 (1.7) Δ
						Ruska federacija	85 (1.8) Δ
						Italija	84 (1.4) Δ
						† Škotska	83 (1.6) Δ
						Malta	82 (1.4) Δ
						† Anglija	81 (2.1) Δ
						1 2 Srbija	81 (1.9) Δ
						Libanon	79 (2.3) Δ
						Norveška	77 (1.8) Δ
						Ukrajina	77 (2.2) Δ
						Ciper	74 (1.8) Δ
						Tajska	73 (1.9) Δ
						Kolumbija	73 (2.2) Δ
						Bolgarija	72 (2.3) Δ
						Medn. povprečje	72 (0.3)
						3 Izrael	71 (2.3) Δ
						Bosna in Hercegovina	70 (2.3) Δ
						Iran	66 (2.2) ▼
						Romunija	66 (2.5) ▼
						Armenija	66 (2.7) ▼
						Indonezija	66 (2.2) ▼
						Bocvana	65 (1.8) ▼
						1 Gruzija	65 (3.4) ▼
						Tunizija	63 (2.4) ▼
						Bahrajn	62 (2.2) ▼
						Turčija	61 (2.3) ▼
						Jordanija	61 (2.2) ▼
						Oman	57 (2.1) ▼
						Salvador	55 (2.5) ▼
						Egipt	52 (2.4) ▼
						Alžirija	51 (1.9) ▼
						Palestina	50 (2.8) ▼
						č Kuvajt	47 (2.2) ▼
						Sirija	47 (2.1) ▼
						Saudska Arabija	45 (2.3) ▼
						Gana	43 (2.1) ▼
						Katar	40 (1.6) ▼
						¶ Maroko	56 (3.6) ▼
						Sodelujoči šolski sistemi	
						2 † Minnesota, ZDA	94 (1.5) Δ
						3 Quebec, Kanada	91 (1.5) Δ
						2 Ontario, Kanada	91 (2.0) Δ
						2 Massachusetts, ZDA	90 (1.6) Δ
						Baskija, Španija	90 (1.8) Δ
						3 Brit. Kolum., Kanada	89 (1.3) Δ
						č, ‡ Dubaj	72 (2.9) Δ

Vir: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2007

Δ Odstotek statistično pomembno višji od mednarodnega povprečja.
▼ Odstotek statistično pomembno nižji od mednarodnega povprečja.

† Zahteve za odzivnost vzorca so bile izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

‡ Zahteve za odzivnost vzorca so bile skoraj izpolnjene šele po vključitvi nadomestnih šol.

¶ Ne izpolnjuje zahtev za odzivnost vzorca.

1 Nacionalna ciljna populacija ne vključuje celotne ciljne populacije, določene za raziskavo TIMSS.

2 Nacionalni vzorčni okvir pokriva 90 % do 95 % nacionalne ciljne populacije.

3 Nacionalni vzorčni okvir pokriva manj od 90 % nacionalne ciljne populacije, (vendar najmanj 77 %).

č Kuvajt in Dubaj sta zajela isto kohorto učencev kot druge države, vendar kasneje v letu 2007, na začetku naslednjega šolskega leta.

() Standardne napake so v oklepajih. Ker so rezultati zaokroženi na cela števila, se nekatere vsote ne ujemajo popolnoma.

