

Rezultati Slovenije v mednarodnem merilu

IEA TIMSS 2015

MEDNARODNA RAZISKAVA TRENDOV ZNANJA MATEMATIKE IN NARAVOSLOVJA

Osnovna šola, osmi razred

Izveček nacionalnega poročila o prvih rezultatih



Nacionalni okvir za ugotavljanje in zagotavljanje kakovosti na področju vzgoje in izobraževanja (MIZŠ 2017) usmerja razvoj in dograjevanje procesov spremljanja in vrednotenja področja vzgoje in izobraževanja v Sloveniji v celovit in enoten sistem, ki bi bolje povezal številne in raznovrstne podatke s področja vzgoje in izobraževanja v Sloveniji in hkrati spodbudil njihovo večjo uporabo pri načrtovanju razvojnih politik in ukrepov, tako na ravni sistema kot vzgojno-izobraževalnih organizacij. Vzpostavitev ministrske zbirke Ugotavljanje in zagotavljanje kakovosti v vzgoji in izobraževanju je del tega širšega in dolgoročnejšega razvojnega procesa, z osnovnim namenom, da se z objavami podatkov v bolj strnjeni in širšem krogu bralcev, uporabnikov podatkov, čim dostopnejši obliki pomaga utirati pot »na podatkih temelječi politiki« in »na podatkih temelječi strokovni praksi«. Poleg strnjenih objav ključnih podatkov nacionalnih in mednarodnih analiz, študij in raziskav ugotavljanja kakovosti vzgojno-izobraževalnega sistema v Sloveniji se v okviru te zbirke načrtujejo tudi objave ključnih razvojnih sistemskih dokumentov (npr. nacionalnih strategij, smernic ipd.) ter primerov dobrih praks zagotavljanja kakovosti v vzgoji in izobraževanju. Gradiva v ministrski zbirki se objavlja v petih serijah: Mednarodne raziskave in študije, Nacionalne evalvacijske študije in raziskave, Nacionalna evalvacijska poročila, Ukrepi izobraževalne politike ter Primeri dobrih praks. Objave v zbirki Ugotavljanje in zagotavljanje kakovosti so javno dostopne na spletni strani ZRSŠ (digitalna bralnica): www.zrss.si/digitalna-bralnica/zbirka-kakovost.

Slovenija na področju vzgoje in izobraževanja redno sodeluje v številnih mednarodnih raziskavah in študijah, ki omogočajo primerjanje kakovosti vzgoje in izobraževanja med različnimi državami oziroma izobraževalnimi sistemi po svetu. V večjem delu gre za ciklične raziskave (na tri, štiri ali več let), ki zato omogočajo primerjavo tudi v času (trendi). Z objavami v tej seriji se v celovito evalvacijo slovenskega vzgojno-izobraževalnega sistema vključuje vidik mednarodne primerljivosti podatkov za Slovenijo – s strnjenim preglednim povzemanjem prvih rezultatov mednarodnih raziskav in študij (izvlečki nacionalnih poročil), povzemanjem bolj poglobljenih analiz rezultatov posameznih delov ali vidikov raziskave (tematski izvlečki), s strnjenim povzemanjem rezultatov nadaljnjega bolj poglobljenega raziskovanja in analiz podatkov mednarodne raziskave oziroma več raziskav (izvlečki sekundarnih analiz) ipd.

**Mednarodne
raziskave in študije**

**Nacionalne evalvacijske
študije in raziskave**

**Nacionalna
evalvacijska poročila**

**Ukrepi izobraževalne
politike**

**Primeri
dobrih praks**



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT

Rezultati Slovenije v mednarodnem merilu

IEA TIMSS 2015

**MEDNARODNA RAZISKAVA TRENDOV ZNANJA
MATEMATIKE IN NARAVOSLOVJA**

Osnovna šola, osmi razred

Izvleček nacionalnega poročila o prvih rezultatih

Ljubljana 2021



**Zbirka UGOTAVLJANJE IN ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI
V VZGOJI IN IZOBRAŽEVANJU**

Serija: Mednarodne raziskave in študije

**Rezultati Slovenije v mednarodnem merilu
IEA TIMSS 2015, mednarodna raziskava trendov znanja
matematike in naravoslovja, osnovna šola, osmi razred:
izvleček nacionalnega poročila o prvih rezultatih**

Pripravila Barbara Japelj Pavešič

Uredil Sebastijan Magdič

Jezikovni pregled Davorin Dukič

Oblikovanje Žiga Valetič

Grafična priprava Tisk Žnidarič, d. o. o.

Izdala in založila Ministrstvo Republike Slovenije za izobraževanje, znanost in šport, Zavod Republike Slovenije za šolstvo

Za izdajatelja dr. Simona Kustec, dr. Vinko Logaj

Odgovorna urednica zbirke Maja Mihelič Debeljak

Glavni urednici serije Ksenija Bregar Golobič, dr. Mojca Štraus

Urednica ZRSS Zvonka Kos

Spletna izdaja

Ljubljana, 2021

Publikacija ni plačljiva.

Publikacija je dosegljiva na:

www.zrss.si/pdf/TIMSS2015osmosolci.pdf

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

[COBISS.SI-ID 65603587](https://nuk.ub.uni-lj.si/COBISS.SI-ID/65603587)

ISBN 978-961-03-0572-9 (Zavod Republike Slovenije za šolstvo, PDF)

ISSN 2784-5397

Pred sabo imate drugo publikacijo v ministrski zbirki *Ugotavljanje in zagotavljanje kakovosti*, ki se nanaša na rezultate mednarodne raziskave TIMSS. Sledi že objavljeni publikaciji za četrtošolce, v pripravi pa je tudi že publikacija za maturante. Vse tri publikacije skupaj tvorijo celoto mednarodne raziskave TIMSS v znanju iz naravoslovja in matematike.

Slovenski osmošolci so v raziskavi TIMSS 2015 izkazali izjemne dosežke v naravoslovju in visoke dosežke v matematiki. Naravoslovni dosežki slovenskih osmošolcev so med petimi najuspešnejšimi osmošolskimi populacijami, pri matematiki pa so v zgornji tretjini najuspešnejših držav. Raziskava je pokazala tudi, da se znanje v naravoslovju in matematiki v Sloveniji povečuje. Slovenija spada med redke države, kjer so se povečali vsi deleži učencev, ki so dosegli posamezne mejnike znanja v naravoslovju in matematiki. Zgovoren je podatek, da kar 17 % slovenskih osmošolcev dosega najvišji mejnik znanja pri naravoslovju. Ta delež je pomembno narastel v primerjavi z letom 2011 (za štiri odstotne točke). Z vidika matematičnega in naravoslovnega znanja smo z rezultati raziskave TIMSS 2015 vsekakor lahko zadovoljni.

Manj pa smo lahko zadovoljni s tem, kar nam pokažejo rezultati analize dejavnikov in okoliščin pridobivanja znanja učencev, kar je tudi del raziskave TIMSS. Kot že omenjeno, je širši javnosti že na voljo objavljen izvelek raziskave TIMSS 2015 za četrtošolce, zato je na mestu, da rezultate osmošolcev poskušamo osvetliti tudi v luči primerjav s četrtošolci.

Že vrsto let nam podatki TIMSS tako na področju matematike kot naravoslovja kažejo, da je ena od vztrajnih značilnosti slovenskih učencev pomemben razkorak med njihovimi (visokimi) dosežki iz znanja in izobraževanju nenaklonjenimi stališči. V primerjavi z rezultati četrtošolcev je to še izrazitejše pri osmošolcih. Manj naklonjena stališča četrtošolcev pri teh vprašanjih se pri osmošolcih še dodatno poslabšajo. To pomeni, da v obdobju šolanja med četrtnim in osmim razredom učenci še dodatno izgubijo motiviranost za učenje, čutijo še manjšo pripadnost šoli in se počutijo še manj samozavestne pri učenju matematike in naravoslovja. Zgovoren je podatek, da kljub temu, da smo že pri četrtošolcih pri dnu držav po tem, kako radi se učenci učijo matematiko (35 % je takšnih, ki se matematiko učijo zelo radi), se ta delež še dodatno zniža pri osmošolcih, ki so po tem kriteriju odločno na zadnjem mestu (5 % je takšnih, ki se matematiko učijo zelo radi). Pri matematiki je velik tudi padec v deležu samozavestnih učencev iz četrtega (32 %) v osmi razred (12 %). Delež nesa samozavestnih učencev pri matematiki je dvakrat večji med osmošolci (44 %) v primerjavi s četrtošolci (22 %). Podobno je pri naravoslovju.

Vprašanje motiviranosti učencev in povezanosti motivacije z učnimi dosežki je predmet številnih raziskav. Različne raziskave na tem področju nakazujejo, da je

učno okolje eden od pomembnih dejavnikov vpliva na motivacijo učencev. Raziskovalci v mednarodni metaraziskavi iz leta 2016 tako, denimo, ugotavljajo, da prožnejše, inovativnejše metode poučevanja (npr. raziskovalno ali sodelovalno učenje), ki sledijo pristopu sodelovanja, pozitivno vplivajo tako na motivacijo kot na dosežke učencev pri matematiki (Podgoršek idr., 2017, str. 31–32). Osrednjo vlogo pri tem ima gotovo učitelj kot temeljni nosilec pedagoškega procesa. Tudi nedavno končana raziskava v okviru ciljnega raziskovalnega projekta potrdi ključno vlogo učitelja pri motiviranju učencev (Gril idr., 2020). Vsakršna prizadevanja za dvig motiviranosti učencev morajo tako izhajati iz tega temeljnega spoznanja. Načrtovalcem izobraževalnih politik to med drugim sporoča, da se je pri ukrepih stalne strokovne podpore in opolnomočenja učitelja za delo v razredu potrebno usmeriti v raziskovanje in razvoj inovativnih, spodbudnih učnih okolij soustvarjanja z učencem (glej npr. Čačinovič Vogrinčič 2008; Holcar Brunauer 2019).

Med pomembnimi analizami podatkov TIMSS je tudi ugotavljanje povezave med socioekonomskim ozadjem vpisanih učencev na šoli in njihovimi dosežki iz znanja. Če pri četrtošolcih raziskava TIMSS ni zaznala tovrstne povezanosti, pa je ta povezava pri osmošolcih že zaznavna. Rezultati raziskave TIMSS kažejo, da so v Sloveniji dosežki osmošolcev na šolah, kjer so večji deleži učencev iz privilegiranih domov, za okoli 20 točk višji od dosežka osmošolcev na šolah, kamor je po navajanju ravnatelj vpisana zaznavna skupina učencev iz deprivilegiranih družin.

Leta 2017 je Državni izpitni center objavil raziskavo o vplivu socioekonomskih dejavnikov na šolsko uspešnost otrok (Cankar, Bren in Zupanc, 2017). Raziskava podobno ugotavlja, da se v višjih razredih osnovne šole v večji meri pokaže povezava med socioekonomskim ozadjem učencev in njihovimi učnimi dosežki. Konkretno, raziskava je pokazala, da so korelacije med socioekonomskim položajem družin učencev in dosežki v 6. razredu NPZ šibkejše kakor v 9. razredu NPZ. Tovrstni pojav so pripisali manjši diferenciranosti znanja v 6. razredu, kar znižuje stopnjo povezanosti. V isti raziskavi ugotavljajo še, da razlike v dosežkih učencev pri NPZ med šolami sicer obstajajo, vendar je veliko večji delež razlik med dosežki učencev znotraj šol (92–95 %), kar predstavlja individualne razlike med učenci. To je pomembna ugotovitev, saj kaže na to, da kljub nekaterim razlikam v dosežkih med šolami večina razlik v dosežkih med učenci izhaja iz njihovih individualnih razlik in ne morebiti iz različne kakovosti ali prizadevnosti šol.

Povezava med socioekonomskim statusom učenca in njegovim učnim uspehom je pomembno vprašanje in mu Slovenija namenja veliko pozornosti. Eden od temeljnih ciljev nacionalne izobraževalne politike je prav zagotavljanje stabilne in kakovostne javne mreže šol, ki učencem omogoča enake pogoje, ne glede na njihovo socioekonomsko ozadje. Poleg tega imamo na področju osnovnošolskega izobraževanja vzpostavljene dodatne sistemske ukrepe, ki pomagajo blažiti obstoječe socioekonomske razlike med učenci (brezplačna izposoja učbenikov za vse osnovnošolce, subvencioniranje prehrane, brezplačni prevoz v šolo za otroke iz bolj oddaljenih krajev, brezplačne interesne dejavnosti in razširjen program ipd.). Poleg teh ukrepov pa z dodatnimi razvojnimi projekti poskušamo med drugim spodbujati tudi razvoj inovativnih učnih okolij in prožnejših oblik učenja in izobraževanja, ki temeljijo na bolj individualizirani obravnavi otrok (npr. projekt »Popestrimo šolo«).

Pri zagotavljanju enakih pogojev pa je ključnega pomena tudi to, da se sistemski mehanizmi vzpostavijo dovolj zgodaj, še preden učenci vstopijo v šolo. Analize

kažejo, da ima predšolska vzgoja pomembno socializacijsko vlogo in povečuje možnosti za boljše učne dosežke na višjih ravneh izobraževanja (Education, Audiovisual and Culture Executive Agency in Eurydice 2020, str. 64). S številnimi sistemskimi ukrepi si zato prizadevamo za čim večjo vključenost otrok v predšolsko vzgojo, še posebej ranljivih skupin (brezplačni vrtec za otroke z revnejših družin, brezplačni krajši programi za petletne otroke, ki niso vključeni v vrtec, ipd.).

Kljub temu pa podatki kažejo, da je stopnja vključenosti v predšolsko vzgojo, še posebej v prvem starostnem obdobju, med otroki iz revnejših družin pomembno nižja kot med ostalimi otroki (Education, Audiovisual and Culture Executive Agency in Eurydice 2020, str. 60). Tudi zato je ministrstvo pripravilo nacionalno evalvacijsko študijo, s katero želimo pridobiti utemeljene informacije in podatke glede potreb, pogojev in možnosti obveznega vključevanja otrok v enega izmed programov predšolske vzgoje z vidika zmanjševanja socialne, ekonomske in kulturne neenakosti. Študija bo predstavljala pomembno podlago za morebitne spremembe na področju obveznega vključevanja otrok v predšolske programe.

Raziskava TIMSS meri tudi uporabo IKT v vzgojno-izobraževalnem procesu. To je še posebej aktualno v sedanjih okoliščinah, ko se ves svet sooča s pandemijo COVID-19 in je eden od osrednjih izzivov na področju izobraževanja ravno učinkovita uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) v vzgojno-izobraževalnem procesu. Raziskava TIMSS potrjuje to, kar so pokazale tudi nekatere druge raziskave: v Sloveniji in v večini drugih držav je bilo v času pred pandemijo na področju uporabe IKT pri pouku veliko neizkoriščenega potenciala. Po poročanju učiteljev je imelo leta 2015 le 19 % osmošolcev pri pouku matematike dostop do računalnikov in med 12 ter 14 % učencev je po učiteljevem navodilu z računalniki tudi opravljalo določene naloge vsaj enkrat mesečno. To nas uvršča v spodnjo tretjino sodelujočih držav.

Nova realnost je tako pri nas kot v ostalih državah spodbudila procese digitalizacije izobraževanja. Ministrstvo je skupaj z deležniki v tem času še posebej velike napore usmerilo v zagotavljanje ustrezne informacijske infrastrukture šolam in učencem ter v dodatno usposabljanje strokovnih delavcev za dvig njihovih e-kompetenc. V zaključni fazi je tudi priprava akcijskega načrta za digitalno izobraževanje. Zato lahko upravičeno pričakujemo, da bodo deleži uporabe IKT pri pouku v naslednji raziskavi TIMSS, v kateri bo Slovenija sodelovala, bistveno višji.

S premišljenim uvajanjem (novih) digitalnih orodij v vzgojno-izobraževalni proces in prilagajanjem slednjega novi družbeni realnosti pa se ponuja priložnost, da z inovativnejšimi metodami poučevanja pouk naredimo privlačnejši za učence in s tem posledično povečamo tudi njihovo motiviranost ter veselje do učenja. Ob tem pa moramo paziti, da vse to ne gre na račun kakovosti posredovanega znanja in relativno visokih učnih dosežkov.

Naj se na koncu, še preden se poglobite v samo poročilo, za opravljeno delo zahvalim raziskovalki Barbari Japelj Pavešić s Pedagoškega inštituta, ki je pripravila podrobnejšo predstavitev rezultatov, ki so vam na voljo v nadaljevanju.

Zahvala gre tudi vsem, ki so sodelovali pri pripravi in izdaji te publikacije.

Kazalo

Povzetek	10
Uvod	11
Namen raziskave	11
Metodologija	11
Zasnova raziskave	11
Vzorec	12
Poročanje o izmerjenem znanju	13
Izvedba raziskave	14
Javna objava mednarodnih primerjav	14
1. MATEMATIČNI DOSEŽKI	16
1.1 Povprečni matematični dosežki in trendi	16
1.2 Mednarodni mejniki matematičnega znanja	20
1.3 Matematični dosežki po vsebinah in kognitivnih ravneh znanja	24
1.3.1 Vsebinska področja matematičnih dosežkov	25
1.3.2 Kognitivne ravni matematičnega znanja	28
2. NARAVOSLOVNI DOSEŽKI	31
2.1 Povprečni naravoslovni dosežki in trendi	31
2.2 Mednarodni mejniki naravoslovnega znanja	34
2.3 Naravoslovni dosežki po vsebinah in kognitivnih ravneh znanja	37
2.3.1 Vsebinska področja naravoslovnih dosežkov	37
2.3.2 Kognitivne ravni naravoslovnega znanja	41
3. DEJAVNIKI IN OKOLIŠČINE UČENJA TER POUČEVANJA MATEMATIKE IN NARAVOSLOVJA	44
3.1 Podpora domačega okolja učencem pri izobraževanju in dosežki učencev	44
3.2 Spodbudno šolsko okolje	46
3.2.1 Socioekonomsko stanje učencev na šoli	46
3.2.2 Posebne potrebe učencev	48
3.2.3 Materni jezik in jezik šole (pouka)	48

3.2.4 Opremljenost šol	48
3.2.5 Skrb šol za akademsko uspešnost	50
3.2.6 Zadovoljstvo učiteljev z delom	52
3.2.7 Pripadnost učencev šoli	52
3.2.8 Varnost in urejenost šol	54
3.3 Poučevanje matematike in naravoslovja	55
3.3.1 Ure pouka	55
3.3.2 Obravnavane vsebine pri pouku	56
3.3.3 Uporaba IKT in eksperimentiranje	58
3.3.4 Poraba časa za domače naloge	59
3.4 Odnos učencev do učenja matematike in naravoslovja	59
Sklepne misli	68
Viri in literatura	70
Priloge	73
Seznam preglednic	73
Seznam slik	74
Seznam okvirjev	74

IEA	International Association for the Evaluation of Educational Achievement (Mednarodno združenje za preučevanje učinkov izobraževanja)	PI	Pedagoški inštitut
IKT	informacijska in komunikacijska tehnologija	PIRLS	Progress in International Reading Literacy Study (Mednarodna raziskava bralne pismenosti PIRLS)
IRT	Item Response Theory (teorija odgovora na postavko)	PISA	Programme for International Student Assessment (Program mednarodne primerjave dosežkov učencev)
MIZŠ	Ministrstvo Republike Slovenije za izobraževanje, znanost in šport	TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study (Mednarodna raziskava trendov znanja matematike in naravoslovja)
OECD	The Organisation for Economic Co-operation and Development (Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj)	ZRSŠ	Zavod Republike Slovenije za šolstvo

Seznam kratic



Pričujoče besedilo je kratek prikaz prvih objav izsledkov Mednarodne raziskave trendov znanja matematike in naravoslovja, TIMSS 2015, med osmošolci, v kateri je spomladi 2015 sodelovalo 39 držav.

V šestem krogu raziskave TIMSS v Sloveniji smo med osmošolci izmerili zelo visoko znanje naravoslovja in visoko znanje matematike. V naravoslovnem znanju se je Slovenija uvrstila med pet držav z najvišjim dosežkom, v matematičnem znanju pa smo se uvrstili v zgornjo tretjino držav. Analiza trendov je Slovenijo umestila med redke države, ki že 20 let beležijo rast znanja in nobenih izrazitih padcev v vseh skupinah učencev, od tistih, ki so dosegali osnovno znanje, do tistih, ki so izkazali znanje najvišje zahtevnosti. Med pomembnejšimi globalnimi primerjavami je tudi analiza razlik med spoloma. Razlike med spoloma se v znanju matematike po svetu v zadnjem času zmanjšujejo, v znanju naravoslovja pa ostajajo na nekaterih področjih uspešnejša dekleta, drugje pa fantje. Pri nas so bili fantje in dekleta v povprečju enako uspešni, tako v znanju matematike kot naravoslovja.

Slovenski osmošolci so v primerjavi z vrstniki po svetu izrazili nižje zadovoljstvo z učenjem, nižjo naklonjenost učenju matematike in naravoslovja, nižjo samozavest in nižje dobro počutje v šoli.

Rezultati mednarodne raziskave TIMSS 2015 kažejo na razkorak med visokim znanjem slovenskih osmošolcev tako na področju matematike kot naravoslovja, tako dečkov kot deklic, ter njihovimi negativnimi stališči do učenja, šole in znanja. Gre za podobno ugotovitev kot pri slovenskih četrtošolcih (Japelj Pavšič, 2020).

Ključni pojmi:

mednarodne primerjave, merjenje znanja, matematika, naravoslovje, dejavniki in okoliščine poučevanja in učenja

Namen raziskave

Namen mednarodne raziskave TIMSS je omogočiti vsem državam, ki enakovredno sodelujejo pri vsebinski pripravi, izvedbi in poročanju o izsledkih, da pridobijo mednarodno veljavne kazalce o izobraževanju v svoji in sodelujočih državah, da izmerijo stanje sistema, ugotovijo, kateri dejavniki se povezujejo z znanjem, se učijo o dobrih praksah drugje in na podlagi podatkov oblikujejo svoje izobraževalne politike za izboljšanje izobraževanja. Cilj raziskave TIMSS je torej pomoč državam pri sprejemanju preiščlenih in na dejstvih utemeljenih odločitev, kako izboljšati poučevanje in učenje matematike in naravoslovja, in ne pridobitev tekmovalnih lestvic držav po uspešnosti učencev na preizkusih znanja. Posebno pozornost zato namenja študiju matematičnih in naravoslovnih kurikularnih podlag ter učnih okoliščin in dejavnikov pri pridobivanju znanja učencev. O podpornem okolju učencev doma, delu v razredu in šoli poroča v povezavi z znanjem na način, ki bi lahko v čim večji meri podprl uporabo raziskovalnih izsledkov.

Metodologija

Zasnova raziskave

TIMSS je mednarodna raziskava znanja in dejavnikov poučevanja med dvema starostnima populacijama učencev osnovne šole (TIMSS-četrtšolci, TIMSS-osmošolci) in populacije dijakov zadnjega leta srednjih šol (TIMSS-maturantje). Znanje in stališča določene populacije izmeri v vseh državah **na enak način**, z enakimi preizkusi in vprašalniki, in sicer med učenci in njihovimi starši, učitelji in ravnatelji šol **vsaka štiri leta** v več kot 30 državah sveta (Martin idr. 2016a).

Raziskava TIMSS znanje učencev iz matematike in naravoslovja meri s **preizkusi znanja**, ki slonijo na analiziranem obsegu vsebin v nacionalnih kurikulih (v naloge TIMSS so vključene vsebine, ki jih vsebujejo kurikuli iz večine držav) in raziskovalnih analizah dejavnikov, ki se v praksi povezujejo z znanjem učencev. Izhodišča vsakič sproti skupaj določijo sodelujoče države, in sicer za vsako starostno stopnjo ter ločeno za matematiko in naravoslovje, tako da hkrati upoštevajo dve dimenziji znanja: vsebinske sklope, ki so podlaga nalogam preizkusa, ter kognitivne ravni znanja, ki opredeljujejo vrste mišljenja učenca, potrebnega pri reševanju vsake naloge.

Preizkusi TIMSS 2015 so vsebovali skoraj 800 nalog za učence, približno po 200 za vsako starost in vsako predmetno področje merjenja znanja. Vsak učenec v raziskavi je dobil v reševanje ustrezno velik del nalog, da je preizkus opravil v 2 urah. Dejavniki in okoliščine poučevanja in učenja so bili izmerjeni z **vprašalniki za učence, učitelje, ravnatelje šol in kurikularne strokovnjake**, tako da omogočajo izračune trendov (primerjavo rezultatov v času).

Vzorec

Vzorec sodelujočih osmošolcev v raziskavi TIMSS je pri vsaki izvedbi neodvisno določen kot dvostopenjski stratificiran naključni vzorec ciljne populacije vseh osmošolcev v državi. V raziskavi sodeluje **mednarodno določen vzorec šol** ter znotraj slednjega vzorec vseh učencev enega ali dveh razredov. Vzorca šol in učencev sta reprezentativna za vsako državo. V raziskavo so vključeni tudi vsi učitelji, ki izbrane učence učijo matematiko in ustrezne naravoslovne predmete. Zaradi posrednega izbora ti niso reprezentativni vzorec populacije učiteljev. Podatki učiteljev se zato vedno pripišejo k podatkom ustreznih učencev in se o njih poroča v okviru deležev učencev, katerih učitelji so sporočili določen odgovor.

Učenci s posebnimi potrebami enakopravno sodelujejo v raziskavi, če šola pričakuje, da bodo pri pouku dosegli vsaj minimalne standarde znanja. Sodelujejo tudi učenci z večjimi posebnimi potrebami, ob ustreznih prilagoditvah, če jim je to všeč, da se ne čutijo izključeni iz dogodka. Njihovi rezultati niso vključeni v nacionalne baze podatkov.

Okvir 1: Sodelujoči v raziskavi TIMSS 2015

Leta **2015** je v raziskavi TIMSS med osmošolci sodelovalo **39** držav in 7 posameznih izobraževalnih sistemov v določenih delih držav, kot so province ali regije¹. Skupaj je v TIMSS 2015 sodelovalo 270.000 učencev, 31.000 učiteljev in 8.000 šol, **v Sloveniji 4.600 osmošolcev iz 148 osnovnih šol**. Ker so nekateri matematični in naravoslovni učitelji osmošolcev učili več predmetov v enem ali v več sodelujočih razredih, so izpolnili ločene vprašalnike o pouku matematike, fizike, kemije, biologije in geografije za vsak sodelujoči razred. Skupaj je **371 učiteljev matematike izpolnilo 471 vprašalnikov o pouku matematike in 572 naravoslovnih učiteljev 859 vprašalnikov o pouku fizike, biologije, kemije in geografije**, tako da so bili za vsakega učenca pridobljeni podatki od njihovih učiteljev o poučevanju vseh petih predmetov raziskave. Vprašalnike je izpolnilo tudi 135 ravnateljev iz sodelujočih šol. Deleži odzivnih, to je tistih, ki so bili izbrani za sodelovanje v raziskavi in so oddali izpolnjene vprašalnike, so med vsemi udeleženci dosegli zahtevane mednarodne ravni kakovosti za to, da je vzorec reprezentativen in podatki veljavni na nacionalni ravni.

¹ Za TIMSS 2015 je značilno, da je v merjenju znanja četrtošolcev sodelovalo precej več držav kot v merjenju znanja osmošolcev. Eden od razlogov je, da je TIMSS sodeloval z drugo veliko mednarodno raziskavo, PISA 2015, v kateri sodelujejo 15-letniki, ki so v mnogih državah v istih šolah kot populacija osmošolcev. Pri nas so 15-letniki prevladujoče že v srednji šoli. Rezultati obeh raziskav za Slovenijo sistematično kažejo stanje med učenci ob koncu obvezne osnovne šole pred izbiro nadaljnjega šolanja in med dijaki, ko so že izbrali svojo smer in obliko izobraževanja v srednji šoli.

Poročanje o izmerjenem znanju

Dosežke sodelujočih iz vseh držav se v raziskavi TIMSS izračuna po enotni metodologiji, na podlagi t. i. teorije odgovora na postavko (IRT – Item Response Theory), in se jih postavi na enotne **lestvice znanja**. Podobno se podatke o okoliščinah učenja združi v **lestvice pojasnjevalnih dejavnikov**. Državam, ki sodelujejo v zaporednih izvedbah, izračuni dosežkov omogočajo **spremljanje trendov** v znanju in pojasnjevalnih dejavnikih. Lestvice enakih dosežkov so skozi leta primerljive, niso pa primerljive med matematiko in naravoslovjem (Foy in Yin 2016).

Lestvice dosežkov so umerjene na sklicno točko **500**, ki jo v raziskavi imenujemo **TIMSS-povprečje**². Pomembno je poudariti, da TIMSS-povprečje **ni mednarodno povprečje**, ki bi bilo povprečje izmerjenih povprečnih dosežkov držav, in bi bilo vsakič drugo. Slovenija, ki je sodelovala v vseh šestih izvedbah raziskave TIMSS za mlajše in starejše osnovnošolce od leta 1995 dalje, razpolaga s podatki o trendih za osmošolce med leti 1995–2003–2007–2011–2015. V letu 1995 so v raziskavi sodelovali učenci sedmega in osmega razreda, v letu 1999 pa samo osmega razreda takratne osemletke, zato trendov iz leta 1999 nimamo.

Od leta 2011 raziskava tudi večino odgovorov na vprašalnike vsebinsko združi in o njih poroča s kazalci, pridobljenimi z matematičnim modeliranjem IRT. Vsak učenec torej dobi svoj matematični in naravoslovni dosežek ter vrednosti na različnih lestvicah kazalcev okoliščin pridobivanja znanja na ustreznih lestvicah. Vrednosti na lestvicah kazalcev dobijo tudi učitelji in ravnatelji oziroma šola.

Okvir 2: O statistični značilnosti razlik med skupinami ali kdaj lahko sklepamo na razlike med skupinami v populaciji

TIMSS je raziskava, ki je opravljena na kompleksno zasnovanem vzorcu (delu) učencev iz celotnih nacionalnih ciljnih populacij učencev. **Rezultata dveh različnih skupin učencev iz vzorca (npr. dečkov in deklic) se lahko razlikujeta, iz česar pa še ne moremo neposredno sklepati o razliki med obema skupinama (npr. po spolu) tudi v celotni ciljni populaciji učencev.** O razliki na ravni populacije oziroma nacionalni ravni sklepamo v primeru statistične značilnosti (pomembnosti) vzorčne razlike. Statistične značilnosti razlik med rezultati v tem besedilu so bile ločeno preverjene, praviloma pri stopnji tveganja 5 odstotkov, s pomočjo standardnih napak izračunanih vzorčnih vrednosti.

Zaradi lažje berljivosti praviloma izpuščamo daljši izraz »statistično značilna razlika«. **Če je zapisano, da razlika med skupinama obstaja, velja, da smo na podlagi ugotovljene statistične značilnosti vzorčne razlike sklepali o obstoju razlike v populaciji.** Če je zapisano, da razlike ni, kljub temu, da se številski vrednosti rezultatov iz vzorca razlikujeta, pomeni, da izmerjena razlika med skupinama v vzorcu ni bila ugotovljena kot statistično značilna (pomembna), in zato ne moremo sklepati, da razlika obstaja tudi na ravni populacije.

² Natančneje o metodologiji izračuna TIMSS-povprečja govori pojasnilo v preglednicah 1 in 5: »Lestvica dosežkov TIMSS je bila vzpostavljena leta 1995, na skupni porazdelitvi dosežka vseh držav, ki so sodelovale v TIMSS 1995. Sklicna točka TIMSS-povprečje pri 500 točkah je bila določena kot povprečje združene porazdelitve iz vseh držav. Enota na lestvici je bila določena tako, da 100 točk ustreza standardnemu odklonu porazdelitve.«

Izvedba raziskave

Podobno kot velja za vse tovrstne raziskave na področju mednarodnega merjenja znanja učencev, tudi izvedba vsakega kroga raziskave TIMSS traja več let, praviloma štiri do pet let. Raziskava TIMSS 2015 je na mednarodni ravni trajala skupaj štiri leta: v prvem letu raziskave (2013) je potekala priprava preizkusov znanja in vprašalnikov (prevajanje in prilagajanje), v naslednjem letu (2014) je potekala predraziskava na manjšem vzorcu šol, **leta 2015 je potekala glavna izvedba raziskave** (izvedba raziskave na celotnem vzorcu šol, učencev, učiteljev, ravnateljev) in priprava podatkovnih zbirk, v zadnjem, četrtem letu (2016) pa so bili opravljeni statistični izračuni in priprava mednarodnega ter nacionalnega poročila prvih rezultatov TIMSS 2015.

Raziskavo TIMSS v Sloveniji izvaja Pedagoški inštitut v Ljubljani.

Javna objava mednarodnih primerjav

Izvedba mednarodne raziskave se zaključi z javno objavo prvih rezultatov – javno objavo mednarodnega in nacionalnega poročila. Javna objava prvih rezultatov TIMSS 2015 za vse tri populacije (četrtošolci, osmošolci, maturantje) je bila tako na mednarodni ravni kot v Sloveniji izvedena 28. novembra 2016.

Izvajalec raziskave v Sloveniji, Pedagoški inštitut (PI), raziskavo v celoti, vključno z nacionalnim poročilom o prvih rezultatih³, predstavlja na spletnih straneh PI: <https://www.pei.si/raziskovalna-dejavnost/mednarodne-raziskave/timss/>. Poleg tega posebno spletno stran (**TIMSS Slovenija**) namenja tudi v podporo izvedbi raziskave v šolah: <http://timsspei.splet.arnes.si>. Spletno poročanje poleg nacionalnih poročil vključuje tudi vprašalnike in objavljive naloge raziskave, razna predstavitvena gradiva prvih rezultatov, posnetke in gradiva z okroglih miz, strokovnih posvetov ipd., ki jih organizira PI z namenom bolj poglobljene in strokovno kritične osvetlitve zbranih podatkov v mednarodnih raziskavah.

Mednarodno poročilo raziskave in izsledkov TIMSS 2015 iz matematike (Mullis, Martin, Foy idr. 2016) in naravoslovja (Martin idr. 2016b) je zasnovano kot **spletišče dokumentov in preglednic mednarodnih primerjav** (<http://timss2015.org>) za vse tri ciljne populacije merjenja matematičnega in naravoslovnega znanja: četrtošolce in osmošolce v osnovnem izobraževanju ter maturante. **Omogoča dostop do mednarodnih zbirk podatkov za TIMSS 2015, skupaj z dokumentacijo za njihovo nadaljnjo raziskovalno uporabo.**

Primerjave v mednarodnih in nacionalnih poročilih dopolnjuje **Enciklopedija TIMSS 2015**, zbirka nacionalnih poglavij opisov matematičnega in naravoslovnega izobraževanja, povzetkov kurikulumov, posebnih izobraževalnih praks, podatkov o izobraževanju učiteljev matematike in naravoslovja ter o uporabi raziskovalnih rezultatov za razvoj nacionalnih politik v vsaki državi. Enciklopedija TIMSS 2015 (Mullis, Martin, Goh idr. 2016) je javno dostopna na spletnih straneh IEA TIMSS in PIRLS: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/encyclopedia/>.

³ Japelj Pavešić in Svetlik (2016). Celovito nacionalno poročilo (340 str.) je dostopno na: <http://timsspei.splet.arnes.si/files/2016/11/T15-tretja-osmosolci.pdf>.

1. MATEMATIČNI DOSEŽKI

1.1 Povprečni matematični dosežki in trendi

1.2 Mednarodni mejniki matematičnega znanja

1.3 Matematični dosežki po vsebinah in kognitivnih ravneh znanja

1.3.1 Vsebinska področja matematičnih dosežkov

1.3.2 Kognitivne ravni matematičnega znanja



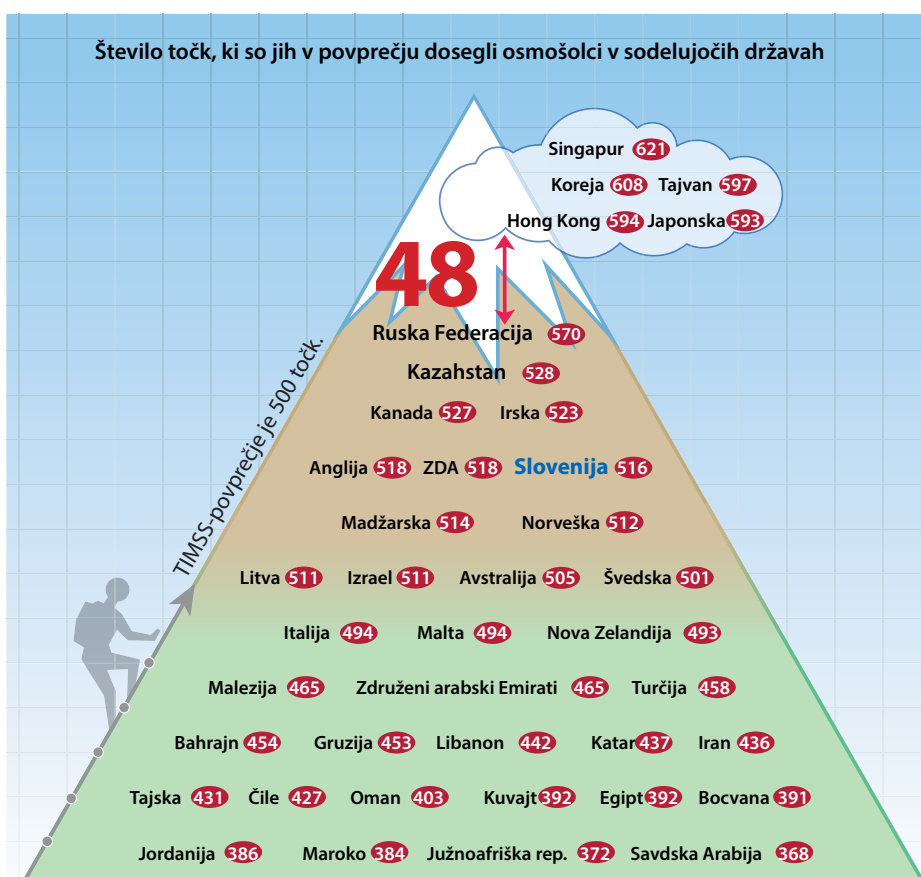
1 Matematični dosežki

1.1 Povprečni matematični dosežki in trendi

Na Sliki 1 so prikazana **povprečja dosežkov** v vseh sodelujočih državah. Za matematične rezultate osmošolcev v letu 2015 je značilno, da izstopajo dosežki petih daljnoazijskih držav, ki se med seboj razlikujejo za 28 točk, vendar je za njimi kar 48 točk velika vrzel do prve naslednje države, Ruske federacije. Slovenija je s povprečnimi 516 točkami na sedmem mestu v tej večji spodnji skupini držav in se po dosežku ne razlikuje od Anglije, ZDA, Madžarske, Norveške (9. razred), Litve in Izraela.

Slovenski dosežek iz matematike se uvršča v prvo tretjino sodelujočih držav.

Slika 1: Prikaz matematičnih dosežkov osmošolcev v sodelujočih državah

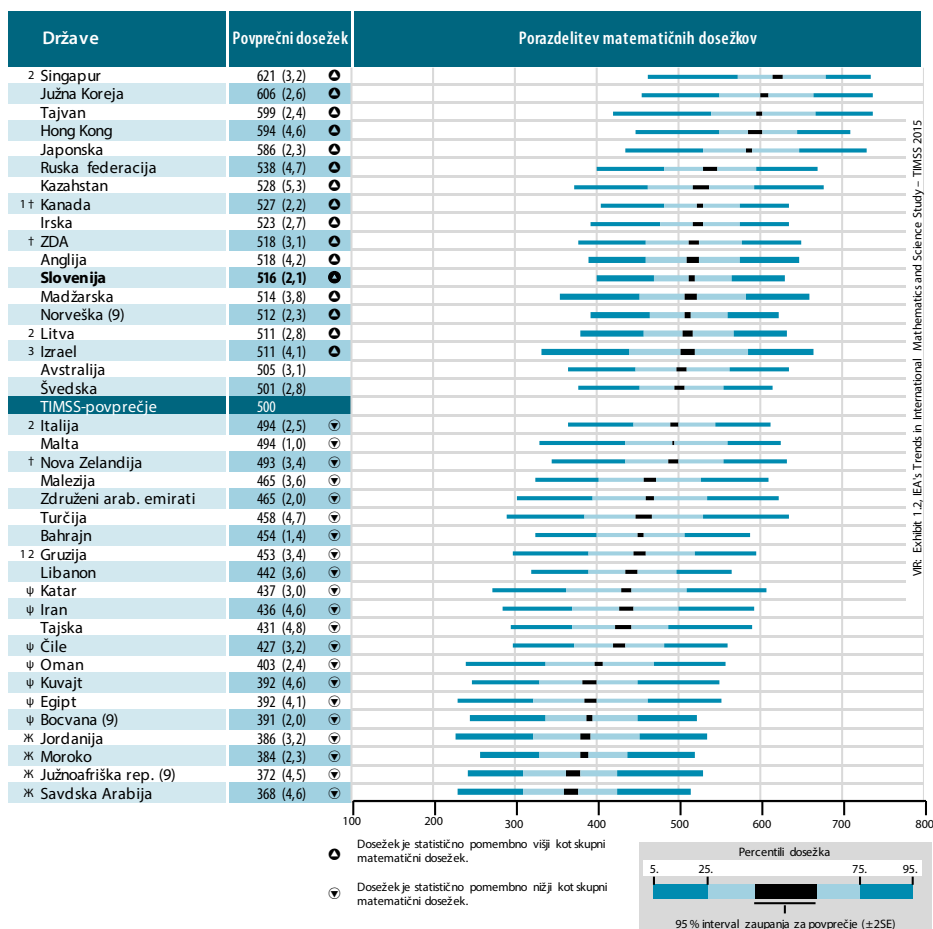


Vir: TIMSS 2015 International Reports. Dostopno na: <http://timss2015.org>.

Slovenski dosežek osmošolcev iz matematike je dober. **Med dosežki 39 držav se uvršča na 12. mesto, kar pomeni med prvo tretjino sodelujočih držav.** Rezultat je podoben dosežkom vrstnikov iz ZDA, Anglije, Madžarske, Litve in

Izraela ter dosežku devetošolcev iz Norveške (Preglednica 1). Slovenijo se tako umešča med uspešne države tudi v matematiki.

Preglednica 1: Porazdelitev matematičnih dosežkov osmošolcev, po državah



Ta lestvica je bila izračunana leta 1995 iz združene porazdelitve odgovorov iz vseh držav, ki so sodelovale v TIMSS 1995. Sklicna točka lestvice, 500 točk, je povprečje vrednosti združene porazdelitve. Enota je določena tako, da 100 točk na lestvici ustreza standardnemu odklonu porazdelitve.

✱ Povprečni dosežek je delno zanesljiva meritev, ker je učencev, ki so dosegli izjemno nizek rezultat, med 15 in 25 %.

ψ Povprečni dosežek je delno zanesljiva meritev, ker je učencev, ki so dosegli izjemno nizek rezultat, nad 25 %.

Glej timss.org, dodatek C1 za opombe o ciljnih populacijah 1, 2 in 3. Glej dodatek C7 za opombe o smernicah in odzivih vzorčenja †.

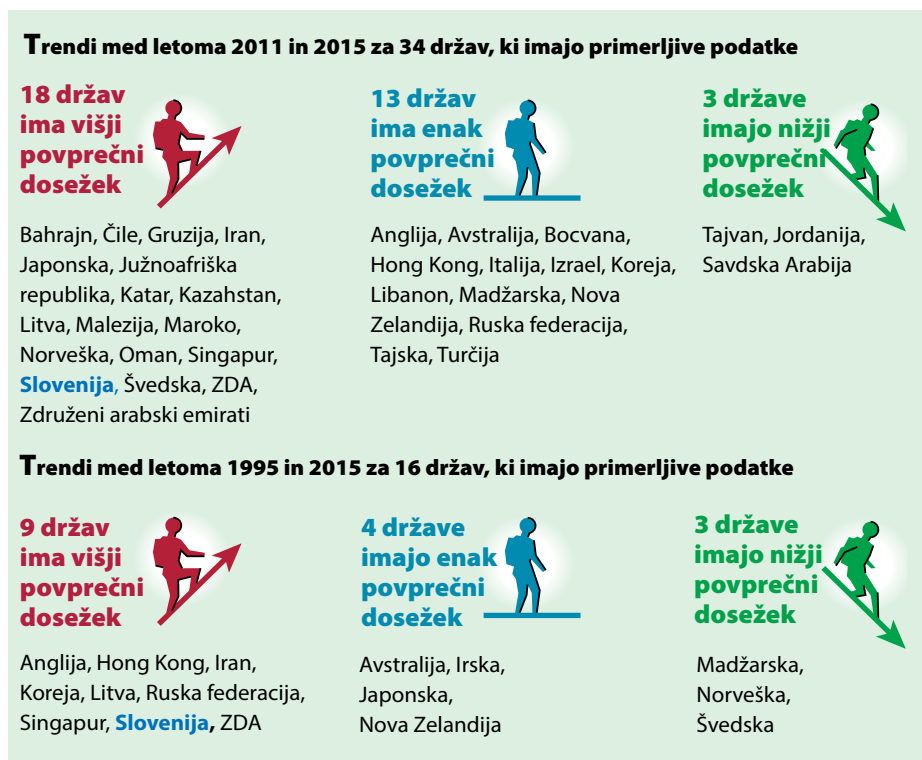
() Standardne napake so v oklepajih. Zaradi zaokroževanja se nekateri rezultati ne ujemajo.

Oznaka (9) za imenom države pomeni, da so v raziskavi sodelovali devetošolci.

Mednarodne primerjave dosežkov skozi leta je treba pozorno opazovati glede na sodelujoče države. Vsi izračunani in objavljeni trendi so za vsako državo primerljivi z njenimi rezultati v prejšnjih izvedbah.

Mesta na lestvicah (natančneje, rangi) povprečnih dosežkov držav pa niso primerljiva med različnimi izvedbami TIMSS, za nobeno populacijo. Za Slovenijo trendi povprečnega matematičnega dosežka kažejo rast znanja. Znašla se je v skupini držav, ki so v znanju osmošolcev napredovale tako od 2011 do 2015 kakor tudi med 1995 in 2015 (Slika 2).

Slika 2: Trendi matematičnih dosežkov osmošolcev

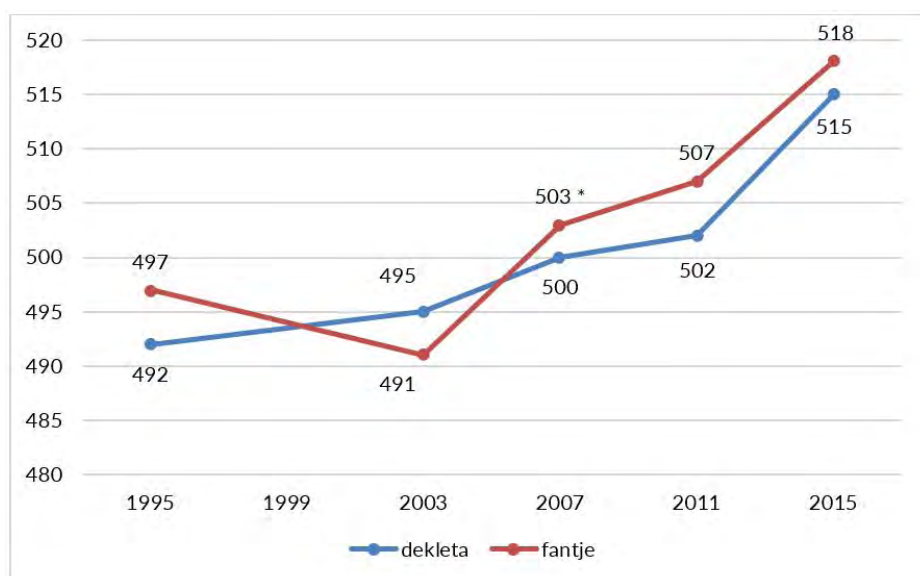


Vir: TIMSS 2015 International results. Dostopno na: <http://timss2015.org>

Leta 2015 je bilo malo razlik v dosežkih med fanti in dekleti. Dekleta so dosegla višji rezultat v 7 državah (za povprečnih 17 točk), fantje pa v 6 državah (za povprečnih 9 točk). V 26 državah ni bilo razlik v matematičnem dosežku deklet in fantov. Razlike med dekleti in fanti so se v času le nekoliko spremenile. Leta 1995 so bili v 4 državah boljši fantje, leta 2015 pa so bili fantje uspešnejši v 3 državah in dekleta v 1 od 16 držav, ki merijo trende. V Sloveniji ni razlik med spoloma.

V Sloveniji smo v TIMSS 2011 izmerili precejšen napredek glede na prejšnja leta v znanju četrtošolcev iz matematike in naravoslovja ter iz naravoslovja v osmem razredu, vendar ne iz matematike v osmem razredu. Dosežek osmošolcev iz matematike je od leta 1995 ostajal nespremenjen, razen manjšega napredka med letoma 2003 in 2007, zato je **napredek od 2011 do 2015 dobra novica**. Podlago ima gotovo tudi v posodobljenem kurikulumu. V letu 2011 je namreč v veljavo stopil temeljito izboljšan kurikulum za matematiko kot posledica popravkov po evalvaciji 10 let od vpeljave devetletne osnovne šole. Prinesel je nekaj bistvenih sprememb v obsegu snovi, predvsem pa viden poudarek na učenju čistih, abstraktnjših matematičnih vsebin v višjih razredih. Velikega poudarka v učnem načrtu je bila deležna algebra, reševanje problemov pa po omenjeni prenovi zajema sistematično učenje sklepanja in povezovanja vsebin. Izboljšan je bil tudi jezik, s katerim so v učnem načrtu opisani matematični pojmi od prvega razreda dalje, poenoteni so bili temeljni matematični izrazi in izboljšan prehod med stopnjami šolanja, predvsem med razrednim in predmetnim poučevanjem. V TIMSS 2015 smo zato pozorno spremljali merjenje znanja matematike med slovenskimi učenci in pričakovali izboljšanje glede na rezultate prejšnjih let. Trende po spolu prikazuje Slika 3.

Slika 3: Trendi matematičnih dosežkov slovenskih osmošolcev po spolu



Razlike med dosežki fantov in deklet so se v osmem razredu pri nas malo spreminjale skozi čas, precej manj kot v četrtem razredu. Razlike med slovenskimi osmošolci in osmošolkami v znanju matematike v preteklih letih in v letu 2015 nismo zaznali. Prikaz razlik med spoloma na Sliki 4 kaže stalen napredek matematičnega znanja fantov in deklet v osmem razredu, vendar nobene statistično pomembne razlike med spoloma.

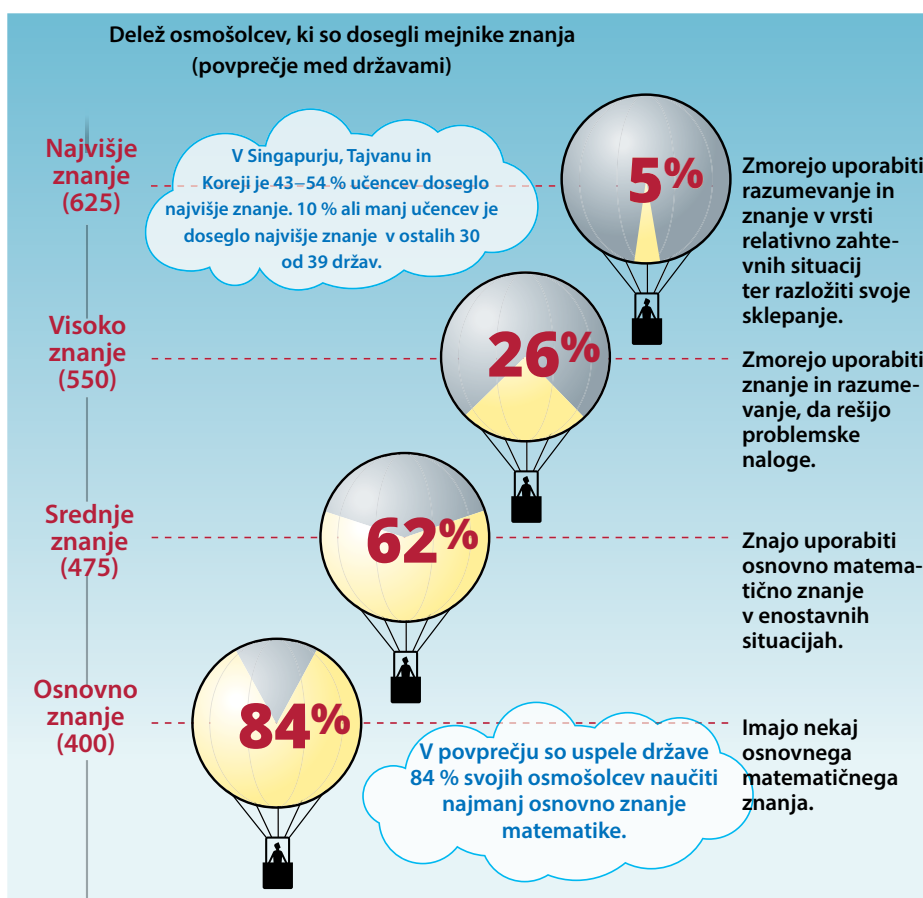
Primerjalna analiza načrtovanih in obravnavanih vsebin slovenskega kurikula matematike za osmi razred osnovne šole s kurikuli drugih držav, ki je bila opravljena v okviru raziskave TIMSS že za namen sestavljanja nalog, je pokazala tudi nekaj slabosti. Naši učenci osmega razreda še vedno nimajo priložnosti, da se naučijo nekatera zahtevnejša znanja, kot je reševanje problemskih nalog z enačbami, in posebej reševanja problemov, kjer je potrebno situacijo opisati z dvema enačbama za dve spremenljivki hkrati. Zaradi uveljavljene izposoje učbenikov iz šolskih učbeniških skladov, ki se ne zmorejo obnavljati tako hitro, kot izhajajo novi učbeniki, se je velika večina učencev še vedno učila iz neprenovljenih učbenikov. Sklepamo, da ti lahko niso dobili dovolj priložnosti za učenje novih vsebin iz prenovljenega učnega načrta, saj prejšnje izdaje učbenikov nekaterih vsebin niso vsebovale.

V Sloveniji razpon dosežkov med učenci, ki so se uvrstili med 5. in 95. percentilom, v letu 1995 ostaja skoraj enak tistemu v letu 2011. **V letu 2015 se je porazdelitev v celoti pomaknila v desno, kar pomeni višje dosežke učencev na vseh razponih dosežkov.** Razpon dosežkov med učenci, ki so se umestili med 5. in 25. percentilom, je večji (70 točk), kot je razpon med 75. in 95. percentilom (65 točk). To pomeni, da so razlike v dosežkih med najmanj uspešno četrtino učencev pri nas večje, kot so med najuspešnejšo četrtino učencev. Izredno visoko število točk na preizkusu TIMSS je dosegel manjši delež učencev od deleža učencev, ki so dosegli zelo nizek rezultat.

1.2 Mednarodni mejniki matematičnega znanja

Ker primerjava doseženih točk na lestvicah ne opiše, kaj so učenci z določenim številom doseženih točk znali ali ne, je TIMSS zasnoval analizo mejnikov znanja. Ta vrne vsebinske povzetke tipičnega znanja učencev, ki so dosegli mednarodno določena štiri mejna števila točk na lestvici skupnih dosežkov, **mednarodnih mejnikov najvišjega znanja** (625 točk), **visokega znanja** (550 točk), **srednjega znanja** (475 točk) in **osnovnega znanja** (400 točk). TIMSS analizira vsebine in zahteve nalog, ki so jih uspešno rešili učenci vseh držav, ki so se z dosežkom uvrstili v majhno okolico določenega mejnika znanja, manj uspešni pa ne. Tako povzame tipično znanje za doseganje vsakega mejnika. Mejnike znanja lahko razumemo kot ohlapne mednarodne standarde znanja v posameznem krogu raziskave. Za TIMSS 2015 so njihovi povzetki v prikazu na Sliki 4.

Slika 4: Pregled mejnikov matematičnega znanja osmošolcev



Slovenija je ena od redkih držav s povečanimi deleži učencev pri vseh mejnikih znanja.

Vir: TIMSS 2015 International Reports. Dostopno na: <http://timss2015.org>.

Od leta 2011 do 2015 so se deleži učencev, ki so dosegli posamezni mejnik znanja, v večini držav, za katere je bilo mogoče opraviti primerjavo, povečali. Večje deleže učencev, ki so dosegli najvišje znanje, je izmerilo 9 držav. Večje deleže učencev, ki so dosegli osnovno znanje, je izmerilo 14 držav. **Slovenija je ena od redkih držav s povečanimi deleži učencev pri vseh mejnikih znanja.**

Iz primerjave opisov znanja skozi mejnike (Okvir 3) je očitna rast abstraktnega matematičnega mišljenja ob vse večjem obsegu vsebinskega znanja. V mejnik osnovnega znanja se ni uvrstila nobena naloga iz geometrije iz preizkusa

TIMSS, zato se mejnik osnovnega znanja o geometriji ne opredeli. Mejniki srednjega znanja zajema računske spretnosti in rutinsko reševanje nalog, ne govorijo pa o sklepanju ali posameznih abstraktnih znanjih. V visokem mejniku je izrazit skok na sposobnost reševanja problemov ter miselne procese, ki presegajo rutinsko računanje. Znanje geometrije se bistveno poveča. V najvišjem mejniku so zbrana precej visoka abstraktna znanja, tako po vsebini kot miselni zahtevnosti.

Okvir 3: Povzetki opisov matematičnega znanja po mejnikih

Mejnik najvišjega znanja (625 točk)

Učenci so zmogli uporabiti znanje in sklepati v vrsti različnih problemskih situacij. Rešili so znali linearne enačbe in bili sposobni posploševanja. Pokazali so, da znajo izračunati različne problemske naloge z ulomki, razmerji, odstotki in utemeljiti svoje zaključke. Učenci so predstavili svoje znanje o geometrijskih likih in telesih, ko so rešili probleme o ploščini. Pokazali so razumevanje pomena povprečja in so znali rešiti naloge, ki so vključevale pričakovane vrednosti.

Mejnik visokega znanja (550 točk)

Učenci so zmogli uporabili svoje znanje in razumevanje v različnih relativno zapletenih situacijah. Znali so uporabiti informacije, da so rešili probleme, ki so vsebovali različne vrste števil in operacij. Med seboj so znali primerjati ulomke, decimalna števila in odstotke. Na tej ravni so imeli osnovno proceduralno znanje o algebrskih izrazih. Znali so rešiti različne geometrijske probleme s koti pa tudi s trikotniki, vzporednicami, pravokotniki in podobnimi liki. Interpretirati so znali podatke v zelo raznolikih grafičnih prikazih in rešiti enostavne probleme o izidih dogodkov in njihovi verjetnosti.

Mejnik srednjega znanja (475 točk)

Učenci so zmogli uporabiti matematično znanje v različnih situacijah. Znali so rešiti naloge z negativnimi števili, decimalnimi števili, odstotki in razmerji. Imeli so nekaj znanja o linearnih izrazih, o likih in telesih. Znali so brati in interpretirati podatke v grafih in preglednicah. Izkazali so nekaj osnovnega znanja o verjetnosti.

Mejnik osnovnega znanja (400 točk)

Učenci so izkazali nekaj elementarnega znanja o celih številih in osnovnih grafičnih prikazih.

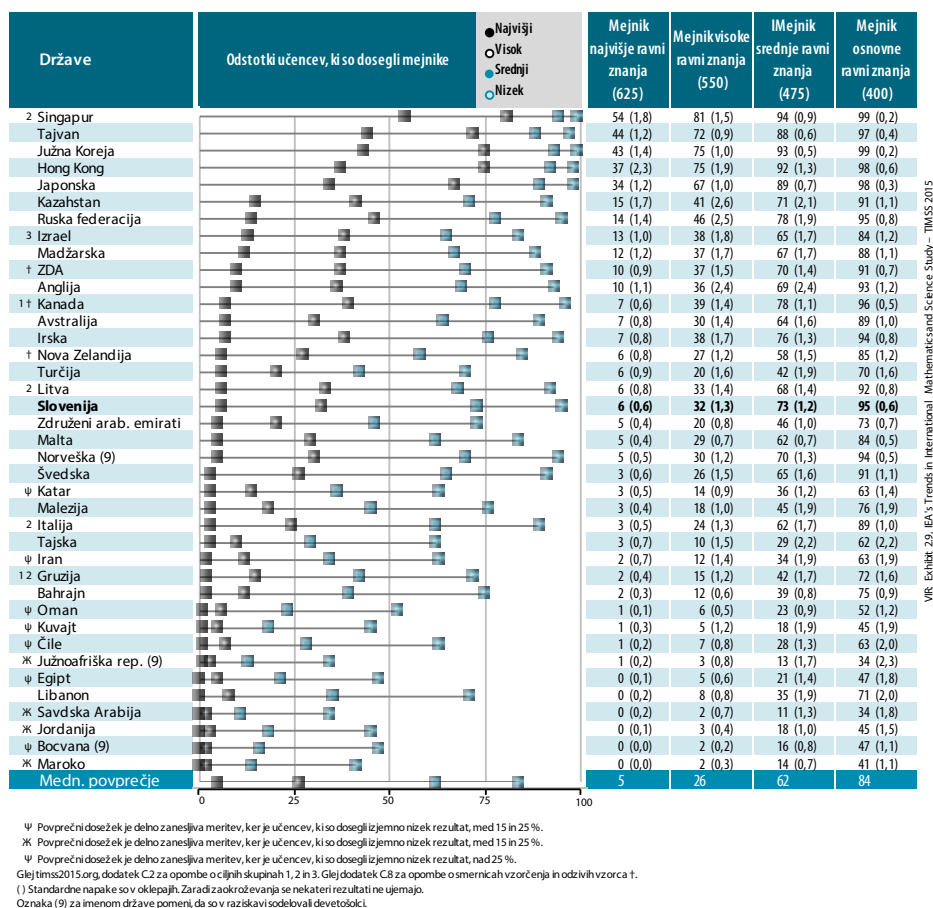
Vir: TIMSS 2015 International Reports. Dostopno na: <http://timss2015.org>.

Slovenija je po deležu učencev, ki so izkazali **najvišje matematično znanje** po kriterijih raziskave TIMSS, na sredini lestvice držav, na 18. mestu s **6 %** teh **učencev** (Preglednica 2). V deležih učencev, ki so dosegli še druge mejnike znanja, je zelo podobna Litvi, malo uspešnejši Irski in malo manj uspešni Norveški (9. razred). Slovenija je dosegla 95-odstotni delež učencev, ki so izkazali vsaj osnovno znanje matematike, skoraj tri četrtine so dosegle srednje znanje matematike, skoraj tretjina učencev pa je dosegla mejnik visokega znanja.

Ko smo iskali razloge za relativno majhne deleže slovenskih osmošolcev, ki so dosegli najvišje mejnike znanja, smo ugotovili, da se slovenski učni načrt ne sklada popolnoma z naborom vsebin, ki jih zajemajo mejniki znanja. Od prejšnjega načrta, ki je bil v veljavi v času merjenja znanja v TIMSS 2011, se sicer bistveno loči po poudarjenem obravnavanju reševanja problemov in razvijanju matematičnega sklepanja, še vedno pa so nekatere vsebine uvedene pozneje, kot so jih učenci potrebovali za reševanje preizkusa TIMSS.

Že v mejniku srednjega znanja je zajeto računanje z razmerji. Pri nas je v splošni obliki koncept razmerja obravnavan v devetem razredu, v osmem razredu pa le del, premo in obratno sorazmerje. Mejniki visokega znanja v TIMSS presega slovenski učni načrt v znanju reševanja med seboj povezanih linearnih enačb, ki jih slovenski osnovnošolci sploh ne obravnavajo, pa so jih v prejšnji osemletni šoli. Naloge iz verjetnosti in računanje mediane so v slovenskem učnem načrtu za deveti razred. Nekatere vsebine, kot je abstraktna algebra, so v učnem načrtu poudarjene ali podprte s priporočili za njihovo obravnavo v sklopu učenja reševanja problemov bolj kot pred letom 2011. Vendar najvišje znanje v TIMSS 2015 našega učnega načrta ne presega tako zelo po vsebini kot po pričakovanih sposobnostih samostojnega sklepanja, abstraktnega posploševanja ter povezovanja znanj z različnih področij pri reševanju nerutinskih, tudi večstopenjskih problemskih nalog. Ker se je v TIMSS 2015 pri večstopenjskih nalogah ocenjeval pravi pristop k reševanju in hkrati rešitve, tudi vmesne, je učenec za nalogo, v kateri je napačni vmesni izračun pravilno uporabil v nadaljevanju naloge, dobil oceno le delno pravilno rešene naloge. Učenci, ki so dosegli najvišje mejnike znanja, so torej morali izkazati sposobnost daljšega zaporednega reševanja naloge brez vmesnih napak.

Preglednica 2: Deleži osmošolcev, ki so dosegli mejnike matematičnega znanja, po državah



Trendi v doseganju mejnikov znanja v Sloveniji kažejo napredek znanja učencev. Delež učencev z najvišjim znanjem se je od leta 2011 povečal za 2 odstotni točki, delež učencev, ki so dosegli mejnik visokega znanja, pa za 5 odstotnih točk. Srednje znanje je pokazalo za 6 odstotnih točk več učencev. Tudi osnovno znanje je doseglo za 2 odstotni točki več učencev. Po deležu učencev, ki dosegajo vsaj srednje znanje matematike, je Slovenija na 8. mestu.

Pogled na trende v osnovni šoli zadnjih 20 let kaže, da se je v Sloveniji znanje matematike med četrtošolci in osmošolci precej izboljšalo. Delež učencev z doseženim mejnikom visokega znanja sta se močno povečala, tako da dosegata skoraj tretjino v obeh populacijah. Delež učencev s srednjim znanjem sta se s polovice populacije v četrtem razredu in 60 % v osmem v letu 1995 dvignila na skoraj tri četrtine v letu 2015. Delež učencev z osnovnim znanjem sta se z dobrih treh četrtin med četrtošolci in 90 % med osmošolci dvignila, tako da sedaj zajemata 95 % otrok v obeh razredih (glej Preglednico M2.2 v Japelj Pavešič in Svetlik 2016, 41).

Vse kaže, da matematično izobraževanje v Sloveniji sledi napredku pri izobraževanju naravoslovja (glej poglavje 2.2) in izrazito zmanjšuje razlike med nižjo in višjo stopnjo osnovne šole glede deležev učencev, ki dosegajo posamezne mejnike znanja. Veliko zasluge pri tem ima gotovo prenovljen kurikulum. Kljub uspehu pa ne smemo zanemariti zaostajanja pri učenju nekaterih zahtevnejših

vsebin in statistike v osmem razredu. Čeprav je ta snov večinoma cilj devetega razreda in se jo učenci pri nas naučijo leto kasneje, pa se drugje v devetem letu šolanja učijo že druge vsebine, ki jih naši učenci sploh niso deležni. Slovenski kurikulum namreč ne nadomesti pomanjkanja omenjenih vsebin z vsebinami, ki se jih v drugih državah ne učijo. Za sedaj kaže, da snov obravnava počasneje in manj obsežno.

1.3 Matematični dosežki po vsebinah in kognitivnih ravneh znanja

TIMSS v osmem razredu ločeno poroča o matematičnih dosežkih s štirih vsebinskih področij in treh kognitivnih ravni. Vsaka naloga je bila uvrščena natanko v eno vsebinsko področje (števila, algebra, geometrija ter podatki in verjetnost) in na eno kognitivno raven (znanje dejstev in postopkov, uporabo znanja ter matematično sklepanje). Rezultati matematičnih nalog so bili nato obravnavani po skupinah in izračunane so bile lestvice dosežkov iz znanja števil, algebre, geometrije in merjenja ter podatkov in verjetnosti pa tudi lestvice dosežkov na vseh treh kognitivnih ravneh.

Dosežki na teh lestvicah so primerljivi s skupnimi matematičnimi dosežki, kar vsaki državi omogoča primerjavo povprečnega dosežka posamičnega znanja s skupnim nacionalnim povprečnim dosežkom iz matematike. Če je dosežek na posamezni lestvici višji od skupnega, sklepamo, da je tam država posebej močna; če je nižji, sklepamo, da je šibkejša od svojega povprečja. Temu rečemo relativna primerjava močnih in šibkih področij v državi.

TIMSS v osmem razredu ločeno poroča o matematičnih dosežkih s štirih vsebinskih področij in treh kognitivnih ravni.

1.3.1 Vsebinska področja matematičnih dosežkov

Večina od 39 sodelujočih držav je izkazala moč v eni ali dveh vsebinah in šibkost v eni ali dveh vsebinah. Med 39 državami jih je največ, 18 držav, pokazalo relativno moč v algebri, in kar 22 držav relativno šibkost v podatkih in verjetnosti (Slika 5).

Slika 5: Pregled šibkih in močnih vsebinskih področij matematičnega znanja

Število držav, ki izkazujejo relativno moč in šibkost na vsebinskih področjih, TIMSS 2015 za 39 držav



Vir: TIMSS 2015. International Reports. Dostopno na: <http://timss2015.org>.

V državah, kjer so bili fantje uspešnejši od deklet, so bili fantje največkrat uspešnejši v številih. Podobno so bila dekleta v državah, kjer so dosegla višji dosežek od fantov, največkrat relativno močna v algebri. Geometrija pa izstopa kot najpogostejše področje, v katerem so se države izboljšale glede na leto 2011.

V primerjavi dosežkov vsebinskih področij (Preglednica 3, v dveh delih) primerjamo dosežke držav na lestvicah matematičnih vsebin z njihovimi nacionalnimi skupnimi dosežki. Slovenski dosežek v algebri je kar za 18 točk nižji od skupnega povprečnega slovenskega dosežka iz matematike. Dosežki na vseh

treh drugih področjih so pri nas višji od skupnega dosežka: v številih za 7 točk, v geometriji za 6 točk in v podatkih ter verjetnosti za 8 točk. To pomeni, da je **Slovenija relativno šibka v algebri in relativno močna na vseh treh drugih področjih: številih, geometriji ter podatkih in verjetnosti.**

Preglednica 3a: Dosežki osmošolcev po vsebinskih področjih matematike, po državah (1. del)

Države	Skupni matematični dosežek	Števila (64 nalog)			Algebra (61 nalog)		
		Povprečni dosežek	Razlika od skupnega matematičnega dosežka		Povprečni dosežek	Razlika od skupnega matematičnega dosežka	
² Singapur	621 (3,2)	629 (3,2)	8 (1,3)	●	623 (3,4)	2 (1,2)	
Južna Koreja	606 (2,6)	601 (2,4)	-5 (1,1)	▼	612 (2,9)	6 (1,2)	●
Tajvan	599 (2,4)	590 (2,4)	-9 (1,0)	▼	613 (2,8)	14 (1,0)	●
Hong Kong	594 (4,6)	594 (4,9)	0 (1,9)		593 (4,7)	-1 (1,3)	
Japonska	586 (2,3)	572 (2,4)	-14 (1,3)	▼	596 (2,8)	9 (1,5)	●
Ruska federacija	538 (4,7)	533 (4,5)	-5 (1,1)	▼	558 (5,2)	20 (1,3)	●
Kazahstan	528 (5,3)	516 (5,1)	-11 (1,5)		555 (5,6)	27 (1,4)	●
¹ † Kanada	527 (2,2)	537 (2,4)	10 (0,7)	●	513 (2,2)	-14 (0,6)	▼
Irska	523 (2,7)	544 (3,3)	21 (1,7)	●	501 (2,8)	-22 (1,1)	▼
† ZDA	518 (3,1)	520 (3,1)	1 (0,7)	●	525 (3,1)	7 (0,9)	●
Anglija	518 (4,2)	528 (4,5)	9 (1,4)	●	492 (4,7)	-26 (1,6)	▼
Slovenija	516 (2,1)	524 (2,4)	7 (1,3)	●	498 (2,5)	-18 (1,5)	▼
Madžarska	514 (3,8)	518 (4,0)	3 (1,1)	●	503 (4,1)	-12 (1,6)	▼
Norveška (9)	512 (2,3)	529 (2,6)	17 (1,1)	●	471 (2,7)	-40 (1,3)	▼
² Litva	511 (2,8)	511 (2,8)	0 (1,4)		497 (3,3)	-14 (1,2)	▼
³ Izrael	511 (4,1)	518 (4,0)	7 (1,6)	●	517 (4,7)	6 (1,7)	●
Avstralija	505 (3,1)	511 (3,2)	6 (0,7)	●	491 (3,4)	-14 (1,3)	▼
Švedska	501 (2,8)	513 (2,9)	12 (1,6)	●	482 (3,2)	-19 (1,2)	▼
² Italija	494 (2,5)	494 (2,7)	0 (1,3)		481 (3,0)	-13 (1,8)	▼
Malta	494 (1,0)	501 (1,6)	7 (1,7)	●	492 (1,8)	-1 (1,4)	
† Nova Zelandija	493 (3,4)	500 (3,5)	7 (1,5)	●	475 (3,5)	-18 (1,3)	▼
Malezija	465 (3,6)	472 (3,6)	6 (0,7)	●	467 (3,4)	2 (1,2)	
Združeni arab. emirati	465 (2,0)	464 (1,9)	-1 (0,9)		485 (2,0)	20 (0,7)	●
Turčija	458 (4,7)	447 (4,6)	-10 (1,5)	▼	459 (4,6)	1 (1,5)	
Bahrajn	454 (1,4)	436 (2,0)	-18 (1,5)	▼	483 (2,1)	29 (2,0)	●
¹² Gruzija	453 (3,4)	457 (3,4)	4 (1,3)	●	469 (3,8)	16 (1,4)	●
Libanon	442 (3,6)	440 (4,1)	-2 (2,2)		466 (4,0)	23 (2,0)	●
ψ Katar	437 (3,0)	435 (2,9)	-2 (1,6)		452 (2,6)	15 (2,0)	●
ψ Iran	436 (4,6)	432 (4,7)	-5 (1,7)	▼	437 (5,1)	1 (2,8)	
Tajska	431 (4,8)	430 (5,0)	-1 (1,6)		429 (5,1)	-2 (1,5)	
ψ Čile	427 (3,2)	427 (3,3)	0 (1,1)		413 (3,4)	-14 (1,3)	▼
ψ Oman	403 (2,4)	389 (2,6)	-14 (2,1)	▼	426 (2,7)	23 (1,3)	●
ψ Kuvajt	392 (4,6)	395 (4,8)	2 (1,9)		384 (4,8)	-8 (2,4)	▼
ψ Egipt	392 (4,1)	393 (3,7)	1 (1,8)		420 (4,3)	27 (1,0)	●
ψ Bocvana (9)	391 (2,0)	393 (3,2)	3 (2,0)		400 (2,3)	9 (1,2)	●
✱ Jordanija	386 (3,2)	380 (3,2)	-5 (1,3)	▼	418 (3,5)	32 (1,3)	●
✱ Maroko	384 (2,3)	382 (2,1)	-2 (1,1)		372 (2,3)	-12 (1,0)	▼
✱ Južnoafriška rep. (9)	372 (4,5)	368 (4,7)	-4 (0,9)	▼	394 (4,3)	21 (1,1)	●
✱ Savdska Arabija	368 (4,6)	352 (4,5)	-16 (2,1)	▼	391 (4,4)	23 (1,7)	●

Dosežek je statistično pomembno višji kot skupni matematični dosežek. ●
Dosežek je statistično pomembno nižji kot skupni matematični dosežek. ▼

✱ Povprečni dosežek je delno zanesljiva meritev, ker je učencev, ki so dosegli izjemno nizek rezultat, nad 25 %.

ψ Povprečni dosežek je delno zanesljiva meritev, ker je učencev, ki so dosegli izjemno nizek rezultat, med 15 in 25 %.

Glej timss2015.org, dodatek C2 za opombe o ciljnih populacijah 1, 2 in 3. Glej dodatek C8 za opombe o smernicah vzorčenja in odzivih †.

() Standardne napake so v oklepajih. Zaradi zaokroževanja se nekateri rezultati ne ujemajo.

Oznaka (9) za imenom države pomeni, da so v raziskavi sodelovali devetošolci.

Vir: Exhibit 3.2, IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2015

Relativna šibkost Slovenije v algebri se sklada s programom pouka matematike, ki šele s posodobljenim učnim načrtom od leta 2011 dalje sistematičneje podpira učenje algebre v zadnjem triletnju osnovne šole.

V geometriji države od svojega povprečja veliko izraziteje odstopajo navzdol kot navzgor, v podatkih in verjetnosti pa je izrazito močna Anglija in izrazito šibki Ruska federacija in Kazahstan. Slovenija ne izstopa.

Preglednica 3b: Dosežki osmošolcev po vsebinskih področjih matematike, po državah (2. del)

Države	Geometrija (43 nalog)		Podatki in verjetnost (41 nalog)	
	Povprečni dosežek	Razlika od skupnega matematičnega dosežka	Povprečni dosežek	Razlika od skupnega matematičnega dosežka
² Singapur	617 (3,5)	-4 (1,4) ▼	617 (3,4)	-4 (0,8) ▼
Južna Koreja	612 (3,4)	6 (2,0) ●	600 (2,4)	-6 (1,4) ▼
Tajvan	607 (2,6)	8 (1,6) ●	588 (2,5)	-11 (1,0) ▼
Hong Kong	602 (5,1)	8 (1,6) ●	597 (5,9)	3 (2,9)
Japonska	598 (2,6)	11 (1,1) ●	589 (2,3)	3 (1,2) ●
Ruska federacija	536 (5,6)	-2 (1,8)	507 (5,0)	-31 (2,2) ▼
Kazahstan	529 (6,4)	1 (1,7)	492 (5,5)	-36 (1,9) ▼
¹ † Kanada	527 (2,5)	-1 (1,0)	534 (2,9)	7 (1,6) ●
Irska	503 (3,1)	-20 (1,4) ▼	534 (3,8)	10 (2,3) ●
† ZDA	500 (3,2)	-18 (1,0) ▼	522 (3,5)	4 (0,8) ●
Anglija	514 (4,1)	-4 (1,4) ▼	541 (4,7)	23 (2,3) ●
Slovenija	522 (2,8)	6 (1,9) ●	525 (2,7)	8 (1,4) ●
Madžarska	518 (4,2)	4 (1,4) ●	519 (3,9)	4 (1,2) ●
Norveška (9)	498 (2,5)	-14 (1,2) ▼	542 (3,2)	31 (2,1) ●
² Litva	515 (3,1)	3 (1,2) ●	521 (2,7)	10 (1,4) ●
³ Izrael	487 (4,6)	-24 (1,5) ▼	503 (4,9)	-8 (2,5) ▼
Avstralija	500 (3,1)	-5 (1,1) ▼	519 (3,1)	14 (1,2) ●
Švedska	478 (3,4)	-23 (2,3) ▼	512 (3,7)	11 (2,1) ●
² Italija	504 (3,5)	10 (2,2) ●	496 (2,7)	2 (1,3)
Malta	484 (1,7)	-10 (1,4) ▼	487 (2,6)	-7 (2,3) ▼
† Nova Zelandija	488 (3,2)	-5 (1,5) ▼	509 (3,7)	16 (1,8) ●
Malezija	455 (3,9)	-10 (1,0) ▼	451 (3,8)	-14 (1,0) ▼
Združeni arab. emirati	447 (2,4)	-17 (1,0) ▼	449 (2,5)	-16 (1,1) ▼
Turčija	463 (4,9)	5 (2,0) ●	467 (5,2)	9 (2,0) ●
Bahrajn	449 (2,5)	-5 (2,1) ▼	453 (2,2)	-1 (1,8)
¹ ² Gruzija	441 (3,9)	-13 (1,7) ▼	421 (3,7)	-32 (1,5) ▼
Libanon	444 (4,0)	1 (2,3)	395 (4,6)	-47 (2,6) ▼
ψ Katar	433 (3,0)	-4 (2,3)	417 (3,9)	-20 (1,7) ▼
ψ Iran	448 (4,7)	11 (2,4) ●	417 (5,0)	-19 (1,7) ▼
Tajska	429 (4,9)	-2 (1,5)	425 (4,6)	-7 (1,5) ▼
ψ Čile	428 (3,4)	0 (2,8)	429 (3,8)	2 (1,7)
ψ Oman	415 (2,8)	11 (1,7) ●	376 (3,0)	-27 (1,7) ▼
ψ Kuvajt	382 (5,3)	-11 (2,9) ▼	377 (5,0)	-15 (3,3) ▼
ψ Egipt	393 (4,1)	1 (1,2)	338 (4,4)	-54 (1,4) ▼
ψ Bocvana (9)	377 (2,5)	-14 (1,8) ▼	374 (3,1)	-17 (2,3) ▼
✱ Jordanija	381 (3,4)	-5 (2,0) ▼	346 (4,0)	-39 (2,3) ▼
✱ Maroko	410 (3,0)	26 (2,0) ●	353 (2,9)	-31 (2,0) ▼
✱ Južnoafriška rep. (9)	364 (4,5)	-9 (1,1) ▼	357 (4,9)	-15 (1,8) ▼
✱ Savdska Arabija	342 (5,3)	-25 (2,9) ▼	361 (4,9)	-6 (2,9) ▼

Dosežek je statistično pomembno višji kot skupni matematični dosežek. ●

Dosežek je statistično pomembno nižji kot skupni matematični dosežek. ▼

✱ Povprečni dosežek je delno zanesljiva meritev, ker je učencev, ki so dosegli izjemno nizek rezultat, nad 25 %.

ψ Povprečni dosežek je delno zanesljiva meritev, ker je učencev, ki so dosegli izjemno nizek rezultat, med 15 in 25 %.

Glejte [timss2015.org/dodatek C2](https://timss2015.org/dodatek_C2) za opombe o ciljnih populacijah 1, 2 in 3. Glejte dodatek C8 za opombe o smernicah vzorčenja in odzivih †.

() Standardne napake so v oklepajih. Zaradi zaokroževanja se nekateri rezultati ne ujemajo.

Oznaka (9) za imenom države pomeni, da so v raziskavi sodelovali devetošolci.

Vir: Exhlibit 3.2. IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Trendi v doseganju znanja iz posameznih vsebin matematike kažejo, da je v Sloveniji od leta 2011 do 2015 znanje naraslo na področju števil, za 13 točk, in geometrije, za 18 točk, in sicer prvič od leta 2007. Na področju podatkov in verjetnosti je do sedaj znanje naraslo le med letoma 2007 in 2011 in sicer za 9 točk, v algebi pa se ni spremenilo od leta 2007.

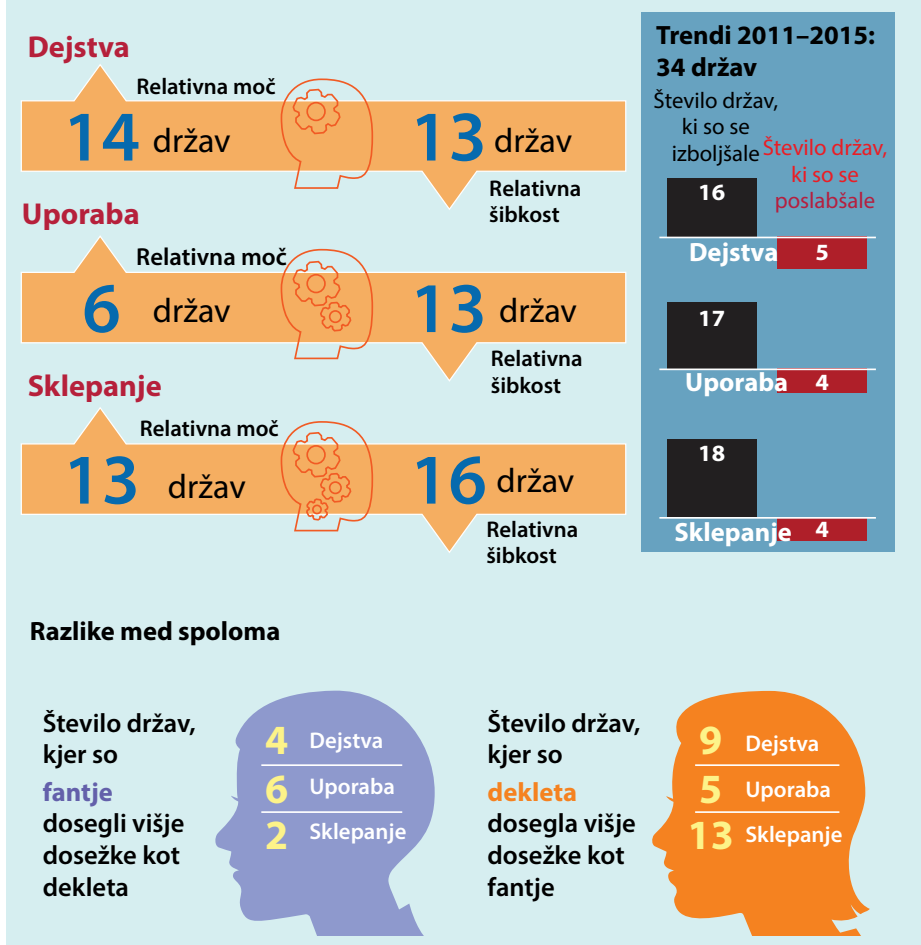
Razlike med dosežki deklet in fantov na posameznih vsebinskih lestvicah v Sloveniji so zanimive. **Fantje** so bili za 15 točk **uspešnejši od deklet na področju števil. Dekleta so bila od fantov uspešnejša na področju algebre**, za 9 točk. Tudi v drugih državah so fantje večkrat dosegli več točk od deklet pri številih in dekleta so bila v večini držav uspešnejša kot fantje na preizkusu znanja v nalogah iz algebre.

1.3.2 Kognitivne ravni matematičnega znanja

TIMSS poroča še o dosežku s treh kognitivnih ravni: **poznavanja dejstev in postopkov, uporabe znanja in sklepanja**. Iz rezultatov nalog, ki so bile razvrščene na ta tri področja, so bili izračunani dosežki na treh kognitivnih lestvicah znanja, ki so primerljivi s skupnim matematičnim dosežkom. Večina držav je izkazala večjo moč in šibkost na vsaj enem področju glede na svoj povprečni matematični dosežek.

Slika 6: Moč in šibkost kognitivnih ravni matematičnega znanja osmošolcev

Število držav, ki izkazujejo relativno moč in šibkost na kognitivnih področjih, TIMSS 2015 za 39 držav



Vir: TIMSS 2015 International Reports. Dostopno na: <http://timss2015.org>.

Slovenski osmošolci so izkazali uravnoteženo znanje na dveh kognitivnih ravneh (Preglednica 4), pri znanju dejstev in sklepanju. Od skupnega dosežka je nižji dosežek v uporabi znanja v problemskih situacijah. **Uporaba znanja je šibkost slovenskega sistema.**

Preglednica 4: Dosežki osmošolcev na kognitivnih ravneh matematike, po državah

Države	Skupni matematični dosežek	Poznavanje dejstev in postopkov			Uporaba znanja			Matematično sklepanje		
		Povprečni dosežek	Razlika od skupnega dosežka		Povprečni dosežek	Razlika od skupnega dosežka		Povprečni dosežek	Razlika od skupnega dosežka	
² Singapur	621 (3,2)	633 (3,4)	12 (0,7)	●	619 (3,2)	-2 (1,6)		616 (3,7)	-5 (1,6)	▼
Južna Koreja	606 (2,6)	607 (2,8)	1 (1,2)		606 (2,8)	0 (1,1)		608 (2,7)	2 (1,3)	
Tajvan	599 (2,4)	598 (2,9)	-1 (1,2)		602 (2,5)	3 (0,7)	●	602 (2,5)	3 (1,1)	●
Hong Kong	594 (4,6)	600 (5,1)	5 (2,1)	●	595 (4,5)	1 (1,1)		591 (5,1)	-3 (1,4)	▼
Japonska	586 (3,3)	578 (2,6)	-9 (1,2)	▼	592 (2,3)	5 (0,8)	●	591 (2,6)	4 (1,5)	●
Ruska federacija	538 (4,7)	543 (5,6)	5 (1,4)	●	541 (4,6)	3 (0,8)	●	528 (5,0)	-10 (1,2)	▼
Kazahstan	528 (5,3)	533 (6,3)	5 (2,0)	●	527 (5,4)	-1 (1,1)		525 (5,5)	-3 (1,5)	▼
¹ † Kanada	527 (2,2)	520 (2,3)	-7 (0,9)	▼	528 (2,2)	1 (0,7)		534 (2,4)	7 (1,0)	●
Irska	523 (2,7)	527 (3,0)	4 (1,8)	●	520 (3,0)	-3 (1,1)	▼	521 (3,1)	-2 (1,9)	▼
[†] ZDA	518 (3,1)	528 (3,5)	10 (1,2)	●	515 (3,2)	-4 (0,6)	▼	514 (3,1)	-4 (0,8)	▼
Anglija	518 (4,2)	513 (4,1)	-5 (0,9)	▼	519 (4,1)	1 (1,0)		522 (4,4)	4 (1,9)	●
Slovenija	516 (2,1)	518 (2,4)	2 (1,3)		514 (2,1)	-2 (0,8)	▼	516 (2,7)	0 (1,5)	
Madžarska	514 (2,8)	511 (3,9)	-3 (1,3)	▼	516 (3,8)	2 (1,1)		515 (3,9)	1 (1,4)	
Norveška (9)	512 (2,3)	500 (2,2)	-11 (1,2)	▼	516 (2,3)	5 (1,1)	●	516 (2,5)	4 (1,5)	●
² Litva	511 (2,8)	502 (3,1)	-9 (2,0)	▼	520 (2,6)	9 (1,0)	●	501 (3,0)	-10 (1,5)	▼
³ Izrael	511 (4,1)	511 (4,2)	0 (1,2)		512 (4,0)	1 (0,8)		510 (4,4)	-1 (1,5)	▼
Avstralija	505 (3,1)	504 (3,1)	-1 (1,5)		502 (3,0)	-3 (1,0)	▼	512 (3,1)	7 (1,2)	●
Švedska	501 (2,8)	484 (2,8)	-16 (1,0)	▼	507 (2,8)	6 (1,2)	●	509 (3,5)	9 (2,3)	●
² Italija	494 (2,5)	489 (2,7)	-6 (1,4)	▼	495 (2,6)	1 (1,2)		500 (2,8)	6 (1,2)	●
Malta	494 (1,0)	499 (1,5)	5 (1,0)	●	493 (1,5)	0 (1,4)		484 (2,2)	-9 (1,9)	▼
[†] Nova Zelandija	493 (3,4)	488 (3,4)	-5 (1,1)	▼	493 (3,3)	0 (1,3)		499 (3,5)	6 (1,6)	●
Malezija	465 (3,6)	472 (3,8)	7 (0,7)	●	463 (3,6)	-2 (1,0)	▼	453 (3,7)	-12 (1,3)	▼
Združeni arab. emirati	465 (2,0)	476 (2,2)	11 (1,0)	●	457 (2,1)	-7 (0,9)	▼	461 (2,2)	-4 (1,1)	
Turčija	458 (4,7)	447 (4,9)	-11 (1,6)	▼	460 (4,3)	2 (1,4)		472 (4,8)	15 (1,5)	●
Bahrajn	454 (1,4)	463 (2,3)	9 (2,0)	●	445 (1,7)	-9 (1,2)	▼	452 (2,2)	-2 (2,0)	
^{1 2} Gruzija	453 (3,4)	456 (4,1)	3 (1,8)		454 (3,6)	1 (1,5)		441 (4,5)	-13 (2,1)	▼
Libanon	442 (3,6)	456 (3,8)	13 (1,3)	●	439 (3,9)	-4 (1,4)	▼	406 (4,5)	-37 (2,1)	▼
ψ Katar	437 (3,0)	440 (3,1)	3 (1,8)		435 (2,9)	-2 (2,0)		431 (2,8)	-6 (2,0)	▼
ψ Iran	436 (4,6)	435 (4,9)	-1 (2,2)		434 (4,4)	-2 (1,8)		436 (4,7)	0 (1,8)	
Tajjska	431 (4,8)	425 (5,1)	-6 (1,2)	▼	431 (4,7)	0 (1,5)		435 (4,8)	4 (1,7)	●
ψ Čile	427 (3,2)	423 (3,4)	-5 (2,3)	▼	427 (3,3)	-1 (2,4)		432 (3,3)	4 (2,3)	
ψ Oman	403 (2,4)	401 (3,1)	-2 (1,9)		401 (2,5)	-2 (1,2)	▼	402 (3,1)	-1 (1,8)	
ψ Kuvajt	392 (4,6)	398 (4,7)	5 (2,0)	●	389 (4,5)	-3 (2,3)		374 (4,5)	-19 (2,1)	▼
ψ Egipt	392 (4,1)	399 (4,3)	7 (1,2)	●	385 (3,9)	-7 (1,0)	▼	379 (4,3)	-13 (1,8)	▼
ψ Bocvana (9)	391 (2,0)	394 (3,0)	3 (1,9)		385 (2,3)	-5 (1,3)	▼	389 (2,0)	-2 (1,0)	
✱ Jordanija	386 (3,2)	391 (3,2)	5 (1,4)	●	378 (3,2)	-7 (1,2)	▼	380 (3,3)	-6 (1,9)	▼
✱ Maroko	384 (2,3)	382 (2,4)	-2 (1,9)		385 (2,2)	1 (1,5)		374 (2,8)	-10 (1,9)	▼
✱ Južnoafriška rep. (9)	372 (4,5)	371 (5,2)	-1 (1,1)		362 (4,6)	-10 (1,3)	▼	383 (4,2)	11 (1,4)	●
✱ Savdska Arabija	368 (4,6)	359 (4,9)	-8 (1,6)	▼	364 (4,2)	-4 (2,4)		374 (4,0)	6 (2,0)	●

● Dosežek je statistično pomembno višji kot skupni matematični dosežek.
▼ Dosežek je statistično pomembno nižji kot skupni matematični dosežek.

✱ Povprečni dosežek je delno zanesljiva meritev, ker je učencev, ki so dosegli izjemno nizek rezultat, več kot 25 %.

ψ Povprečni dosežek je delno zanesljiva meritev, ker je učencev, ki so dosegli izjemno nizek rezultat, med 15 in 25 %.

Glej timss2015.org, dodatek C2 za opombe o ciljnih populacijah 1, 2 in 3. Glej dodatek C8 za opombe o smernicah vzorčenja in odzivih vzorca †.

(†) Standardne napake so v oklepajih. Zaradi zaokroževanja se nekateri rezultati ne ujemajo.

Oznaka (9) za imenom države pomeni, da so raziskavi sodelovali devetotisočci.

Vir: Exhibit 34, IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Trendi v kognitivnih dosežkih v Sloveniji pokažejo **povečanje dosežka na vseh treh kognitivnih ravneh**. Pri poznavanju dejstev in postopkov so leta 2015 slovenski osmošolci dosegli 10 točk več kot leta 2011. Pri uporabi znanja je dosežek med letoma 2011 in 2015 narasel za 12 točk in pri matematičnem sklepanju za 16 točk. Znanje je naraslo tudi že v preteklosti, med letoma 2007 in 2011 je pri poznavanju dejstev in postopkov zraslo za 7 točk.

Razlik med dosežki deklet in fantov v različnih kognitivnih znanjih v Sloveniji nismo izmerili.

2. NARAVOSLOVNI DOSEŽKI

2.1 Povprečni naravoslovni dosežki in trendi

2.2 Mednarodni mejniki naravoslovnega znanja

2.3 Naravoslovni dosežki po vsebinah in kognitivnih ravneh znanja

2.3.1 Vsebinska področja naravoslovnih dosežkov

2.3.2 Kognitivne ravni naravoslovnega znanja



2 Naravoslovni dosežki

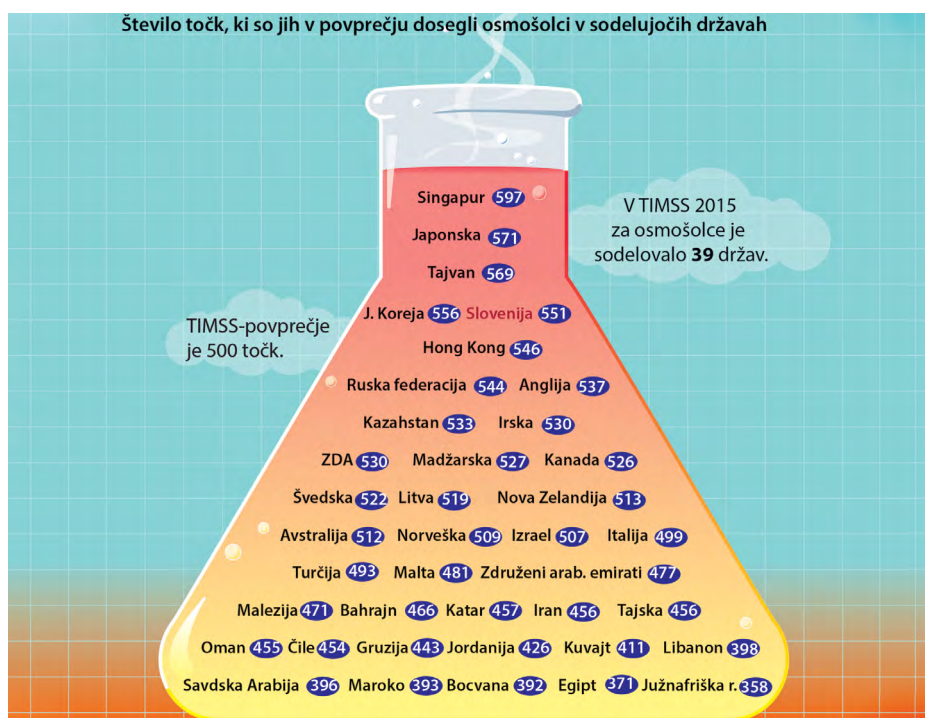
2.1 Povprečni naravoslovni dosežki in trendi

Slovenija je v TIMSS 2015 izkazala izjemno naravoslovno znanje svojih osmošolcev. S kar 51 točkami nad TIMSS-povprečjem (500 točk) je med petimi državami z najvišjim dosežkom. Skupaj s Singapurjem, Japonsko, Tajvanom in Južno Korejo je bila deležna posebne omembe mednarodnega vodstva raziskave. Ker je vsak učenec v TIMSS reševal matematične in naravoslovne naloge, so v naravoslovnem znanju isti učenci, kot so reševali matematični preizkus, v mednarodnem merilu dosegli višji rezultat kot v matematičnem znanju. Za Slovenijo je tako v **TIMSS 2015 značilna precejšnja prednost naravoslovnega znanja pred matematičnim**, in to med istimi učenci na istih šolah.

Slovenija je med petimi državami z najvišjim dosežkom iz naravoslovja.

Mednarodne primerjave znanja naravoslovja kažejo, da so azijske države še vedno v ospredju sodelujočih držav tudi v osmem razredu. Singapur je na vrhu naravoslovnih dosežkov. Med prvimi petimi so še Japonska, Tajvan, Severna Koreja in nato takoj Slovenija. Razlike v povprečnih dosežkih držav so precejšnje, 19 od 39 držav je doseglo nadpovprečne in 20 držav podpovprečne rezultate glede na TIMSS-povprečje.

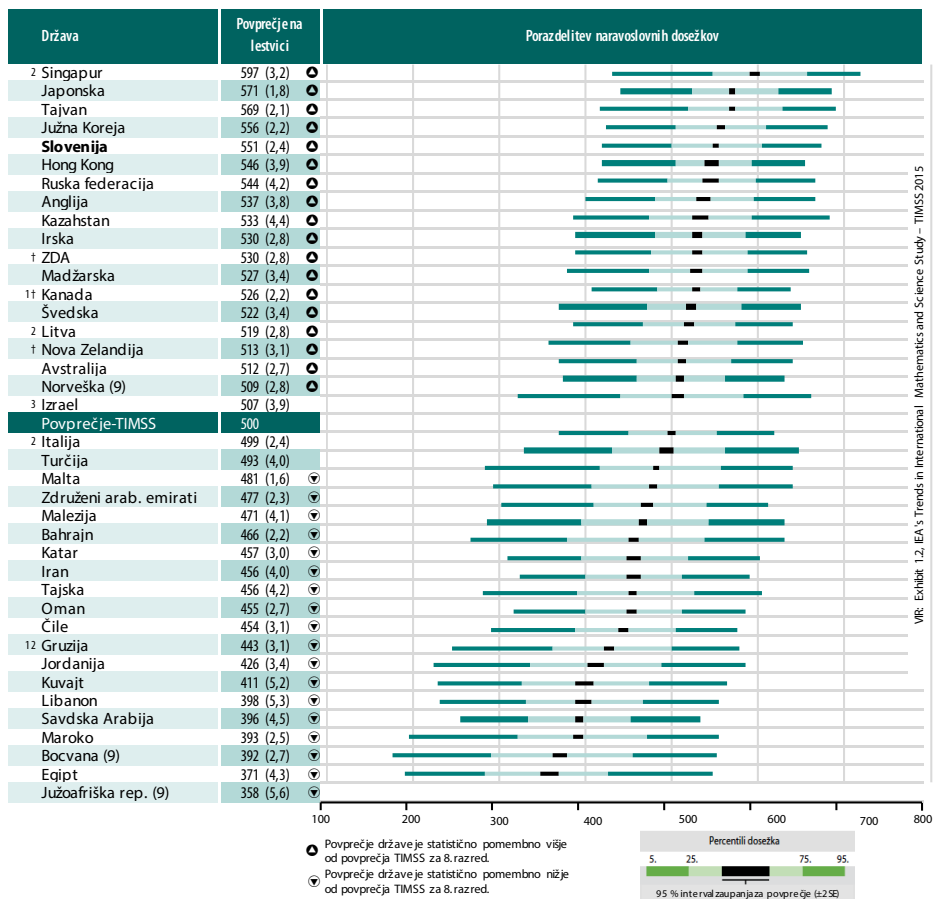
Slika 7: Prikaz naravoslovnih dosežkov osmošolcev v sodelujočih državah



Vir: TIMSS 2015 International Reports. Dostopno na: <http://timss2015.org>.

Intervali med dosežki na 5., 25., 75. in 95. percentilu so za Slovenijo dokaj kratki, kar pomeni, da so **dosežki naših učencev med seboj relativno blizu in je znanje znotraj države homogeno**. Ob povprečnem visokem rezultatu je to dober rezultat, ki pa sicer opozarja, da je pri nas relativno malo učencev močno prese-glo povprečno znanje in malo je tudi učencev, ki so bili izjemno neuspešni.

Preglednica 5: Porazdelitev naravoslovnih dosežkov osmošolcev, po državah



Ta lestvica je bila izračunana leta 1995 iz združene porazdelitve odgovorov iz vseh držav, ki so sodelovale v TIMSS 1995. Sklona točka lestvice, 500 točk, je povprečje vrednosti združene porazdelitve. Enota je določena tako, da 100 točk na lestvici ustreza standardnemu odklonu porazdelitve.

Glej timss2015.org, dodatek C.1 za opombe o ciljnih populacijah 1, 2 in 3. Glej dodatek C.7 za opombe o smernicah in odzivih vzorčenja 1.

(†) Standardne napake so v oklepajih. Zaradi zaokroževanja se nekateri rezultati ne ujemajo.

Oznaka (9) za imenom države pomeni, da so v raziskavi sodelovali devetošolci.

Kakor kažejo mednarodne primerjave, v osmem razredu v Sloveniji beleži-mo splošno naraščanje povprečnega naravoslovnega dosežka. Napredovanje je opazno med vsemi merjenji, razen med letoma 2007 in 2011, tako v četrtem, kot osmem razredu. **Slovenija je tudi med redkimi državami, ki od leta 1995 dalje niso zabeležile nobenega padca povprečnega dosežka, niti v četrtem (Ja-pelj Pavešič 2020) niti v osmem razredu.**

Slika 8: Trendi naravoslovnih dosežkov osmošolcev

Trendi med letoma 2011 in 2015 za 34 držav, ki imajo primerljive podatke

15 držav ima višji povprečni dosežek



Bahrajn, Gruzija, Hong Kong, Japonska, Kazahstan, Litva, Malezija, Maroko, Oman, Katar, **Slovenija**, Južnoafriška r., Švedska, Turčija, Zdr. arab. emirati

15 držav ima enak povprečni dosežek



Avstralija, Čile, Tajvan, Anglija, Madžarska, Izrael, Italija, Južna Koreja, Libanon, Nova Zelandija, Norveška, Ruska federacija, Singapur, Tajska, ZDA

4 države imajo nižji povprečni dosežek



Bocvana, Iran, Jordanija, Savdska Arabija

Trendi med letoma 1995 in 2015 za 16 držav, ki imajo primerljive podatke

9 držav ima višji povprečni dosežek



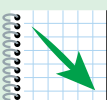
Hong Kong, Irska, Japonska, Južna Koreja, Litva, Ruska federacija, Singapur, **Slovenija**, ZDA

4 države imajo enak povprečni dosežek



Avstralija, Anglija, Iran, Nova Zelandija

3 države imajo nižji povprečni dosežek

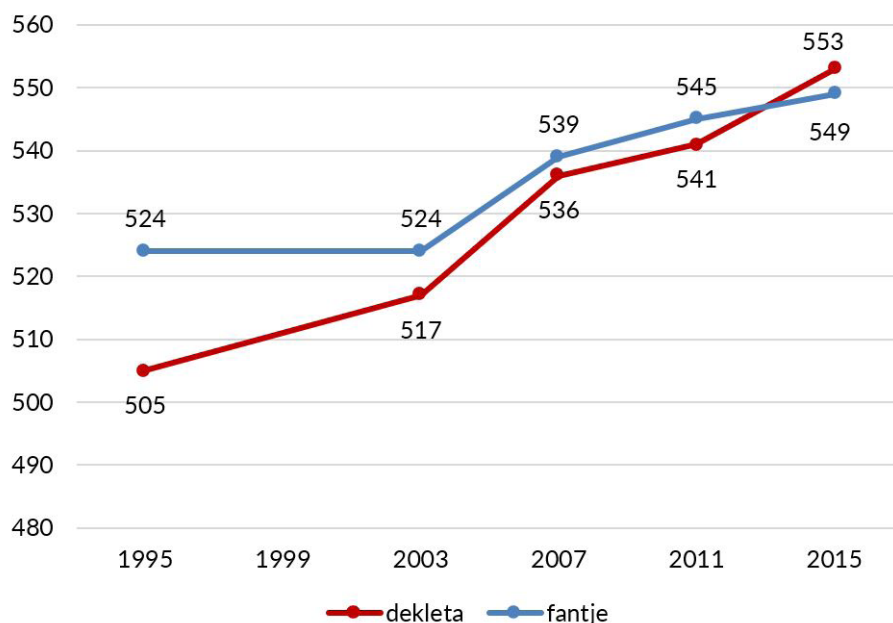


Madžarska, Norveška, Švedska

Vir: TIMSS 2015 International Reports. Dostopno na: <http://timss2015.org>.

V naravoslovnih dosežkih glede na spol v letu 2015 v večini držav, natančneje v 20, ni bilo razlik. Fantje imajo višji dosežek v 5 državah, v povprečju za 11 točk. Dekleta imajo višji dosežek v 14 državah, v povprečju za 28 točk. Leta 1995 so bili fantje uspešnejši v 15 državah, leta 2015 pa v le 3 državah med 16 državami, ki imajo podatke o merjenju trendov. V Sloveniji med dekleti in fanti v osmem razredu ni več razlike v skupnih naravoslovnih dosežkih (Slika 9).

Slika 9: Trendi naravoslovnih dosežkov slovenskih osmošolcev po spolu



Vir: TIMSS 2015 International Reports. Dostopno na: <http://timss2015.org>.

Trendi naravoslovnih dosežkov med dekleti in fanti za Slovenijo kažejo, da so fantje v raziskavi leta 1995 in 2003 dosegli višji rezultat od deklet, potem pa razlike ni bilo več.

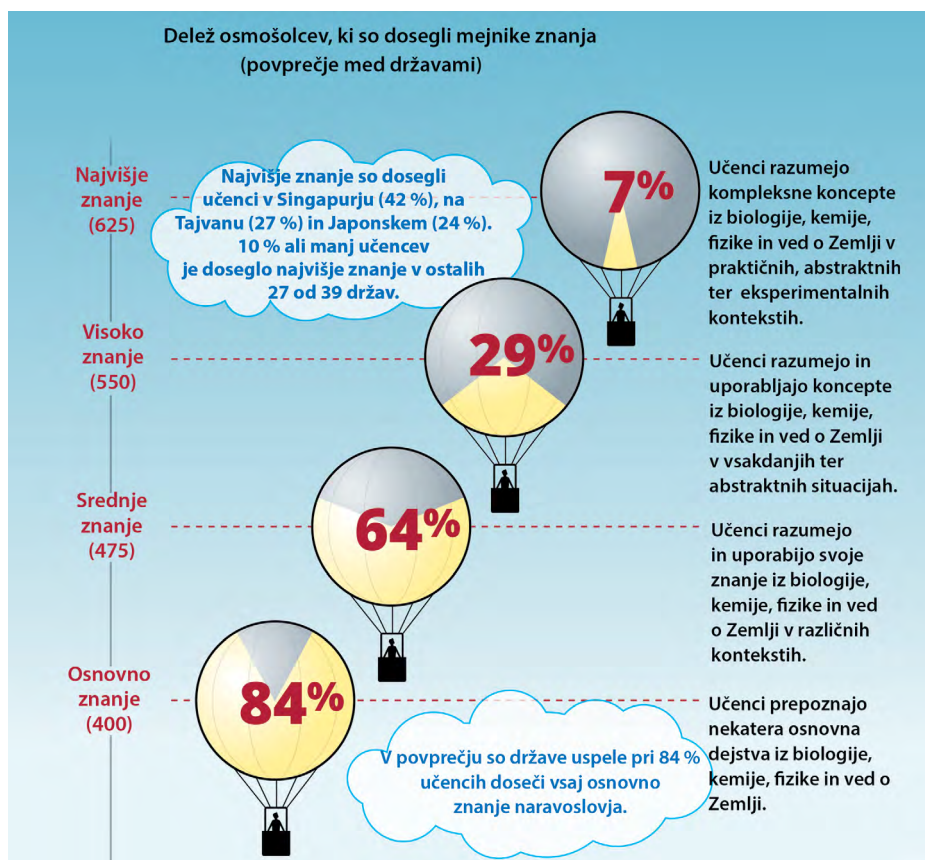
Iz podatkov o trendih v četrtem razredu (Japelj Pavešič 2020) vemo, da je znanje četrtošolcev hitro napredovalo že do leta 2003, ko se dosežek osmošolcev skoraj ni premaknil. Kljub temu so bili v letu 2003 dosežki Slovenije na mednarodni lestvici TIMSS za 4. razred celo podpovprečni. Od leta 2003 do 2007 so se strmo dvignili, do leta 2011 umirili, potem pa spet narasli s podobno hitrostjo kot po letu 2003. Osmošolski dosežki so od leta 2007 do leta 2015 naraščali s približno enakomerno hitrostjo, vendar počasneje kot v četrtem razredu. Kljub temu so leta 2015 dosegli relativno višjomednarodno uvrstitev kot četrtošolci, tudi ko upoštevamo različna nabora sodelujočih držav v raziskavi četrtošolcev in osmošolcev. Če po izkušnjah z rezultati TIMSS v šestih ponovitvah v mnogih državah vemo, da 40 točk na lestvici TIMSS predstavlja približno znanje enega leta šolanja, so slovenski osmošolci v letu 2015 izkazali skoraj za celo leto več naravoslovnega znanja kot v letu 1995, četrtošolci pa celo za dve leti več.

2.2 Mednarodni mejniki naravoslovnega znanja

Mejniki znanja naravoslovja so določeni podobno kot pri matematiki. Dosežki **400, 475, 550 in 625 točk so mejna števila točk** z opisi, kako visoko znanje je izkazal posamezni učenec. Opisi znanja, ki opredeljuje mejnike v letu 2015, kažejo, kaj po svetu znajo učenci, ki so dosegli višje ali nižje rezultate na enotnem preizkusu znanja.

V povprečju držav je 84 % učencev doseglo vsaj **mejniki osnovnega znanja**, več kot tri četrtine pa **srednji mejnik znanja**, ki pove, da ti učenci izkazujejo razumevanje pojavov v naravi. Velik, skoraj tretjinski delež učencev je dosegel **mejniki visokega znanja** in znal tudi razložiti opazovane ter abstraktne pojave, vendar jih je v celoti le 7 % pokazalo najvišje znanje, to je spretnosti pravega naravoslovnega raziskovanja (**mejniki najvišjega znanja**).

Slika 10: Pregled mejnikov naravoslovnega znanja osmošolcev



Vir: TIMSS 2015 International Reports. Dostopno na: <http://timss2015.org>.

Poseben dosežek je, da je 4 državam od 16, ki že 20 let merijo trende, od leta 1995 uspelo dvigniti naravoslovni dosežek, tako da so se povečali vsi deleži učencev, ki so dosegli posamezne mejnike znanja, med njimi tudi Sloveniji. Posamezni elementi znanja, ki ga določajo naravoslovni mejniki za osmošolce v TIMSS 2015, so prikazani v Okvirju 4.

Okvir 4: Povzetki opisov naravoslovnega znanja po mejnikih

Mejniki najvišjega znanja (625 točk)

Učenci razumejo kompleksne koncepte iz biologije, kemije, fizike in ved o Zemlji v praktičnih, abstraktnih in eksperimentalnih kontekstih.

Mejniki visokega znanja (550 točk)

Učenci razumejo in uporabljajo koncepte iz biologije, kemije, fizike in ved o Zemlji v vsakdanjih in abstraktnih situacijah.

Mejniki srednjega znanja (475 točk)

Učenci svoje znanje iz biologije, kemije, fizike in ved o Zemlji razumejo in uporabijo v konkretnih situacijah.

Mejniki osnovnega znanja (400 točk)

Učenci prepoznajo nekatera osnovna dejstva iz biologije, kemije, fizike in ved o Zemlji.

Vir: TIMSS 2015. International Reports. Dostopno na: <http://timss2015.org>.

Po pričakovanjih se deleži učencev, ki so dosegli določen mejnik znanja, manjšajo z naraščajočo zahtevnostjo znanja, ki ga mejnik določa. Razlike med državami v deležih učencev, ki so dosegli predvsem najvišja dva mejnika znanja, so zelo velike (Preglednica 6). V Singapurju je skoraj polovica učencev (42 %) dosegla najvišje znanje in več kot 20 % učencev z najvišjim znanjem je še na Tajvanu in Japonskem, v drugih državah so deleži mnogo manjši. Med evropskimi državami je najnižje na lestvici Italija, kjer se približno 11 % učencev ni uvrstilo niti v mejnik osnovnega naravoslovnega znanja.

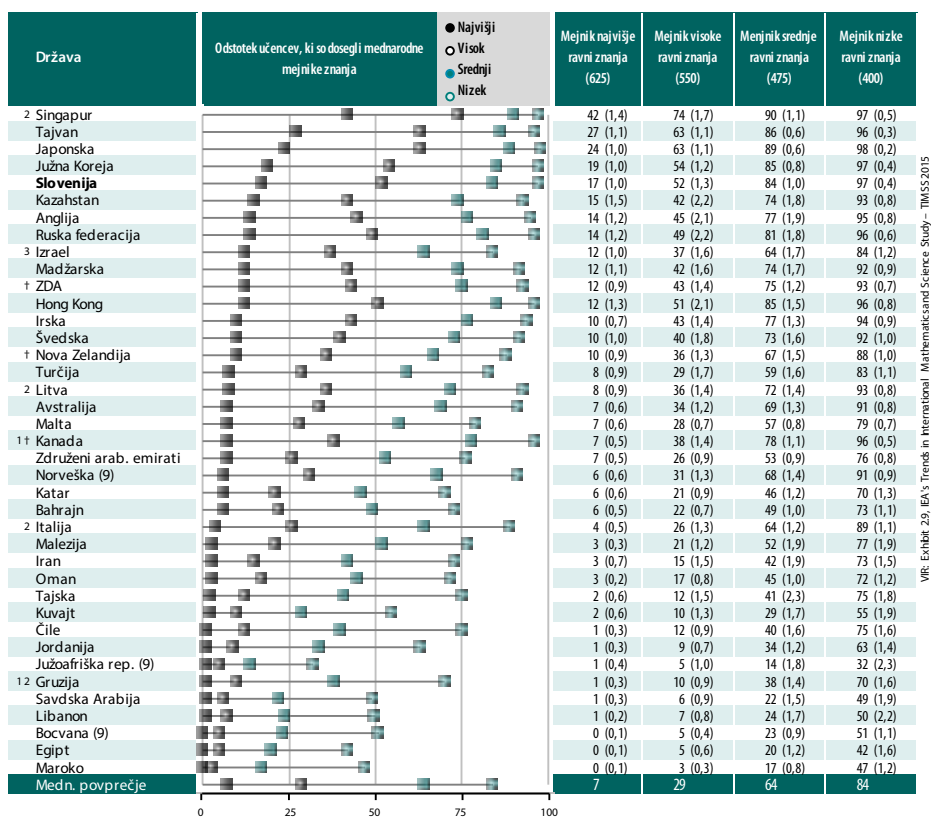
Slovenija je po deležu učencev, ki so izkazali **najvišje naravoslovno znanje**, na 5. mestu s **17 % najuspešnejših učencev**. V primerjavi s 6 % pri matematiki je to izredno visok rezultat, ki poraja vprašanje, zakaj lahko učenci dosegajo tako zelo visoke dosežke v naravoslovju, ne pa tudi v matematiki. Po deležih učencev, ki so dosegli še druge mejnike znanja, je Slovenija zelo podobna Južni Koreji. V obeh državah okoli 97 % učencev izkazuje vsaj osnovno znanje naravoslovja.

Slovenija je edina evropska država, ki je po dosežkih podobna najuspešnejšim, tj. azijskim državam. Obseg naravoslovnih vsebin, ki se učijo pri nas, precej presega druge evropske države. Mednarodna primerjava obravnave naravoslovnih vsebin bi verjetno pomagala tudi ponovno premisliti pričakovanja matematičnega kurikula, da bi zmanjšali zaostajanje za drugimi državami na tem področju.

Delež učencev z najvišjim znanjem se je v Sloveniji od leta 2011 povečal za 4 odstotne točke. Deleži učencev, ki so dosegli druge mejnike znanja, se v Sloveniji od leta 2011 niso spremenili. Od leta 1995 se je znanje naravoslovja med osmošolci, ki so bili takrat še sedmošolci osemletke, močno povečalo. Delež učencev, ki so dosegli visoko znanje (32%), je zrasel za dve tretjini, torej na polovico populacije (52%). Delež učencev s srednjim znanjem naravoslovja se je s 69 % dvignil na 84 %, delež učencev z osnovnim znanjem pa se je dvignil za 3 odstotne točke, na visokih 97 % učencev. Če upoštevamo, da so v TIMSS sodelovali tudi tisti učenci s posebnimi potrebami, za katere šola pričakuje, da bodo dosegli minimalne standarde znanja po kurikulu, zadnji rezultat pomeni, da tudi večina njih dosega vsaj osnovno znanje naravoslovja po kriterijih TIMSS. Zelo majhno število tistih, za katere šola zaradi njihove motnje ni pričakovala, da bodo dosegli nacionalne minimalne standarde, pa v raziskavo ni prispevalo podatkov o svojem znanju, zato zanje sklepi raziskave ne veljajo.

Od leta 1995 se je znanje naravoslovja med osmošolci v Sloveniji močno povečalo.

Preglednica 6: Deleži osmošolcev, ki so dosegli mejnike naravoslovnega znanja, po državah



† Povprečni dosežek je delno zanesljiva meritev, ker je učencev, ki so dosegli izjemno nizke rezultate, med 15 in 25 %.

Glej timss2015.org, dodatek C2 za opombe o ciljnih skupinah 1, 2 in 3. Glej dodatek C8 za opombe o smernicah vzorčenja in odzivih vzorca 1.

(†) Standardne napake so v oklepajih. Zaradi zaokroževanja se nekateri rezultati ne ujemajo.

Oznaka (9) za imenom države pomeni, da so v raziskavi sodelovali devetošolci.

VIR: Exhibit 25, IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

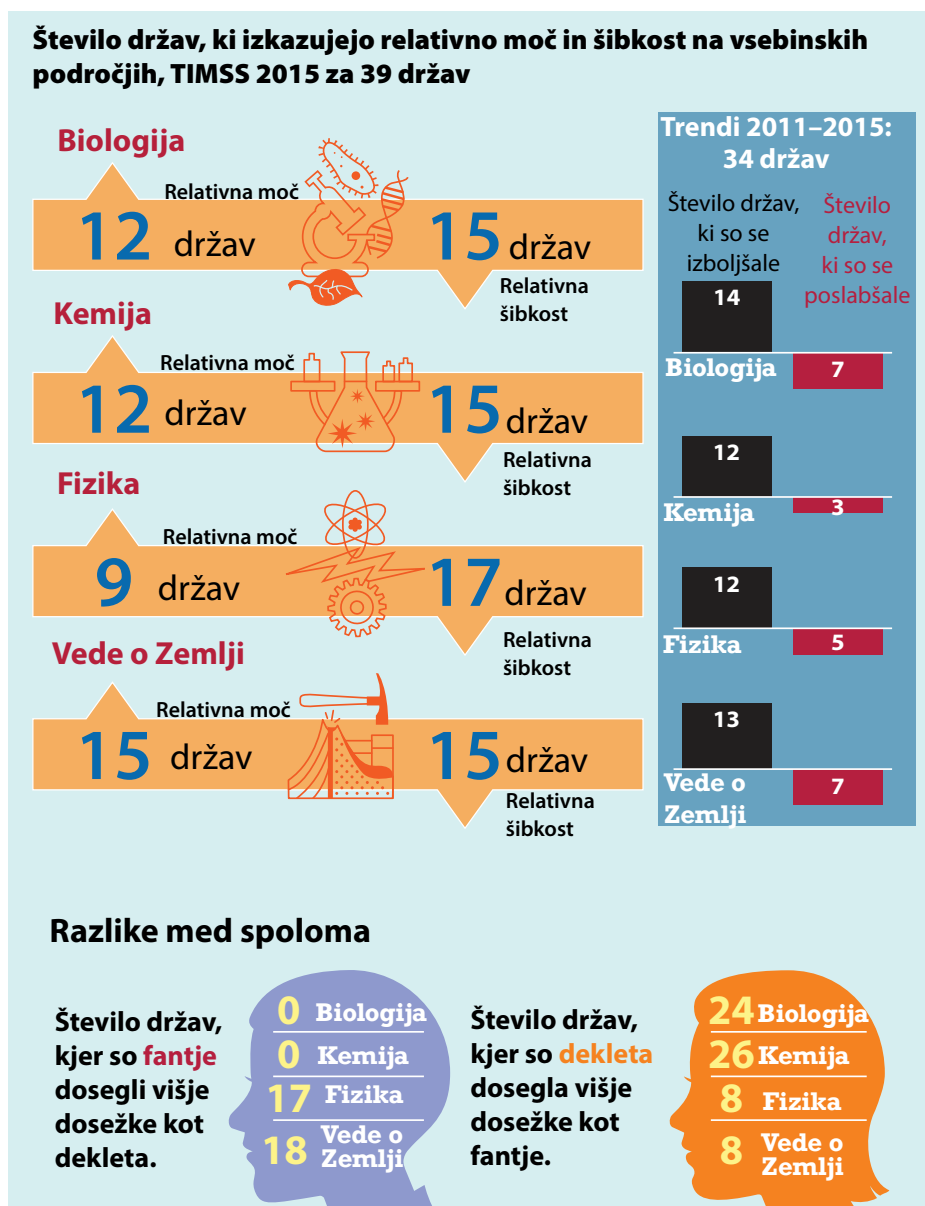
2.3 Naravoslovni dosežki po vsebinah in kognitivnih ravneh znanja

Podobno kot pri matematiki so bile naloge iz naravoslovja po vsebini razvrščene v vsebinska področja **biologije, kemije, fizike in ved o Zemlji**, za učence pa izračunani njihovi dosežki na vsebinskih lestvicah, ki so primerljive z lestvico skupnih naravoslovnih dosežkov. Če je v državi razlika med skupnim dosežkom in dosežkom posameznega področja, to področje razumemo kot močno ali šibko glede na skupen dosežek. Prva tri področja ustrezajo našim šolskim naravoslovnim predmetom, vede o Zemlji pa so pri nas porazdeljene v predmete naravoslovje v 6. in 7. razredu ter fizika in geografija v 8. razredu. Dosežke naših učencev vsaj na prvih treh vsebinskih lestvicah, razen ved o Zemlji, lahko neposredno povežemo s poučevanjem ustreznih predmetov v šoli.

2.3.1 Vsebinska področja naravoslovnih dosežkov

TIMSS v osmem razredu poroča o dosežkih iz štirih naravoslovnih vsebin: biologije, kemije, fizike in ved o Zemlji. Večina držav je izkazala večjo moč in šibkost v eni ali dveh vsebinah glede na skupen naravoslovni dosežek.

Slika 11: Pregled šibkih in močnih vsebinskih področij naravoslovnega znanja



Vir: TIMSS 2015 International Reports. Dostopno na: <http://timss2015.org>.

V Sloveniji smo relativno moč zaznali le pri vedah o Zemlji, kar je slabše glede na leto 2011, ko smo bili močni tudi pri kemiji. V letu 2015 pri kemiji in biologiji beležimo podoben dosežek, kot je skupno naravoslovno povprečje, medtem ko dosežek pri fiziki od njega odstopa navzdol. Manjše znanje fizike je lahko tudi posledica posodobitev učnega načrta, saj je poučevanje nekaterih vsebin od leta 2011 premaknjeno v deveti razred. Fizika je tako v letu 2015 slovenska šibkost.

Preglednica 7a: Dosežki osmošolcev po vsebinskih področjih naravoslovja, po državah (1. del)

Države	Skupni naravoslovni dosežek	Biologija (75 nalog)			Kemija (43 nalog)		
		Povprečni dosežek	Razlika od skupnega naravoslovnega dosežka		Povprečni dosežek	Razlika od skupnega naravoslovnega dosežka	
² Singapur	597 (3,2)	609 (3,5)	12 (0,8)	▲	593 (3,6)	-3 (1,3)	▼
Japonska	571 (1,8)	570 (2,9)	-1 (2,2)		570 (2,4)	-1 (1,9)	
Tajvan	569 (2,1)	565 (2,2)	-4 (1,4)	▼	579 (2,7)	9 (1,9)	▲
Južna Koreja	556 (2,2)	554 (2,2)	-2 (1,5)		550 (2,5)	-5 (1,3)	▼
Slovenija	551 (2,4)	548 (2,8)	-3 (1,8)		552 (2,6)	1 (1,7)	
Hong Kong	546 (3,9)	549 (4,7)	3 (2,2)		536 (4,1)	-10 (1,4)	▼
Ruska federacija	544 (4,2)	539 (4,4)	-5 (1,7)	▼	558 (4,9)	14 (2,4)	▲
Anglija	537 (3,8)	542 (4,0)	5 (1,3)	▲	529 (4,5)	-8 (1,9)	▼
Kazahstan	533 (4,4)	520 (4,6)	-12 (1,4)	▼	554 (5,2)	21 (2,2)	▲
Irski	530 (2,8)	534 (2,9)	4 (0,9)	▲	517 (3,6)	-13 (2,2)	▼
[†] ZDA	530 (2,8)	540 (2,9)	10 (1,0)	▲	519 (3,2)	-11 (1,0)	▼
Madžarska	527 (3,4)	521 (3,3)	-7 (1,9)	▼	534 (3,6)	7 (1,1)	▲
^{1†} Kanada	526 (2,2)	534 (2,4)	8 (0,9)	▲	512 (2,2)	-14 (1,1)	▼
Švedska	522 (3,4)	520 (3,6)	-2 (1,8)		512 (3,6)	-10 (1,3)	▼
² Litva	519 (2,8)	521 (3,1)	2 (1,5)		517 (3,2)	-2 (2,1)	
[†] Nova Zelandija	513 (3,1)	520 (3,5)	7 (1,5)	▲	498 (3,5)	-15 (1,3)	▼
Avstralija	512 (2,7)	522 (2,8)	10 (1,3)	▲	493 (3,3)	-19 (1,3)	▼
Norveška (9)	509 (2,8)	502 (2,6)	-7 (1,0)	▼	503 (2,9)	-6 (1,5)	▼
³ Izrael	507 (3,9)	504 (4,2)	-3 (1,7)		516 (4,6)	9 (1,6)	▲
² Italija	499 (2,4)	496 (2,6)	-3 (0,9)	▼	487 (2,4)	-12 (1,5)	▼
Turčija	493 (4,0)	491 (4,1)	-2 (1,5)		493 (4,7)	0 (1,2)	
Malta	481 (1,6)	473 (2,7)	-9 (2,0)	▼	481 (2,1)	0 (2,2)	
Združeni arab. emirat	477 (2,3)	475 (2,4)	-2 (0,9)	▼	481 (3,2)	4 (1,7)	▲
Malezija	471 (4,1)	466 (4,4)	-5 (1,0)	▼	473 (4,0)	2 (1,5)	
Bahrajn	466 (2,2)	469 (2,6)	3 (1,3)	▲	462 (2,8)	-4 (2,0)	
Katar	457 (3,0)	454 (3,0)	-2 (1,6)		455 (3,6)	-2 (1,6)	
Iran	456 (4,0)	448 (3,8)	-8 (1,3)	▼	458 (4,6)	1 (1,2)	
Tajska	456 (4,2)	466 (4,1)	10 (1,2)	▲	445 (4,9)	-11 (1,6)	▼
Oman	455 (2,7)	454 (2,7)	0 (1,4)		452 (2,7)	-2 (1,3)	
Čile	454 (3,1)	459 (3,6)	5 (1,6)	▲	438 (3,6)	-16 (1,9)	▼
¹² Gruzija	443 (3,1)	447 (3,1)	4 (1,7)	▲	456 (3,7)	13 (2,9)	▲
Jordanija	426 (3,4)	420 (3,9)	-7 (1,9)	▼	438 (3,8)	11 (1,4)	▲
Kuvajt	411 (5,2)	402 (5,9)	-9 (1,6)	▼	413 (5,7)	2 (2,0)	
Libanon	398 (5,3)	366 (6,2)	-32 (3,0)	▼	438 (6,2)	40 (3,8)	▲
Savdska Arabija	396 (4,5)	397 (5,1)	1 (2,8)		377 (5,0)	-19 (2,4)	▼
Maroko	393 (2,5)	380 (2,5)	-14 (0,9)	▼	400 (3,0)	6 (1,3)	▲
Bocvana (9)	392 (2,7)	397 (2,9)	5 (1,1)	▲	390 (3,6)	-2 (2,2)	
Egipt	371 (4,3)	348 (5,0)	-22 (1,7)	▼	395 (5,0)	24 (2,6)	▲
Južnoafriška rep. (9)	358 (5,6)	356 (5,9)	-1 (1,0)		369 (6,1)	11 (2,4)	▲

- ▲ Dosežek je statistično pomembno višji kot skupni naravoslovni dosežek.
- ▼ Dosežek je statistično pomembno nižji kot skupni naravoslovni dosežek.

Število nalog je število nalog TIMSS 2015, vključenih v lestvice dosežkov.

Glej timss2015.org, dodatek C2 za opombe o ciljnih populacijah 1, 2 in 3. Glej dodatek C8 za opombe o smernicah vzorčenja in odzivih.

() Standardne napake so v oklepajih. Zaradi zaokroževanja se nekateri rezultati ne ujemajo.

Oznaka (9) za imenom države pomeni, da so v raziskavi sodelovali devetošolci.

VIR: Exhibit 3.2. IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Preglednica 7b: Dosežki osmošolcev po vsebinskih področjih naravoslovja, po državah (2. del)

Države	Fizika (53 nalog)			Vede o Zemlji (44 nalog)		
	Povprečni dosežek	Razlika od skupnega naravoslovnega dosežka		Povprečni dosežek	Razlika od skupnega naravoslovnega dosežka	
² Singapur	608 (3,1)	12 (0,9)	▲	565 (3,6)	-32 (2,1)	▼
Japonska	570 (2,3)	-1 (1,3)		574 (2,0)	3 (0,9)	▲
Tajvan	560 (3,0)	-10 (2,2)	▼	581 (2,7)	11 (2,6)	▲
Južna Koreja	564 (2,8)	9 (1,9)	▲	554 (2,7)	-1 (2,0)	
Slovenija	545 (2,9)	-6 (1,5)	▼	564 (2,9)	13 (2,0)	▲
Hong Kong	540 (4,1)	-6 (1,1)	▼	558 (4,3)	12 (1,1)	▲
Ruska federacija	548 (4,2)	4 (1,8)		532 (4,7)	-12 (1,8)	▼
Anglija	535 (3,9)	-1 (1,1)		536 (4,0)	-1 (1,5)	
Kazahstan	543 (5,0)	10 (1,5)	▲	508 (5,4)	-25 (2,3)	▼
Irska	525 (3,2)	-5 (2,3)	▼	542 (3,1)	12 (1,4)	▲
[†] ZDA	516 (2,9)	-14 (0,6)	▼	535 (3,1)	5 (1,0)	
Madžarska	531 (4,0)	4 (2,1)		521 (3,9)	-6 (1,6)	▼
^{1 †} Kanada	521 (2,2)	-6 (1,1)	▼	532 (2,3)	6 (1,9)	▲
Švedska	524 (3,7)	2 (2,3)		532 (4,5)	10 (3,1)	▲
² Litva	513 (3,6)	-7 (2,2)	▼	518 (3,3)	-1 (1,8)	
[†] Nova Zelandija	508 (3,2)	-4 (1,0)	▼	517 (3,6)	4 (1,7)	▲
Avstralija	505 (2,7)	-7 (0,7)	▼	522 (2,9)	10 (1,8)	▲
Norveška (9)	512 (3,1)	3 (1,7)		523 (3,3)	14 (1,3)	▲
³ Izrael	508 (4,0)	2 (1,0)		493 (4,0)	-14 (1,3)	▼
² Italija	496 (2,5)	-3 (1,7)		514 (2,8)	15 (2,3)	▲
Turčija	506 (4,2)	12 (1,0)	▲	477 (3,9)	-16 (0,9)	▼
Malta	490 (1,8)	9 (2,4)	▲	481 (2,5)	0 (2,1)	
Združeni arab. emirati	475 (2,5)	-2 (1,0)	▼	475 (2,4)	-2 (1,1)	
Malezija	480 (3,9)	9 (1,0)	▲	460 (4,5)	-10 (1,1)	▼
Bahrajn	461 (2,6)	-5 (1,4)	▼	461 (3,5)	-5 (2,7)	
Katar	459 (3,4)	3 (2,0)		446 (3,7)	-11 (2,7)	▼
Iran	475 (4,4)	19 (2,4)	▲	439 (4,5)	-18 (1,6)	▼
Tajska	437 (4,6)	-19 (1,8)	▼	459 (4,5)	3 (1,3)	▲
Oman	449 (3,0)	-6 (1,7)	▼	456 (2,4)	2 (1,7)	
Čile	439 (3,8)	-15 (1,9)	▼	464 (3,2)	10 (1,5)	▲
^{1 2} Gruzija	429 (4,6)	-14 (2,8)	▼	420 (3,6)	-23 (2,2)	▼
Jordanija	424 (3,6)	-2 (1,5)		416 (3,0)	-10 (2,0)	▼
Kuvajt	411 (5,1)	1 (1,6)		408 (5,1)	-2 (2,4)	
Libanon	412 (6,6)	14 (4,0)	▲	365 (6,4)	-33 (3,4)	▼
Savdska Arabija	385 (5,3)	-11 (2,5)	▼	403 (4,3)	7 (2,3)	▲
Maroko	395 (2,9)	2 (1,2)		395 (2,2)	1 (1,6)	
Bocvana (9)	384 (2,8)	-8 (1,5)	▼	368 (3,1)	-23 (1,7)	▼
Egipt	378 (4,7)	7 (1,4)	▲	351 (4,6)	-20 (2,1)	▼
Južnoafriška rep. (9)	359 (5,5)	1 (1,5)		330 (6,4)	-28 (1,4)	▼

VR - Exhibit 3.2, IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2015

- ▲ Dosežek je statistično pomembno višji kot skupni naravoslovni dosežek.
- ▼ Dosežek je statistično pomembno nižji kot skupni naravoslovni dosežek.

Število nalog je število nalog TIMSS 2015, vključenih v lestvice dosežkov.

Glej timss2015.org, dodatek C2 za opombe o ciljnih populacijah 1, 2 in 3. Glej dodatek C8 za opombe o smernicah vzorčenja in odzivih.

() Standardne napake so v oklepajih. Zaradi zaokroževanja se nekateri rezultati ne ujemajo.

Oznaka (9) za imenom države pomeni, da so v raziskavi sodelovali devetošolci.

Vede o Zemlji so za Slovenijo močno področje, saj ima za 13 točk višji dosežek od skupnega naravoslovnega dosežka. Višji dosežek od slovenskih učencev so dosegli le učenci na Tajvanu in Japonskem.

Trendi v doseganju znanja posameznih naravoslovnih vsebin kažejo, da je znanje biologije od leta 2007 naraslo za 16 točk. Znanje kemije je med letoma 2007 in 2011 naraslo za 11 točk ter nato padlo za 5 do leta 2015. Znanje fizike je med letoma 2007 in 2015 naraslo za 17 točk. Znanje iz ved o Zemlji je med letoma 2007 in 2011 naraslo za 13 točk, do leta 2015 pa ne več (Exhibit 3.6 v Martin idr. 2016b).

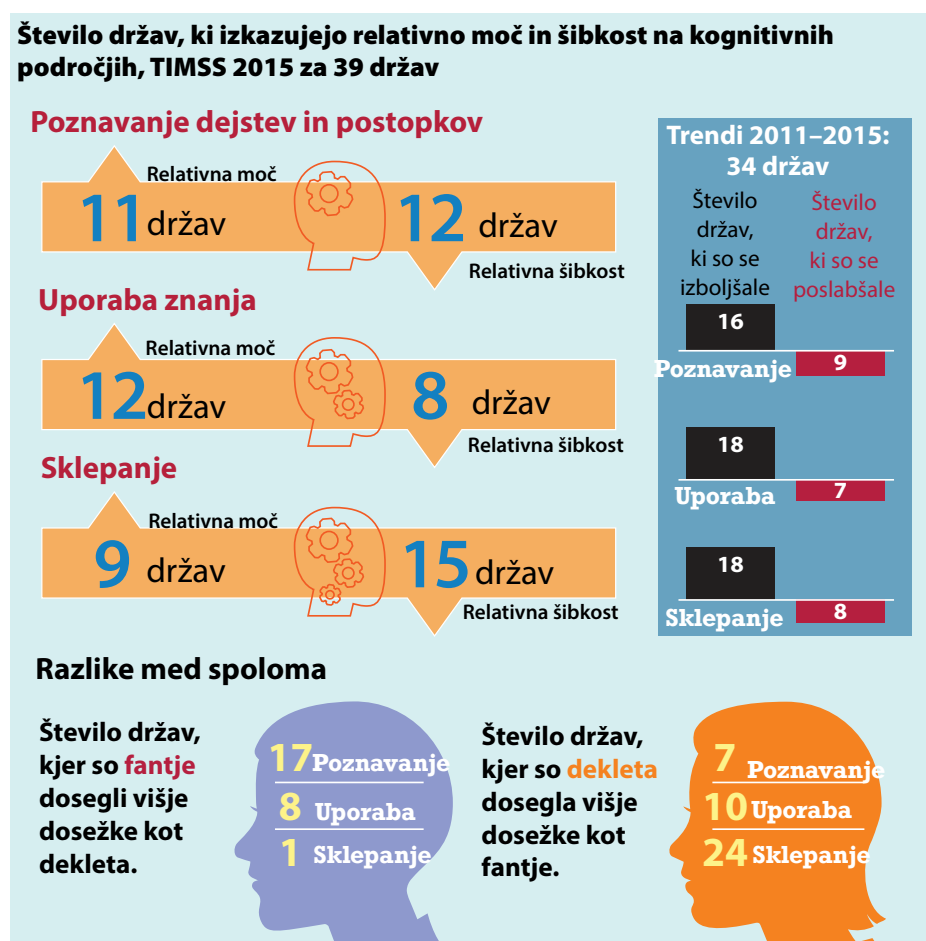
Med spoloma so bile v Sloveniji razlike v vseh vsebinskih področjih. Dekleta so dosegla višji rezultat od fantov pri biologiji za 19 točk in pri kemiji za 13 točk, fantje pa od deklet za 12 točk pri fiziki in za 9 točk pri vedah o Zemlji. Razlika

v prid dekletom je torej višja pri prvih dveh predmetih kot je v prid fantom pri drugih dveh področjih.

2.3.2 Kognitivne ravni naravoslovnega znanja

Kognitivne ravni naravoslovnega znanja v TIMSS so **poznavanja dejstev in postopkov, uporaba znanja in sklepanje**. Večina držav je izkazala večjo moč vsaj na eni ravni in šibkost vsaj na eni ravni (Slika 13). V mednarodni primerjavi se je pokazala prepričljiva prednost fantov pri znanju dejstev in relativno večja moč deklet pri uporabi znanja in sklepanju.

Slika 12: Moč in šibkost kognitivnih ravni naravoslovnega znanja



Vir: TIMSS 2015 International Reports. Dostopno na: <http://timss2015.org>.

V Preglednici 8 so skupni dosežki držav in dosežki držav na lestvicah kognitivnih področij znanja. Pri nalogah, ki so zahtevale najvišje taksonomsko znanje, sklepanje, so naši učenci dosegli za 1 točko nižji rezultat od skupnega povprečja. Iz nalog, ki so zahtevale poznavanje dejstev in postopkov, so dosegli 7 točk višji rezultat od skupnega povprečja. Iz nalog, ki so zahtevale uporabo znanja, so dosegli za 4 točke slabši rezultat od skupnega povprečja. Čeprav so razlike v točkah zelo majhne, kažejo, da so slovenski učenci **relativno močni pri reševanju nalog, ki od njih zahtevajo poznavanje dejstev in postopkov, ter relativno šibki pri reševanju nalog, ki zahtevajo uporabo znanja**.

Preglednica 8: Dosežki osmošolcev na kognitivnih ravneh naravoslovja, po državah

Države	Skupni naravoslovni dosežek	Poznavanje dejstev in postopkov		Uporaba znanja		Sklepanje	
		Povprečni dosežek	Razlika od skupnega naravoslovnega dosežka	Povprečni dosežek	Razlika od skupnega naravoslovnega dosežka	Povprečni dosežek	Razlika od skupnega naravoslovnega dosežka
² Singapur	597 (3,2)	594 (3,4)	-3 (1,0) ▼	600 (3,4)	3 (0,9) ●	595 (3,2)	-2 (0,7) ▼
Japonska	571 (1,8)	567 (2,2)	-3 (1,2) ▼	575 (1,9)	4 (0,8) ●	570 (2,1)	-1 (1,1)
Tajvan	569 (2,1)	589 (2,3)	20 (1,3) ●	565 (2,0)	-4 (1,0) ▼	560 (2,0)	-9 (1,3) ▼
Južna Koreja	556 (2,2)	555 (2,9)	0 (2,0)	552 (2,2)	-3 (1,3) ▼	560 (2,8)	5 (1,7) ●
Slovenija	551 (2,4)	558 (2,6)	7 (1,7) ●	547 (2,3)	-4 (1,2) ▼	550 (2,3)	-1 (1,3)
Hong Kong	546 (3,9)	547 (3,7)	2 (1,0)	541 (4,3)	-5 (1,5) ▼	550 (4,4)	4 (1,4) ●
Ruska federacija	544 (4,2)	558 (5,2)	14 (2,2) ●	538 (4,6)	-6 (1,8) ▼	538 (3,9)	-7 (1,7) ▼
Anglija	537 (3,8)	523 (4,1)	-14 (1,2) ▼	538 (3,9)	2 (1,4)	545 (4,0)	8 (1,4) ●
Kazahstan	533 (4,4)	529 (5,8)	-4 (2,6)	535 (4,5)	3 (0,9) ●	528 (4,7)	-5 (2,1) ▼
Irski	530 (2,8)	523 (3,2)	-7 (1,6) ▼	533 (3,0)	3 (1,8)	532 (3,0)	2 (2,2)
[†] ZDA	530 (2,8)	532 (3,4)	2 (1,2)	531 (2,8)	1 (1,2)	526 (2,8)	-4 (0,9) ▼
Madžarska	527 (3,4)	525 (3,5)	-2 (1,1) ▼	528 (3,4)	1 (1,6)	524 (3,8)	-3 (2,2)
^{1†} Kanada	526 (2,2)	518 (2,3)	-8 (1,6) ▼	526 (2,1)	-1 (0,9)	533 (2,2)	7 (0,8) ●
Švedska	522 (3,4)	519 (3,2)	-3 (1,2) ▼	518 (3,5)	-4 (1,9) ▼	526 (4,0)	4 (2,2)
² Litva	519 (2,8)	513 (3,1)	-6 (2,1) ▼	517 (3,4)	-3 (2,2)	525 (3,2)	6 (1,9) ●
[†] Nova Zelandija	513 (3,1)	503 (3,2)	-10 (0,9) ▼	513 (3,5)	1 (1,2)	520 (3,3)	7 (1,7) ●
Avstralija	512 (2,7)	510 (2,7)	-2 (1,1)	512 (2,9)	0 (0,8)	513 (2,8)	1 (1,0)
Norveška (9)	509 (2,8)	500 (3,1)	-8 (1,5) ▼	507 (2,9)	-2 (1,7)	518 (3,0)	9 (1,3) ●
³ Izrael	507 (3,9)	503 (4,3)	-4 (1,3) ▼	504 (3,8)	-3 (1,1) ▼	511 (4,4)	4 (1,6) ●
² Italija	499 (2,4)	505 (2,6)	6 (1,4) ●	496 (2,4)	-3 (1,5)	493 (2,8)	-6 (1,4) ▼
Turčija	493 (4,0)	489 (4,5)	-4 (1,1) ▼	492 (3,9)	-1 (1,5)	495 (4,2)	2 (1,4)
Malta	481 (1,6)	468 (2,1)	-14 (1,3) ▼	489 (1,8)	8 (1,5) ●	479 (1,7)	-3 (1,1) ▼
Združeni arab. emirati	477 (2,3)	478 (2,5)	1 (1,3)	478 (2,4)	1 (0,8)	473 (2,4)	-4 (0,9) ▼
Malezija	471 (4,1)	466 (5,1)	-5 (2,1) ▼	476 (4,2)	5 (0,8) ●	467 (3,9)	-4 (0,9) ▼
Bahrajn	466 (2,2)	462 (2,5)	-4 (1,7) ▼	464 (2,4)	-2 (1,0)	466 (2,8)	1 (1,8)
Katar	457 (3,0)	448 (3,6)	-9 (2,3) ▼	460 (3,6)	3 (1,7)	454 (3,2)	-2 (1,7)
Iran	456 (4,0)	455 (4,8)	-1 (1,7)	457 (4,0)	1 (0,9)	454 (4,0)	-3 (1,1) ▼
Tajska	456 (4,2)	469 (4,3)	14 (1,4) ●	450 (4,7)	-6 (1,3) ▼	447 (4,0)	-9 (1,1) ▼
Oman	455 (2,7)	455 (2,9)	0 (1,1)	454 (2,9)	-1 (1,3)	454 (2,4)	0 (1,3)
Čile	454 (3,1)	466 (3,2)	12 (1,6) ●	446 (3,0)	-8 (1,3) ▼	448 (3,6)	-5 (1,2) ▼
¹² Gruzija	443 (3,1)	452 (3,3)	9 (2,7) ●	442 (3,1)	-1 (2,3)	432 (3,5)	-11 (1,8) ▼
Jordanija	426 (3,4)	430 (3,3)	4 (1,7) ●	425 (3,3)	-1 (1,3)	419 (3,6)	-7 (1,7) ▼
Kuvajt	411 (5,2)	415 (5,2)	4 (1,9) ●	406 (5,2)	-5 (1,5) ▼	400 (5,8)	-11 (1,6) ▼
Libanon	398 (5,3)	403 (5,9)	5 (2,9)	398 (5,3)	0 (2,8)	381 (6,3)	-17 (2,5) ▼
Savdska Arabija	396 (4,5)	395 (5,0)	-2 (3,1)	383 (4,9)	-14 (2,2) ▼	405 (4,7)	8 (1,9) ●
Maroko	393 (2,5)	395 (2,3)	2 (0,9)	391 (2,8)	-2 (0,8) ▼	385 (2,6)	-9 (1,2) ▼
Bocvana (9)	392 (2,7)	371 (3,6)	-21 (1,8) ▼	398 (3,8)	7 (2,2) ●	390 (2,6)	-2 (2,0)
Egipt	371 (4,3)	372 (5,2)	1 (2,1)	371 (4,4)	0 (1,4)	359 (4,8)	-12 (2,3) ▼
Južnoafriška rep. (9)	358 (5,6)	337 (6,7)	-20 (2,0) ▼	368 (5,9)	10 (1,5) ●	350 (5,6)	-7 (1,5) ▼

● Dosežek je statistično pomembno višji kot skupni naravoslovni dosežek.
▼ Dosežek je statistično pomembno nižji kot skupni naravoslovni dosežek.

Glej timss2015.org, dodatek C2 za opombe o ciljnih populacijah 1, 2, in 3. Glej dodatek C8 za opombe o smernicah vzorčenja in odzivih vzorca [†].

([†]) Standardne napake so v oklepajih. Zaradi zaokroževanja se nekateri rezultati ne ujemajo.

Oznaka (9) za imenom države pomeni, da so v raziskavi sodelovali devetošolci.

VIR: Exhibit 3.4, IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Trendi v kognitivnih dosežkih v Sloveniji med letoma 2011 in 2015 pokažejo porast dosežkov le s področja sklepanja, za 15 točk. Pri poznavanju dejstev in postopkov ter uporabi znanja od leta 2011 ni razlik.

Med spoloma je prišlo do zanimive prednosti deklet pred fanti. Pri nalogah, ki so zahtevale uporabo znanja, so dosegle v povprečju 7 točk več kot fantje, pri nalogah, ki so zahtevale sklepanje, pa imajo kar za 13 točk višji dosežek od fantov. Pri sklepanju so pred slovenskimi dekleti na mednarodni lestvici le Korejke, Japonke, Tajvanke in Singapurke, pred fanti pa še vrstniki iz Hong Konga. Fantje so v sklepanju dosegli enak dosežek kot angleški vrstniki. Med dosežkom fantov in deklet v nalogah iz poznavanja dejstev in postopkov ni bilo razlik.

3. DEJAVNIKI IN OKOLIŠČINE UČENJA TER POUČEVANJA MATEMATIKE IN NARAVOSLOVJA

3.1 Podpora domačega okolja učencem pri izobraževanju in dosežki učencev

3.2 Spodbudno šolsko okolje

- 3.2.1 Socioekonomsko stanje učencev na šoli
- 3.2.2 Posebne potrebe učencev
- 3.2.3 Materni jezik in jezik šole (pouka)
- 3.2.4 Opremljenost šol
- 3.2.5 Skrb šol za akademsko uspešnost
- 3.2.6 Zadovoljstvo učiteljev z delom
- 3.2.7 Pripadnost učencev šoli
- 3.2.8 Varnost in urejenost šol

3.3 Poučevanje matematike in naravoslovja

- 3.3.1 Ure pouka
- 3.3.2 Obravnavane vsebine pri pouku
- 3.3.3 Uporaba IKT in eksperimentiranje
- 3.3.4 Poraba časa za domače naloge

3.4 Odnos učencev do učenja matematike in naravoslovja



3 Dejavniki in okoliščine učenja ter poučevanja matematike in naravoslovja

3.1 Podpora domačega okolja učencem pri izobraževanju in dosežki učencev

V raziskavi TIMSS smo učence vprašali o domačem okolju in odgovore sestavili v **kazalec podpore domačega okolja** pri izobraževanju učencev. Kazalec zajema odgovore učencev na vprašanja, ali imajo dostop do interneta, svojo sobo, oboje ali nič, koliko knjig imajo doma (manj kot 10, do 25, do 100, do 200 ali več kot 200) in o izobrazbi staršev (po stopnjah izobrazbe od manj kot srednješolske izobrazbe do doktorata).

Učencem so bile dodeljene točke na lestvici podpore domačega okolja. Glede na te točke so bili razporejeni v mednarodne skupine učencev z **veliko podporo** domačega okolja (doma imajo več kot 100 knjig, svojo mizo in sobo ter vsaj eden od staršev ima univerzitetno izobrazbo), **majhno podporo** domačega okolja (doma imajo manj kot 25 knjig, nimajo niti svoje mize niti sobe in oba starša imata največ srednješolsko izobrazbo) ter **srednjo podporo** domačega okolja (vsi ostali).

Matematični in naravoslovni dosežki učencev, ki so imeli doma veliko podpore pri izobraževanju, so bili v povprečju učencev iz vseh držav precej višji kot dosežki učencev, ki so imeli srednjo podporo domačega okolja (za okoli 60 točk), in mnogo višji od dosežkov učencev, ki so imeli malo podpore domačega okolja (za več kot 100 točk).

V Preglednici 9 so deleži učencev po podpori domačega okolja pri izobraževanju z izračunanimi povprečnimi naravoslovnimi dosežki za vse tri skupine. V Sloveniji se je 14 % učencev uvrstilo v skupino, ki ima veliko podpore domačega okolja, 83 % učencev je v skupini, ki ima srednjo podporo domačega okolja, in le 3 % učencev je bilo prepoznanih kot takih z majhno podporo domačega okolja. Glede na leto 2011 se povprečna vrednost kazalca podpore domačega okolja učencem pri izobraževanju v Sloveniji ni spremenila.

V Sloveniji se je 14 % učencev uvrstilo v skupino, ki ima veliko podpore domačega okolja.

Preglednica 9: Podpora domačega okolja osmošolcem pri izobraževanju in naravoslovni dosežki, po državah

Države	Veliko podpore		Srednja podpora		Majhna podpora		Povprečje na lestvici	Razlika od povprečja na lestvici 2011	
	Odstotek učencev	Povprečni dosežek	Odstotek učencev	Povprečni dosežek	Odstotek učencev	Povprečni dosežek			
Južna Koreja	37 (1,3)	584 (3,2)	60 (1,2)	541 (2,1)	3 (0,2)	483 (9,1)	11,6 (0,05)	0,3 (0,07)	●
Norveška (9)	29 (1,2)	549 (3,3)	69 (1,1)	494 (2,6)	1 (0,2)	~ ~	11,5 (0,05)	0 0	●
Gruzija	23 (1,1)	481 (3,8)	70 (1,1)	439 (3,6)	7 (0,6)	375 (7,9)	10,9 (0,06)	0,4 (0,08)	●
Švedska	23 (1,1)	578 (4,0)	74 (1,2)	510 (3,1)	3 (0,5)	437 (12,2)	11,1 (0,04)	-0,2 (0,06)	●
Avstralija	23 (0,9)	562 (2,8)	73 (0,9)	503 (2,5)	4 (0,4)	429 (8,4)	11,1 (0,04)	0,0 (0,07)	●
Madžarska	22 (1,5)	592 (3,9)	70 (1,3)	517 (2,8)	7 (0,7)	425 (7,9)	10,8 (0,07)	0,0 (0,09)	●
ZDA	22 (0,9)	579 (3,2)	71 (0,9)	521 (2,6)	7 (0,5)	476 (4,6)	10,9 (0,04)	0,0 (0,06)	●
Kanada	21 (0,9)	567 (3,1)	76 (0,8)	518 (2,0)	2 (0,3)	~ ~	11,1 (0,04)	0 0	●
Irska	20 (0,9)	580 (3,1)	74 (0,8)	523 (2,6)	6 (0,6)	445 (12,8)	10,9 (0,05)	0 0	●
Japonska	19 (0,9)	610 (3,0)	77 (0,8)	564 (1,7)	4 (0,3)	511 (6,0)	11,0 (0,04)	0,2 (0,06)	●
Anglija	19 (1,0)	606 (4,6)	76 (1,0)	525 (3,6)	5 (0,4)	470 (7,1)	10,9 (0,05)	0,1 (0,07)	●
Nova Zelandija	19 (0,7)	575 (3,1)	75 (0,6)	505 (3,0)	6 (0,5)	430 (5,9)	10,9 (0,04)	0,0 (0,07)	●
Izrael	16 (0,7)	581 (4,4)	82 (0,7)	509 (4,2)	2 (0,3)	~ ~	11,1 (0,04)	0,1 (0,07)	●
Tajvan	15 (0,9)	625 (3,0)	73 (0,9)	570 (1,9)	12 (0,6)	501 (4,1)	10,4 (0,04)	0,0 (0,06)	●
Litva	14 (1,1)	573 (5,6)	81 (1,2)	514 (2,4)	5 (0,4)	449 (8,9)	10,7 (0,05)	0,2 (0,06)	●
Katar	14 (0,6)	515 (4,3)	78 (0,8)	456 (3,2)	8 (0,5)	374 (6,2)	10,6 (0,03)	-0,1 (0,05)	●
Slovenija	13 (0,7)	595 (3,4)	83 (0,7)	547 (2,3)	3 (0,4)	469 (10,6)	10,8 (0,04)	-0,1 (0,05)	●
Malta	14 (0,5)	557 (4,0)	75 (0,7)	481 (1,7)	12 (0,5)	412 (4,7)	10,5 (0,03)	0 0	●
Italija	13 (0,9)	548 (4,1)	72 (1,0)	502 (2,0)	15 (0,9)	444 (5,5)	10,2 (0,05)	-0,1 (0,07)	●
Ruska federacija	12 (0,6)	576 (4,9)	83 (0,6)	541 (4,3)	5 (0,4)	509 (9,7)	10,7 (0,04)	-0,1 (0,06)	●
Združeni arab. emirati	12 (0,4)	533 (3,8)	77 (0,4)	478 (2,2)	11 (0,4)	414 (4,2)	10,4 (0,03)	0,1 (0,04)	●
Hong Kong	12 (1,0)	584 (4,9)	74 (1,0)	546 (3,7)	15 (0,9)	513 (5,7)	10,2 (0,07)	0,3 (0,08)	●
Singapur	12 (0,4)	654 (3,0)	77 (0,6)	598 (3,2)	11 (0,5)	532 (5,5)	10,3 (0,03)	0,0 (0,05)	●
Kazahstan	11 (1,1)	558 (10,0)	79 (1,1)	533 (4,2)	11 (0,9)	507 (9,6)	10,3 (0,07)	0,3 (0,10)	●
Iran	9 (0,8)	532 (7,0)	55 (1,2)	469 (4,3)	36 (1,5)	418 (3,8)	9,3 (0,08)	0,7 (0,12)	●
Bahrajn	8 (0,4)	512 (6,5)	78 (0,7)	468 (2,6)	13 (0,6)	433 (4,7)	10,1 (0,03)	0,0 (0,04)	●
Libanon	7 (0,6)	436 (9,5)	73 (1,0)	407 (5,7)	20 (0,9)	363 (6,7)	9,9 (0,04)	0,5 (0,08)	●
Turčija	7 (0,8)	593 (6,9)	54 (1,2)	510 (3,6)	40 (1,7)	455 (3,9)	9,1 (0,09)	0,7 (0,12)	●
Čile	6 (0,5)	518 (5,9)	78 (0,9)	458 (3,1)	16 (0,9)	412 (4,4)	9,9 (0,04)	0,2 (0,06)	●
Oman	6 (0,3)	496 (5,5)	66 (0,8)	460 (2,8)	28 (1,0)	438 (4,0)	9,5 (0,04)	0,5 (0,06)	●
Savdska Arabija	6 (0,6)	442 (11,6)	69 (1,3)	404 (4,6)	25 (1,4)	370 (5,7)	9,6 (0,06)	0,2 (0,10)	●
Jordanija	5 (0,4)	477 (8,2)	73 (1,0)	439 (3,2)	22 (1,1)	382 (4,4)	9,6 (0,05)	0,1 (0,07)	●
Kuvajt	5 (0,7)	474 (15,2)	82 (1,0)	414 (5,4)	13 (0,8)	370 (6,1)	10,0 (0,05)	0 0	●
Egipt	5 (0,3)	413 (8,1)	67 (1,0)	383 (4,3)	28 (1,0)	341 (5,7)	9,4 (0,04)	0 0	●
Malezija	4 (0,3)	544 (5,9)	72 (1,0)	480 (4,0)	24 (1,0)	432 (5,7)	9,5 (0,04)	0,4 (0,08)	●
Tajska	3 (0,5)	551 (11,3)	60 (1,1)	464 (4,8)	37 (1,2)	434 (4,1)	9,1 (0,05)	0,6 (0,08)	●
Južnoafriška rep. (9)	3 (0,4)	489 (24,1)	66 (1,1)	368 (6,5)	31 (1,2)	327 (3,9)	9,1 (0,06)	0,4 (0,07)	●
Bocvana (9)	2 (0,2)	~ ~	51 (1,1)	407 (3,5)	47 (1,2)	376 (2,7)	8,6 (0,05)	0,1 (0,06)	●
Maroko	2 (0,2)	~ ~	43 (0,9)	401 (3,3)	55 (1,0)	386 (2,4)	8,2 (0,05)	0,2 (0,07)	●
Medn. povprečje	13 (0,1)	547 (1,2)	72 (0,2)	486 (0,6)	15 (0,1)	432 (1,1)			

Statistično pomembno višje kot leta 2011. ●
Statistično pomembno nižje kot leta 2011. ●

Ta lestvica je bila izračunana leta 2011 iz združenih porazdelitev odgovorov iz vseh držav, ki so sodelovale v TIMSS 2011. Sklona točka lestvice, 10 točk, je povprečje vrednosti iz združenih porazdelitev. Enota je določena tako, da 2 točki na lestvici ustrezata standardnemu odklonu porazdelitve.

(1) Standardne napake so v oklepajih. Zaradi zaokroževanja se nekateri rezultati ne ujemajo.

(9) Država ni sodelovala v izvedbi raziskave leta 2015. Znak (–) pomeni, da za izračun dosežka ni bilo dovolj podatkov.

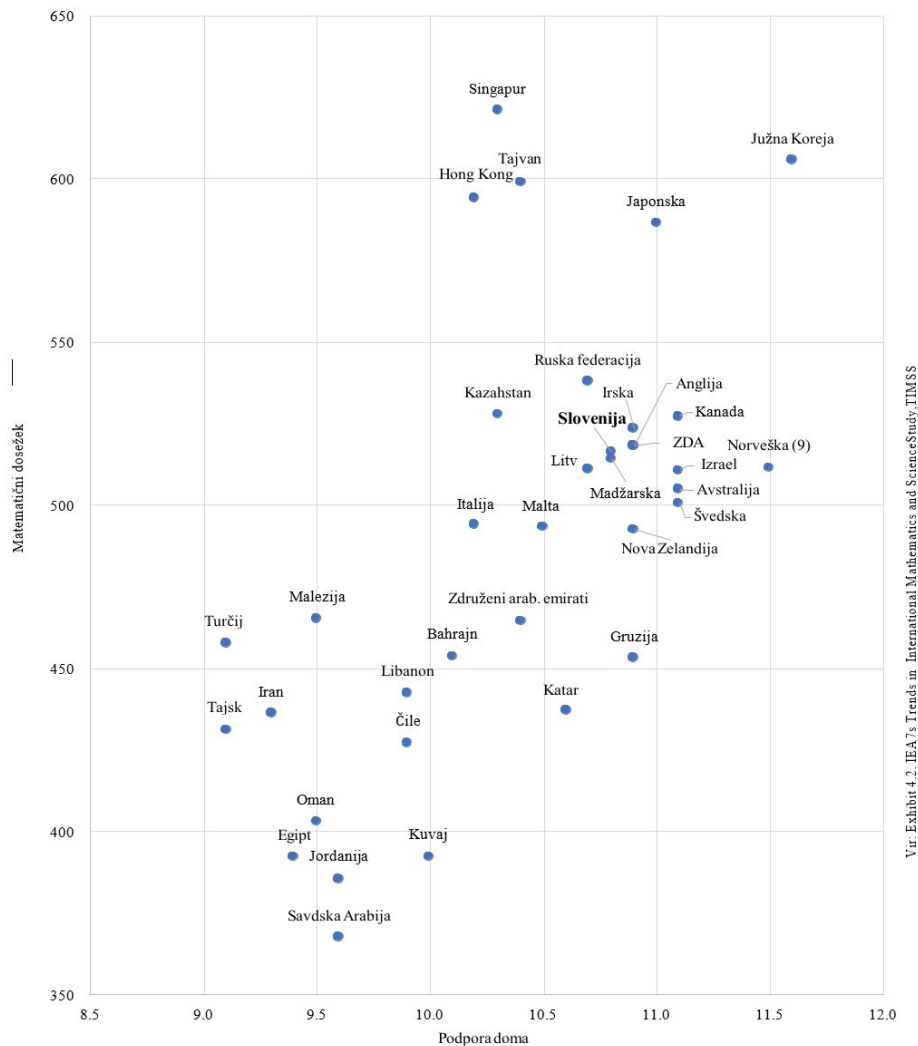
r opozarja, da so podatki na voljo za vsaj 70 % učencev, vendar za manj kot 85 %.

Oznaka (9) za imenom države pomeni, da so v raziskavi sodelovali devetošolci.

Povprečni **naravoslovni dosežek** učencev v Sloveniji z **veliko podpore domačega okolja** pri izobraževanju je **za visokih 50 točk višji** od povprečnega **dosežka učencev s srednje veliko podporo domačega okolja**, matematični dosežek pa je v skupini z veliko podpore domačega okolja za 40 točk višji od tistega v skupini s srednje veliko podporo. Matematični dosežek skupine 3 % učencev z malo podpore domačega okolja je za 60 točk nižji od rezultata učencev s srednje veliko podporo domačega okolja, pri naravoslovju pa razlik med dosežki teh dveh skupin ni.

Na Sliki 13 so narisani matematični dosežki držav glede na povprečno vrednost **kazalca podpore domačega okolja**. Slovenija je v večji skupini različnih držav. Po podpori je malce višje kot Ruska federacija in precej višje kot Kazahstan, ki sta po dosežku v matematiki višje od Slovenije.

Slika 13: Podpora domačega okolja osmošolcem pri izobraževanju in matematični dosežki, po državah



Vir: Exhibit 4.2. IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)

Tudi Tajvan, Hong Kong in Singapur izkazujejo precej manj podpore domačega okolja svojim učencem, vendar visoke rezultate iz matematike. Italija odstopa navzdol z nižjim povprečjem podpore domačega okolja in tudi nižjim dosežkom. Norveški učenci imajo v povprečju visoko podporo domačega okolja hkrati z nižjim dosežkom, kot je slovenski.

3.2 Spodbudno šolsko okolje

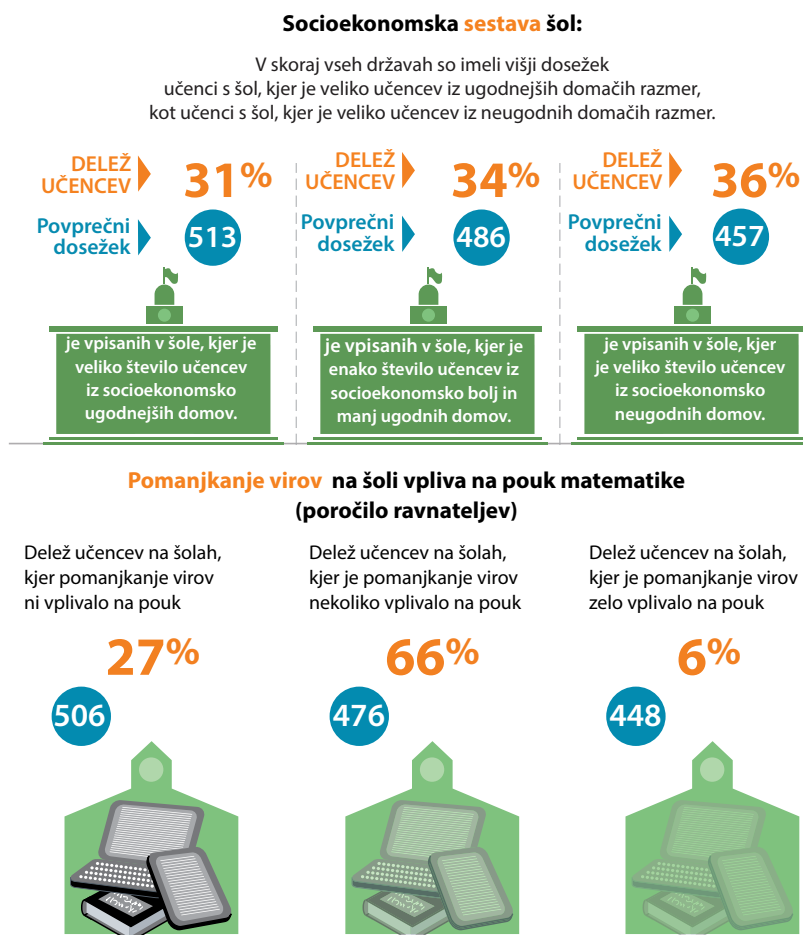
Razumevanje povezanosti med socioekonomskim statusom učencev in njihovim učenjem je osnova za vzpostavljanje spodbudnega in pravičnega šolskega okolja za vse učence. Raziskava TIMSS zato meri tudi to povezanost.

3.2.1 Socioekonomsko stanje učencev na šoli

Ravnatelji sodelujočih šol so bili naprošeni za navedbo deležev vpisanih učencev na šolo, ki imajo doma bolj ali manj ugodno socioekonomsko stanje. Šole so bile nato razporejene v skupino z več kot četrtinskim deležem vpisa-

nih učencev z ugodnimi domačimi socioekonomskimi razmerami, v skupino z več kot četrtinskim deležem vpisanih učencev z neugodnimi domačimi socioekonomskimi razmerami in skupino ostalih (manj kot četrtinski delež enih in drugih). V skoraj vseh državah je bil dosežek učencev v šolah z večjim številom učencev iz ugodnejših domačih razmer višji kot v šolah z večjim številom učencev iz neugodnih domačih razmer.

Slika 14: Poročanje o socioekonomskem ozadju na šole vpisanih učencev in matematični dosežki



Vir: TIMSS 2015 International Reports. Dostopno na: <http://timss2015.org>.

V Sloveniji se je izkazalo, da je dobra tretjina osmošolcev (38 %) vpisana na šole, ki imajo med vsemi učenci več kot četrtino takšnih iz socioekonomsko ugodnejših domov. Slaba petina osmošolcev (19 %) je vpisana na šole, kjer jih med vsemi učenci več kot četrtina prihaja iz socioekonomsko manj ugodnih domov. Slaba polovica osmošolcev (43 %) pa hodi v šole, kjer ni večjih deležev bolj ali manj premožnih, ki bi presegli četrtino vpisanih.

Dosežki osmošolcev na šolah z večjim deležem otrok iz privilegiranih družin se ne razlikujejo od dosežka osmošolcev na šolah, kjer ni večjih skupin učencev iz bolj ali manj premožnih družin. Podobno kot drugje po svetu pa je razlika med dosežki učencev skrajnih kategorij: osmošolci na šolah, kjer so večji deleži učencev iz privilegiranih domov, so za okoli 20 točk višji od dosežka osmošolcev na šolah, kamor je vpisana zaznavna skupina učencev iz deprivilegiranih družin.

3.2.2 Posebne potrebe učencev

Učiteljevo poučevanje v razredu se prilagaja učencem. V vseh državah so učitelji sporočili, da se pri poučevanju srečujejo s težavami, ki izhajajo iz prilagajanja poučevanja posameznim učencem v razredu in obenem doseganja ciljev znanja med učenci z različnimi značilnostmi. Učitelji se lahko čutijo omejene pri svojem poučevanju, če teh prilagoditev ne zmorejo doseči ali so prezahtevne. V tem primeru potrebujejo sistemske rešitve, da pouk ostane enako pravičen za vse. TIMSS je preveril stališča učiteljev do težave z merjenjem njihovega občutka omejenosti pri delu zaradi različnih potreb učencev.

Izkazalo se je, da te težave v Sloveniji skoraj ne poznamo. V šolah pri nas je glede na druge države relativno zelo veliko osmošolcev, kar 53 %, v razredih, kjer učiteljev matematike pri poučevanju individualne potrebe učencev sploh ne omejujejo. Malo manj (46 %) učencev pa je v razredih, kjer se ne čutijo omejene učitelji naravoslovja. Deleža sta v mednarodni primerjavi druga najvišja, takoj za Japonsko. Ostali slovenski učenci so skoraj vsi v razredih, v katerih se učitelji čutijo malo omejene pri poučevanju. **Povprečna dosežka iz matematike med učenci učiteljev, ki se ne čutijo omejene pri poučevanju, in učenci učiteljev, ki se čutijo malo omejene, je visokih 25 točk.** Po drugi strani ni razlik med naravoslovnimi dosežki učencev učiteljev, ki niso ali so omejeni z individualnimi potrebami učencev pri svojem delu.

V Sloveniji je 53 % osmošolcev v razredih, kjer učiteljev matematike pri poučevanju individualne potrebe učencev sploh ne omejujejo.

3.2.3 Materni jezik in jezik šole (pouka)

Učenci, ki doma ne govorijo istega jezika, kot ga uporabljajo v šoli, pričakovano dosegajo nižje dosežke. Na vprašanje za učence, kako pogosto doma govorijo jezik pouka, je v Sloveniji 70 % osmošolcev odgovorilo, da vedno govorijo slovensko, 21 %, da slovensko govorijo skoraj vedno in 7 % učencev, da doma slovensko govorijo vsaj včasih. Le 3 % učencev je označilo, da doma nikoli ali skoraj nikoli ne govorijo slovensko.

Dosežek učencev se v Sloveniji med skupinama osmošolcev, ki slovensko govorijo vedno oziroma skoraj vedno, razlikuje za 17 točk pri naravoslovju in 12 točk pri matematiki, in sicer v prid tistim, ki slovensko govorijo vedno. Dosežki osmošolcev, ki doma slovensko govorijo le včasih, so precej nižji. Dosegli so za celih 53 točk nižji rezultat iz naravoslovja in 44 točk nižjega iz matematike od osmošolcev, ki slovensko govorijo skoraj vedno.

Dosežki osmošolcev, ki doma slovensko govorijo le včasih, so precej nižji od dosežkov osmošolcev, ki slovensko govorijo skoraj vedno.

Tudi ravnatelji so ocenili deleže učencev, katerih jezik pouka je hkrati materni jezik. V Sloveniji je 71 % učencev v šolah, kjer je po oceni ravnatelja slovenščina materni jezik več kot 90 % učencev. 27 % učencev je v šolah, kjer je po tej oceni slovenščina materni jezik med 50 in 90 % učencev. Razlik v dosežkih med tema dvema skupinama učencev ni.

3.2.4 Opremljenost šol

Z vprašanji ravnateljem smo preverili, ali šole čutijo pomanjkanje opreme ali česa drugega, kar bi omejevalo izvedbo pouka. Vprašali smo jih, ali čutijo

pomanjkanje splošnih šolskih virov, kot so gradiva za pouk, prostor, osebje in IKT, ter posebnih virov za pouk matematike in naravoslovja, kot so učitelji, eksperimentalna oprema in specialna IKT-oprema. Po poročanju slovenskih ravnateljev (Preglednica 10) so naše šole zelo dobro opremljene.

Učencem so bile dodeljene vrednosti na lestvici na podlagi odgovorov njihovih ravnateljev o vplivu pomanjkanja 13 virov na pouk na šoli. Po vrednostih so bili nato osmošolci razporejeni v dve skrajni skupini učencev: prvo, kjer pomanjkanja virov ne vpliva na pouk (če so ravnatelji poročali, da 7 pomanjkanj od 13 ne vpliva na pouk in ostalih 6 malo vpliva) in drugo, kjer pomanjkanja virov zelo vpliva na pouk (če so ravnatelji poročali, da pomanjkanje 7 virov zelo vpliva na pouk in ostalih 6 nekoliko). Preostali učenci so bili uvrščeni v skupino, kjer pomanjkanje virov nekoliko vpliva na pouk.

Ugotavljamo, da v Sloveniji pomanjkanje virov na šolah čutijo relativno malo glede na druge sodelujoče države. Polovica slovenskih osmošolcev je na šolah, kjer pomanjkanje virov ne vpliva na pouk, in polovica v šolah, kjer v povprečju čutijo nekoliko pomanjkanje virov. Večji deleži učencev na šolah, ki ne čutijo pomanjkanja virov, so le še v Singapurju, na Malti, v Južni Koreji in v Avstraliji. Med dosežki učencev na slovenskih šolah, ki se ločijo po pomanjkanju virov, ni razlik.

Preglednica 10: Vpliv pomanjkanja virov na pouk na šolah in naravoslovni dosežki osmošolcev, po državah

Države	Ne vpliva		Nekoliko vpliva		Zelo vpliva		Povprečje na lestvici	Razlika od povprečja na lestvici leta 2011	
	Odstotek učencev	Povprečni dosežek	Odstotek učencev	Povprečni dosežek	Odstotek učencev	Povprečni dosežek			
Singapur	74 (0,0)	599 (4,0)	18 (0,0)	585 (8,6)	8 (0,0)	601 (11,3)	12,2 (0,00)	0,5 (0,00)	●
Malta	66 (0,1)	486 (1,8)	34 (0,1)	469 (2,6)	0 (0,0)	~ ~	11,6 (0,00)	0 0	
Južna Koreja	61 (3,9)	555 (2,7)	37 (3,8)	558 (3,5)	3 (1,3)	537 (5,8)	11,8 (0,17)	0,2 (0,23)	
Avstralija	53 (3,6)	524 (3,1)	46 (3,5)	501 (4,8)	1 (0,8)	~ ~	11,5 (0,12)	0,2 (0,19)	
Slovenija	50 (4,7)	551 (3,3)	50 (4,7)	552 (3,9)	0 (0,0)	~ ~	11,5 (0,12)	-0,3 (0,17)	
Anglija	48 (4,3)	552 (6,0)	52 (4,3)	536 (6,6)	0 (0,0)	~ ~	11,4 (0,15)	0,1 (0,22)	r
Japonska	47 (3,5)	574 (2,8)	53 (3,6)	568 (2,4)	1 (0,6)	~ ~	10,9 (0,11)	0,3 (0,17)	
Kanada	47 (3,4)	533 (3,1)	53 (3,3)	522 (3,0)	0 (0,3)	~ ~	11,3 (0,14)	0 0	
Hong Kong	45 (4,8)	546 (6,6)	52 (4,8)	544 (5,6)	3 (1,6)	529 (7,2)	11,0 (0,18)	0,2 (0,26)	
Katar	45 (0,4)	478 (2,9)	34 (0,4)	433 (4,2)	20 (0,4)	448 (9,1)	10,5 (0,03)	1,3 (0,07)	●
Nova Zelandija	45 (5,2)	521 (5,7)	55 (5,2)	504 (4,1)	0 (0,0)	~ ~	11,1 (0,16)	-0,2 (0,23)	
Švedska	45 (4,2)	521 (5,1)	54 (4,1)	523 (4,8)	1 (0,9)	~ ~	11,0 (0,11)	0,0 (0,17)	r
Norveška (9)	44 (4,1)	516 (5,3)	56 (4,1)	504 (3,0)	0 (0,0)	~ ~	11,2 (0,10)	0 0	
Združeni arab. emira	32 (2,3)	516 (4,6)	50 (2,4)	452 (4,6)	17 (1,8)	469 (7,4)	10,0 (0,13)	0,2 (0,16)	
ZDA	32 (3,4)	542 (5,7)	65 (3,4)	526 (3,6)	3 (0,9)	501 (12,3)	10,8 (0,13)	-0,1 (0,17)	
Kazahstan	31 (3,9)	525 (9,0)	63 (4,0)	537 (6,5)	5 (1,8)	522 (23,6)	10,3 (0,20)	0,1 (0,27)	
Irska	29 (3,5)	532 (7,2)	69 (3,8)	528 (3,4)	2 (1,5)	~ ~	10,7 (0,13)	0 0	
Čile	28 (3,2)	483 (6,2)	68 (3,6)	443 (5,1)	4 (1,8)	442 (14,7)	10,2 (0,14)	0,6 (0,17)	●
Tajvan	28 (3,7)	583 (5,4)	72 (3,6)	564 (2,8)	1 (0,5)	~ ~	10,7 (0,12)	0,1 (0,20)	
Gruzija	25 (3,3)	449 (6,6)	74 (3,3)	441 (3,9)	1 (0,8)	~ ~	10,6 (0,12)	0,5 (0,15)	●
Ruska federacija	20 (2,8)	552 (8,3)	78 (2,9)	542 (4,7)	1 (0,7)	~ ~	10,3 (0,10)	0,1 (0,17)	
Litva	17 (3,3)	517 (9,0)	80 (3,7)	519 (3,1)	2 (1,5)	~ ~	10,2 (0,14)	-0,1 (0,18)	
Izrael	17 (2,7)	547 (9,2)	75 (2,9)	505 (4,5)	9 (1,8)	433 (15,6)	9,6 (0,11)	-0,5 (0,22)	
Bahrajn	17 (0,2)	513 (5,7)	58 (0,3)	455 (2,8)	25 (0,2)	466 (4,8)	9,2 (0,01)	-0,2 (0,02)	▼
Kuvajt	16 (3,3)	467 (26,6)	63 (3,0)	396 (5,1)	21 (3,3)	411 (12,4)	9,1 (0,21)	0 0	
Oman	15 (2,2)	471 (6,8)	79 (2,5)	448 (3,1)	5 (1,4)	476 (10,5)	9,5 (0,10)	0,5 (0,14)	●
Madžarska	15 (3,2)	538 (13,9)	82 (3,4)	523 (3,6)	3 (1,6)	546 (13,0)	9,9 (0,11)	-0,6 (0,18)	▼
Libanon	15 (2,7)	456 (12,8)	73 (3,0)	384 (6,7)	12 (2,5)	411 (15,1)	9,7 (0,15)	-0,1 (0,22)	
Savdska Arabija	12 (3,5)	407 (20,9)	73 (4,3)	387 (5,0)	15 (3,2)	431 (12,9)	9,1 (0,19)	-0,3 (0,23)	
Iran	10 (2,2)	507 (19,4)	78 (2,9)	451 (3,9)	13 (2,4)	450 (10,8)	9,1 (0,11)	0,3 (0,14)	
Italija	9 (2,4)	509 (10,8)	90 (2,6)	497 (2,7)	1 (0,8)	~ ~	9,8 (0,08)	-0,2 (0,11)	
Južnoafriška rep. (9)	7 (1,4)	461 (22,7)	83 (2,6)	354 (6,1)	10 (2,4)	316 (14,6)	9,3 (0,11)	-0,1 (0,15)	
Tajska	7 (2,1)	485 (15,4)	78 (2,9)	454 (4,6)	15 (2,8)	453 (12,3)	8,9 (0,13)	0,4 (0,17)	
Jordanija	7 (1,5)	476 (12,8)	79 (3,1)	416 (3,7)	14 (2,9)	461 (11,6)	9,0 (0,13)	-0,1 (0,18)	
Malezija	5 (2,2)	420 (11,7)	70 (4,1)	470 (4,6)	25 (3,8)	482 (10,8)	8,4 (0,15)	-1,0 (0,21)	▼
Maroko	3 (0,9)	426 (20,0)	95 (1,2)	391 (2,5)	2 (0,7)	~ ~	9,6 (0,05)	0,1 (0,08)	
Turčija	2 (1,0)	~ ~	79 (3,2)	493 (4,0)	19 (3,2)	490 (8,7)	8,4 (0,11)	0,1 (0,14)	
Egipt	1 (0,7)	~ ~	89 (2,3)	366 (4,8)	10 (2,2)	417 (13,5)	8,7 (0,08)	0 0	
Bocvana (9)	1 (0,0)	~ ~	89 (2,8)	390 (3,2)	10 (2,8)	402 (14,5)	8,6 (0,08)	-0,2 (0,12)	
Medn. povprečje	27 (0,5)	509 (1,8)	65 (0,5)	480 (0,7)	7 (0,3)	465 (2,6)			

Statistično pomembno višje kot leta 2011. ●
Statistično pomembno nižje kot leta 2011. ▼

Ta lestvica je bila izračunana leta 2011 iz z družene porazdelitve odgovorov iz vseh držav, ki so sodelovale v TIMSS 2011. Sklona točka lestvice, 10 točk, je povprečje vrednosti z družene porazdelitve. Enota je določena tako, da 2 točki na lestvici ustrežata standardnemu odklonu porazdelitve.

() Standardne napake so v oklepajih. Zaradi zaokroževanja se nekateri rezultati ne ujemajo.

(0) Država ni sodelovala v izvedbi raziskave leta 2015. Znak (–) pomeni, da za izračun dosežka ni bilo dovolj podatkov.

r opozarja, da so podatki na voljo za vsaj 70 % učencev, vendar za manj kot 85 %.

Oznaka (9) za imenom države pomeni, da so v raziskavi sodelovali devetošolci.

VR: Exhibit 5.7 IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

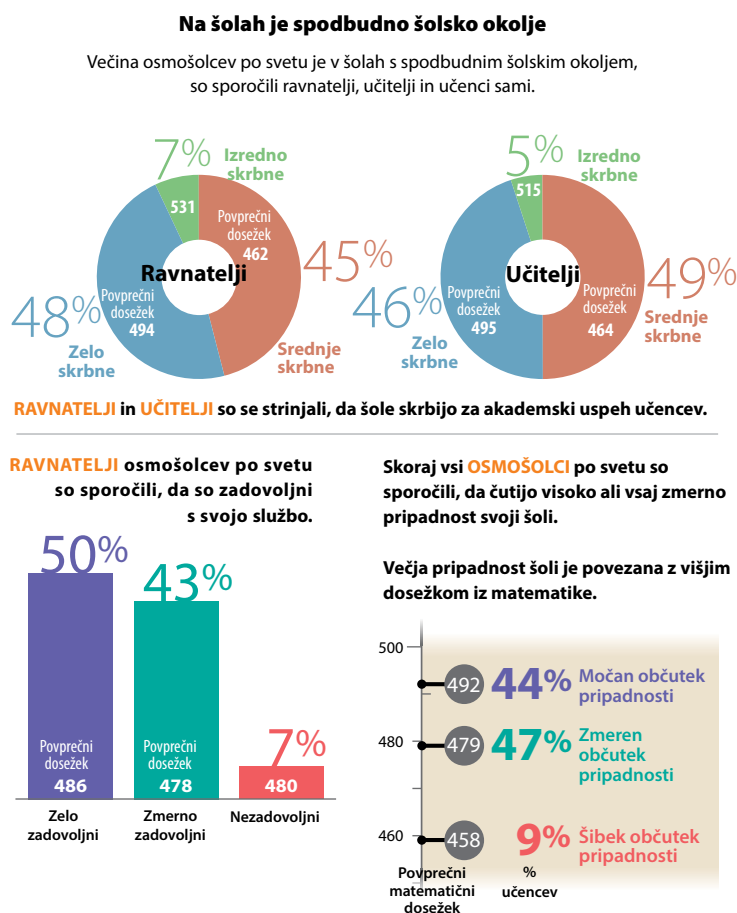
Med učitelji smo preverili **obsežnost težav** v šolah, ki vplivajo na delo v razredih. Vprašali smo jih, kako resne so nekatere težave na njihovi šoli, kot je stanje šolske stavbe, oprema razredov in podpora z IKT. Učitelji 45 % osmošolcev v Sloveniji so sporočili, da na šoli nimajo nobenih težav, ki bi oteževale njihovo poučevanje, in učitelji 43 % drugih učencev, da imajo le manjše težave. Učitelji le 13 % učencev so poročali o tem, da imajo na šoli težave, ki omejujejo njihovo delo.

3.2.5 Skrb šol za akademsko uspešnost

Spodbujanje akademske uspešnosti na šoli ali, enostavneje, trud šole za visoko znanje učencev, so presojali učitelji in ravnatelji ter učenci,⁴ vsak s svojega stališča.

Večina osmošolcev po svetu je v šolah s spodbudnim šolskim okoljem, so sporočili ravnatelji, učitelji in učenci. Tako matematični kot naravoslovni dosežki (Slika 15 prikazuje matematične dosežke) se razlikujejo glede na šole, ki bolj in manj skrbijo za akademski uspeh učencev.

Slika 15: Merjenje spodbudnega šolskega okolja



Vir: TIMSS 2015 International Reports. Dostopno na: <http://timss2015.org>.

Ravnatelji in učitelji so bili naprošeni, da z ocenami od nizke do zelo visoke ocenijo 13 kriterijev kakovosti dela šole: *razumevanje kurikularnih ciljev s strani učiteljev; uspešnost učiteljev pri izvajanju kurikula; pričakovanja učiteljev*

⁴ Glej poglavje 3.4.

glede dosežkov učencev; skupno delo učiteljev za izboljšanje dosežkov učencev; sposobnost učiteljev, da navdušijo učence; vključenost staršev v šolske dejavnosti; zavezanost staršev, da zagotavljajo pripravljenost otrok na učenje; pričakovanja staršev glede dosežkov otrok; podpora staršev otrokom pri doseganju učnih ciljev; pritiski staršev na šolo, da vzdrži visoke izobraževalne standarde; prizadevanje učencev, da bi bili v šoli uspešni; sposobnost učencev, da dosegajo šolske izobraževane cilje; spoštovanje učencev do sošolcev, ki dosegajo izjemne uspehe v šoli.

Oblikovane so bile tri skupine osmošolcev, ki hodijo na **izredno skrbne**, **zmerno skrbne** in **manj skrbne** šole glede na njen odnos do akademske uspešnosti. Šola je bila označena za izredno skrbno, če je ravnatelj več kot polovico od 13 dejavnikov ocenil za zelo visoke in ostale za visoke, in zmerno skrbno, če je ravnatelj več kot polovico dejavnikov ocenil le za visoke in manj kot polovico za zelo visoke. Ostale šole so bile opredeljene kot manj skrbne (Preglednica 11).

Učno okolje na šolah je po mnenjih ravnateljev pri nas malo spodbudno za doseganje znanja, saj je le 1 % otrok v izredno skrbnih šolah. Dobra tretjina učencev (38 %) je v zmerno skrbnih šolah, večina, 61 %, pa na manj skrbnih šolah. Vrednosti na lestvici izražajo širši družbeni odnos do izobraževanja, saj zajemajo tudi stališča in ravnanja staršev ter odnos učencev do truda za visoko znanje.

Preglednica 11: Presoja ravnateljev o skrbi šole za učni uspeh in matematični dosežki, po državah

Država	Izredno skrbni za učni uspeh		Zmerno skrbni za učni uspeh		Manj skrbni za učni uspeh		Povprečena lestvica
	Odstotek učencev	Povprečni dosežek	Odstotek učencev	Povprečni dosežek	Odstotek učencev	Povprečni dosežek	
Anglija	26 (3,7)	574 (10,5)	53 (4,8)	521 (6,5)	22 (3,5)	485 (10,3)	11,6 (0,17)
Katar	25 (0,4)	473 (5,3)	57 (0,5)	433 (3,6)	19 (0,4)	403 (5,4)	11,7 (0,02)
Združeni arab. emirati	19 (1,7)	520 (5,6)	59 (2,2)	466 (2,9)	22 (1,5)	406 (4,7)	11,2 (0,07)
Južna Koreja	17 (3,5)	622 (7,0)	65 (4,3)	607 (3,2)	18 (3,4)	585 (4,2)	11,2 (0,17)
Irska	15 (2,9)	549 (6,8)	65 (4,0)	526 (2,9)	21 (3,1)	495 (8,1)	11,2 (0,15)
Avstralija	14 (2,3)	557 (7,4)	42 (3,5)	512 (5,1)	44 (3,0)	486 (4,6)	10,5 (0,11)
Kanada	13 (2,1)	556 (6,1)	46 (3,2)	533 (2,9)	41 (3,3)	513 (3,5)	10,6 (0,15)
Bahrajn	12 (0,2)	504 (6,0)	52 (0,2)	456 (2,0)	36 (0,2)	435 (2,3)	10,3 (0,01)
Malezija	10 (2,1)	518 (12,7)	65 (3,6)	465 (4,9)	25 (3,9)	446 (6,9)	11,0 (0,12)
Singapur	10 (0,0)	684 (7,7)	64 (0,0)	626 (4,5)	26 (0,0)	587 (6,0)	10,7 (0,00)
Nova Zelandija	9 (2,8)	523 (14,3)	69 (4,4)	496 (4,5)	22 (3,6)	460 (6,5)	11,0 (0,14)
Kazahstan	9 (2,6)	538 (20,3)	72 (3,8)	528 (6,7)	19 (3,4)	521 (9,5)	11,0 (0,16)
Malta	8 (0,1)	525 (4,7)	57 (0,1)	506 (1,2)	35 (0,1)	463 (2,0)	10,4 (0,01)
ZDA	8 (2,0)	564 (10,7)	46 (3,5)	532 (4,3)	46 (3,2)	499 (5,0)	10,0 (0,13)
Tajvan	7 (1,9)	661 (10,0)	46 (3,8)	610 (3,7)	47 (3,5)	579 (4,1)	10,0 (0,13)
Hong Kong	6 (1,2)	629 (12,2)	39 (3,8)	624 (6,3)	56 (3,8)	567 (6,2)	9,7 (0,14)
Švedska	5 (1,9)	531 (9,2)	45 (4,4)	511 (4,1)	50 (4,2)	488 (4,2)	9,9 (0,13)
Savdska Arabija	5 (1,7)	397 (18,5)	43 (4,1)	385 (6,9)	52 (4,2)	352 (4,9)	9,8 (0,15)
Oman	5 (1,3)	425 (17,1)	57 (2,9)	409 (4,0)	38 (2,6)	390 (3,4)	10,2 (0,09)
Kuvajt	5 (1,7)	442 (36,4)	53 (4,1)	407 (7,2)	42 (3,9)	369 (5,2)	10,0 (0,13)
Iran	5 (1,0)	533 (27,1)	43 (3,0)	455 (6,5)	53 (3,2)	412 (4,2)	9,6 (0,12)
Tajska	5 (1,5)	466 (34,6)	61 (4,0)	443 (6,3)	34 (3,8)	406 (5,6)	10,3 (0,14)
Izrael	4 (1,6)	586 (17,4)	56 (3,6)	522 (6,0)	39 (3,3)	486 (8,2)	10,2 (0,11)
Turčija	4 (1,3)	600 (13,8)	29 (3,1)	486 (7,9)	67 (3,3)	437 (4,4)	8,9 (0,14)
Libanon	4 (1,7)	496 (18,7)	53 (4,4)	456 (5,7)	43 (4,0)	422 (5,3)	10,0 (0,13)
Jordanija	3 (1,0)	424 (17,4)	40 (3,7)	406 (4,9)	57 (3,7)	369 (4,2)	9,4 (0,12)
Egipt	3 (0,9)	431 (30,8)	33 (3,5)	401 (7,6)	64 (3,6)	385 (4,9)	9,5 (0,11)
Čile	2 (1,1)	~ ~	29 (3,4)	462 (7,6)	69 (3,6)	411 (4,3)	8,7 (0,16)
Japonska	2 (1,2)	~ ~	53 (4,0)	600 (3,3)	45 (4,0)	568 (3,2)	9,8 (0,12)
Litva	2 (1,1)	~ ~	58 (3,7)	520 (4,0)	40 (3,8)	498 (3,9)	9,9 (0,10)
Južnoafriška rep. (9)	1 (0,5)	~ ~	27 (3,5)	397 (12,5)	72 (3,5)	361 (4,2)	8,7 (0,13)
Gruzija	1 (0,6)	~ ~	57 (4,3)	456 (4,8)	42 (4,3)	450 (5,0)	9,9 (0,11)
Slovenija	1 (0,9)	~ ~	38 (4,6)	525 (4,1)	61 (4,5)	511 (2,7)	9,5 (0,11)
Madžarska	1 (0,9)	~ ~	64 (3,9)	534 (4,4)	35 (3,9)	472 (7,4)	10,1 (0,10)
Norveška (9)	1 (0,8)	~ ~	52 (4,1)	521 (3,3)	47 (4,0)	500 (2,6)	9,9 (0,12)
Bocvana (9)	1 (0,0)	~ ~	12 (2,7)	429 (7,7)	88 (2,7)	385 (2,2)	7,7 (0,13)
Italija	1 (0,7)	~ ~	29 (3,6)	500 (5,4)	71 (3,7)	491 (3,3)	9,0 (0,12)
Maroko	0 (0,2)	~ ~	12 (1,8)	426 (10,2)	88 (1,8)	379 (2,3)	7,8 (0,10)
Ruska federacija	0 (0,0)	~ ~	27 (3,1)	554 (6,0)	73 (3,1)	532 (5,8)	9,1 (0,08)
Medn. povprečje	7 (0,3)	531 (3,2)	48 (0,6)	494 (0,9)	45 (0,5)	462 (0,8)	

Ta lestvica je bila izračunana leta 2015 iz združene porazdelitve odgovorov iz vseh držav, ki so sodelovale v TIMSS 2015. Skilna točka lestvice, 10 točk, je povprečje vrednosti združene porazdelitve. Enota je določena tako, da 2 točki na lestvici ustrežata standardnemu odklonu porazdelitve.

() Standardne napake so v oklepajih. Zaradi zaokroževanja se nekateri rezultati ne ujemajo.

Znak (–) pomeni, da za izračun dosežka ni bilo dovolj podatkov. r opozarja, da so podatki na voljo za vsaj 70 % učencev, vendar za manj kot 85 %.

Oznaka (9) za imenom države pomeni, da so v raziskavi sodelovali devetošolci.

Viri: Exhibit 6.3. IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Učitelji so dobili **dodatno vprašanje** še o sodelovanju med vodstvom šole ter učitelji pri načrtovanju pouka. Učitelji matematike v slovenskem osmem razredu so šole ocenili kot enako malo prizadevne v skrbi za akademsko uspešnost učencev kot ravnatelji. V izredno skrbne šole je bil po presoji učiteljev uvrščen 1 % učencev, v skrbne šole 42 % in v manj skrbne 58 %. Slovenija je na lestvici podobna Švedski ter pred Rusko federacijo, ki ima še več učencev v manj skrbnih šolah. Dosežki slovenskih učencev na izredno skrbnih in tistih na manj skrbnih šolah se ne razlikujejo.

3.2.6 Zadovoljstvo učiteljev z delom

Pomembni pogoj za uspešno delo v šoli je zadovoljstvo učiteljev s svojim delom. Učitelje smo o tem vprašali v vprašanji, ali se zelo pogosto, pogosto, včasih ali pa se skoraj nikoli ne čutijo zadovoljne z učiteljskim poklicem in zadovoljne, da učijo na tej šoli; ali v svojem delu najdejo veliko smisla in pomena; ali so navdušeni nad svojim poklicem; ali jih njihovo delo navdihuje, so ponosni na delo, ki ga opravljajo; ali učiteljski poklic nameravajo opravljati, kolikor dolgo bodo zmogli. Odgovori so bili združeni v **kazalec zadovoljstva učiteljev z delom** in učenci so bili razvrščeni v skupine učencev z **zelo zadovoljnimi, srednje zadovoljnimi** in **nezadovoljnimi** učitelji.

V Sloveniji je imelo 40 % osmošolcev zelo zadovoljne učitelje matematike, dobra polovica učencev je imela srednje zadovoljne učitelje in le 5 % učencev je imelo nezadovoljne učitelje matematike. Nadalje je imelo 42 % učencev zelo zadovoljne učitelje naravoslovja, polovica srednje zadovoljne in 8 % nezadovoljne učitelje naravoslovja. Čeprav se matematični dosežki učencev med skupinami z zelo, srednje in manj zadovoljnimi učitelji ne razlikujejo, so rezultati slabši kot v četrtem razredu. Tam je imela polovica učencev zelo zadovoljne učitelje in nihče nezadovoljnega (Japelj Pavešič 2020, 55.).

3.2.7 Pripadnost učencev šoli

Občutenje šolskega učnega okolja s strani učencev meri **kazalec pripadnosti učencev šoli**. Postavili smo 7 trditev in učence prosili, da za vsako označijo, ali se z njo popolnoma strinjajo, strinjajo, ne strinjajo ali sploh ne strinjajo: *rad sem v šoli; v šoli se počutim varno; čutim, da pripadam tej šoli; v šoli se rad družim s svojimi sošolci in sošolkami; učitelji na šoli so poštene do mene; ponosen sem, da obiskujem to šolo; na tej šoli sem se veliko naučil.*

Učenci so bili ocenjeni kot takšni, ki imajo **močan občutek** pripadnosti šoli, če so se popolnoma strinjali z več kot polovico izjav in strinjali z ostalimi. **Šibek občutek** pripadnosti šoli je bil pripisan učencem, ki se niso strinjali z več kot polovico izjav. Ostali so bili ocenjeni kot takšni, ki imajo **zmeren občutek** pripadnosti šoli.

Slovenija je končala prav **na dnu lestvice po deležu učencev, ki do šole čutijo močno pripadnost**. Pri nas je takšnih učencev le 12 %, najmanj med vsemi drugimi državami in celo polovico manj kot v najbližji državi na predzadnjem

Slovenija je na dnu lestvice po deležu učencev, ki do šole čutijo močno pripadnost.

mestu, Južni Koreji, ki ima 24 % učencev z močnim občutkom pripadnosti šoli. Mednarodno povprečje je več kot triinpolkrat večje od slovenskega deleža – močan občutek pripadnosti svoji šoli izkazuje 44 % učencev.

V Sloveniji je obenem drugi največji delež učencev, ki imajo šibek občutek pripadnosti do šole, in sicer dobra petina. Največji delež učencev s šibkim občutkom pripadnosti do šole, 27 %, so izmerili v Združenih arabskih emiratih.

Preglednica 12: Občutek pripadnosti šoli med učenci in matematični dosežki, po državah

Država	Močan občutek pripadnosti šoli		Zmeren občutek pripadnosti šoli		Šibek občutek pripadnosti šoli		Povprečje na lestvici
	Odstotek učencev	Povprečni dosežek	Odstotek učencev	Povprečni dosežek	Odstotek učencev	Povprečni dosežek	
Maroko	73 (0,9)	385 (2,1)	24 (0,8)	386 (3,5)	3 (0,3)	383 (6,6)	11,3 (0,05)
Jordanija	66 (1,1)	388 (3,2)	28 (0,8)	389 (4,5)	6 (0,5)	381 (8,6)	11,0 (0,06)
Kazahstan	66 (1,4)	533 (5,5)	33 (1,3)	519 (6,1)	1 (0,2)	~ ~	11,1 (0,06)
Egypt	63 (1,3)	400 (4,2)	30 (1,1)	386 (5,4)	7 (0,5)	388 (7,8)	10,9 (0,07)
Oman	62 (0,9)	412 (2,7)	33 (0,8)	395 (2,8)	5 (0,5)	381 (7,7)	10,8 (0,04)
Južnoafriška rep. (9)	60 (1,1)	376 (4,6)	36 (0,9)	371 (5,8)	4 (0,3)	378 (9,7)	10,7 (0,05)
Turčija	59 (1,1)	457 (4,9)	35 (0,9)	458 (5,4)	6 (0,4)	467 (8,8)	10,6 (0,05)
Tajska	58 (1,2)	433 (4,7)	40 (1,2)	432 (5,6)	2 (0,2)	~ ~	10,6 (0,05)
Kuvajt	53 (1,5)	400 (5,4)	39 (1,2)	389 (6,0)	8 (0,6)	369 (8,2)	10,3 (0,07)
Bocvana (9)	53 (0,8)	406 (2,3)	42 (0,8)	383 (2,9)	5 (0,4)	374 (7,3)	10,4 (0,03)
Libanon	53 (1,3)	445 (3,8)	40 (1,2)	444 (3,8)	8 (0,5)	433 (5,8)	10,4 (0,06)
Norveška (9)	52 (1,5)	521 (2,3)	41 (1,2)	506 (2,9)	7 (0,5)	475 (5,5)	10,4 (0,06)
Čile	50 (1,6)	435 (3,9)	39 (1,1)	425 (3,6)	11 (0,7)	406 (4,8)	10,2 (0,08)
Savdska Arabija	49 (1,5)	370 (5,2)	41 (1,2)	373 (5,2)	10 (0,8)	344 (7,4)	10,2 (0,06)
Izrael	49 (1,4)	514 (4,6)	41 (1,0)	515 (4,3)	10 (0,7)	490 (6,5)	10,2 (0,07)
Malezija	46 (1,3)	466 (4,2)	50 (1,1)	468 (3,8)	4 (0,5)	427 (7,6)	10,1 (0,05)
Iran	45 (1,3)	436 (5,8)	47 (1,1)	439 (4,4)	7 (0,5)	424 (6,7)	10,0 (0,05)
Kanada	45 (1,1)	538 (2,0)	48 (0,9)	525 (2,3)	7 (0,5)	495 (4,3)	10,1 (0,05)
Gruzija	44 (1,0)	463 (3,7)	51 (1,0)	448 (4,2)	5 (0,5)	443 (8,6)	10,1 (0,05)
Nova Zelandija	43 (1,2)	509 (3,8)	49 (1,0)	488 (3,5)	8 (0,5)	449 (5,8)	10,0 (0,04)
Irska	42 (1,3)	537 (2,7)	48 (1,0)	519 (3,1)	10 (0,7)	491 (5,9)	9,9 (0,06)
Bahrajn	41 (0,8)	466 (2,7)	46 (0,9)	453 (2,1)	13 (1,0)	431 (4,4)	9,8 (0,05)
Avstralija	41 (1,1)	528 (3,4)	48 (0,9)	499 (2,8)	11 (0,5)	460 (5,0)	9,8 (0,05)
Katar	39 (1,3)	458 (3,7)	46 (1,2)	436 (3,6)	15 (0,6)	398 (4,8)	9,7 (0,05)
Litva	38 (1,4)	512 (4,3)	54 (1,2)	513 (2,6)	8 (0,7)	498 (6,1)	9,8 (0,05)
ZDA	37 (0,9)	538 (3,9)	49 (0,7)	514 (2,9)	14 (0,6)	485 (3,6)	9,6 (0,05)
Singapur	37 (0,7)	638 (3,2)	55 (0,7)	615 (3,5)	9 (0,4)	589 (5,9)	9,8 (0,03)
Ruska federacija	36 (1,2)	544 (5,9)	55 (1,1)	536 (4,6)	9 (0,6)	526 (6,2)	9,7 (0,05)
Anglija	35 (1,3)	542 (4,4)	54 (1,0)	513 (4,4)	11 (0,6)	478 (5,5)	9,6 (0,05)
Švedska	35 (1,4)	515 (3,7)	56 (1,3)	498 (2,7)	9 (0,6)	468 (5,4)	9,7 (0,06)
Malta	33 (0,8)	520 (2,3)	51 (0,8)	492 (1,6)	16 (0,6)	452 (3,6)	9,5 (0,03)
Hong Kong	31 (1,6)	616 (5,1)	55 (1,3)	591 (4,2)	14 (0,8)	560 (7,1)	9,4 (0,07)
Madžarska	30 (1,2)	532 (5,6)	57 (1,0)	511 (4,1)	13 (0,7)	489 (5,4)	9,4 (0,06)
Združeni arab. emirati	29 (0,8)	504 (3,7)	44 (0,7)	461 (2,1)	27 (0,7)	431 (2,9)	9,1 (0,04)
Japonska	27 (1,1)	599 (3,9)	60 (0,9)	586 (2,3)	13 (0,7)	565 (4,6)	9,4 (0,05)
Italija	27 (0,9)	500 (3,8)	61 (0,8)	495 (2,8)	12 (0,8)	479 (4,4)	9,3 (0,04)
Tajvan	27 (0,9)	617 (3,4)	63 (0,7)	597 (2,4)	10 (0,5)	568 (6,0)	9,4 (0,04)
Južna Koreja	24 (0,9)	621 (3,9)	69 (0,8)	605 (2,6)	7 (0,5)	568 (6,2)	9,4 (0,04)
Slovenija	12 (0,7)	527 (4,7)	66 (0,9)	519 (2,3)	22 (1,0)	502 (2,9)	8,5 (0,04)
Medn. povprečje	44 (0,2)	492 (0,7)	47 (0,2)	479 (0,6)	9 (0,1)	458 (1,0)	

Ta lestvica je bila izračunana leta 2015 iz združene porazdelitve odgovorov iz vseh držav, ki so sodelovale v TIMSS 2015. Sklicna točka lestvice, 10 točk, je povprečje vrednosti združene porazdelitve. Enota je določena tako, da 2 točki na lestvici ustrezata standardnemu odklonu porazdelitve.

() Standardne napake so v oklepajih. Zaradi zaokroževanja se nekateri rezultati ne ujemajo.

Znak (~) označuje nezadostno količino podatkov za izračun dosežka.

Oznaka (9) za imenom države pomeni, da so v raziskavi sodelovali devetošolci.

VIR: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Čeprav vsebinsko kazalec ni neposredno povezan z učenjem, pa slovenski rezultati kažejo, da se **učenčev občutek pripadnosti šoli v Sloveniji močno povezuje z dosežkom**. Učenci s šibkim občutkom pripadnosti šoli so dosegli za 25 točk nižji matematični dosežek in za 31 točk nižji naravoslovni dosežek kot učenci z močnim občutkom pripadnosti.

3.2.8 Varnost in urejenost šol

Urejene in varne šole so pogoj za uspešno izobraževanje učencev in delo učiteljev. Informacije o splošni urejenosti in težavah na šoli smo zbrali od ravnateljev, učiteljev in učencev, za vsakega s primernimi vprašanji o osebnih izkušnjah z nasilnimi dejanji. **Ravnatelji** so ocenili, kako velike težave so na njihovi šoli: zamujanje pouka, izostajanje od pouka, nemir v razredu, goljufanje, žaljenje in poniževanje, vandalizem, kraje, ustrahovanje in besedno nasilje med učenci in do učiteljev (tudi nasilna sms-sporočila, elektronska pošta ipd.) ter telesno nasilje med učenci. Slovenija je v spodnji polovici seznama držav z relativno majhnim, le tretjinskim deležem učencev v šolah, s katerih so ravnatelji poročali, da so skoraj brez težav. Podobno velik delež učencev, ki se šolajo v šolah brez težav, imajo še na Novi Zelandiji, Madžarskem in v Čilu. Povprečna vrednost na lestvici varnih in urejenih šol se od leta 2011, ko je bila lestvica vzpostavljena, v Sloveniji ni spremenila.

Učitelji doživljajo varnost in urejenost šole pri svojem delu z učenci. Vzdušje na svoji šoli so opisali s strinjanjem z izjavami: *šola se nahaja v varnem okolju; na naši šoli se počutim varno; šolska varnostna pravila in ukrepi so zadostni; učenci se lepo vedejo; učenci so spoštljivi do učiteljev; učenci spoštujejo šolsko lastnino; šola ima jasna pravila o ravnanju učencev; šolska pravila se izvajajo pravično ter dosledno*. Odgovori so bili združeni v **kazalec varnosti in urejenosti šol** po presoji učiteljev. Učenci so bili glede na svoje poročanje razporejeni v tri skupine. Učenci so opredeljeni kot takšni na **zelo varnih in urejenih šolah**, če so se učitelji popolnoma strinjali z več kot polovico izjav in se strinjali z ostalimi, in kot takšni na **manj varnih in urejenih šolah**, če se učitelji s polovico izjav niso strinjali. Ostali so v **zmerno varnih in urejenih šolah**.

Kazalec Slovenije ne postavlja visoko nad druge države. Le petina slovenskih osmošolcev je v šolah, ki so bile po presoji matematičnih učiteljev zelo varne in urejene (Preglednica 13). Še s tremi državami za seboj, Italijo, Bocvano in Japonsko, je **Slovenija** v skupini držav, ki imajo **zelo malo učencev v zelo varnih in urejenih šolah**. Podobno velja za učitelje naravoslovnih predmetov. Rezultati se ne skladajo niti z naraščajočimi dosežki učencev niti z zelo dobro opremljenostjo šol, pač pa z drugimi negativnimi stališči učiteljev in učencev. Natančnejši vpogled v kazalec pokaže, da še posebej izstopajo nekateri elementi vzdušja na šoli. Le matematični učitelji 7 % učencev so se popolnoma strinjali, da se učenci lepo vedejo, in le matematični učitelji 9 % učencev so se popolnoma strinjali, da so učenci spoštljivi do učiteljev. Mednarodni povprečji teh deležev sta štirikrat večji, 29 in 34 %. Od drugih držav Slovenija odstopa še po strinjanju s 7. izjavo o obstoju jasnih pravil za ravnanje učencev na šoli, s katero se popolnoma strinjajo le matematični učitelji 31 % učencev, medtem ko je mednarodno povprečje 55 % učencev. Slovenski učitelji so hkrati prepričani, da izvajanje šolskih pravil ni dosledno. Le 16 % učencev so učili matematični učitelji, ki so se popolnoma strinjali, da se šolska pravila na njihovi šoli izvajajo pravično in dosledno, medtem ko je mednarodno povprečje 43 % takšnih učencev. Dosežki iz matematike slovenskih učencev, katerih učitelji se s posamezno izjavo niso strinjali, so vsaj za 15 točk slabši od dosežkov učencev, katerih učitelji so se z izjavo strinjali.

Preglednica 13: Varnost in urejenost šol po poročanju učiteljev in matematični dosežki, po državah

Država	Zelo vame in urejene šole		Zmerno vame in urejene šole		Manj vame in urejene šole		Povprečje na lestvici	Razlika od povprečja lestvice v 2011	
	Odstotek učencev	Povprečni dosežek	Odstotek učencev	Povprečni dosežek	Odstotek učencev	Povprečni dosežek			
Katar	75 (2,8)	440 (4,0)	23 (2,8)	424 (8,1)	2 (0,9)	~ ~	11,5 (0,10)	0,5 (0,15)	●
Norveška (9)	72 (3,4)	515 (2,6)	28 (3,3)	506 (3,6)	0 (0,4)	~ ~	11,3 (0,11)	0 0	
Irska	70 (2,7)	534 (3,1)	26 (2,4)	505 (6,4)	4 (1,3)	452 (25,9)	11,6 (0,13)	0 0	
Libanon	67 (4,4)	447 (5,0)	30 (4,3)	434 (7,6)	3 (1,5)	417 (32,8)	11,1 (0,17)	1,3 (0,25)	●
Združeni arab. emirati	67 (2,0)	482 (3,2)	32 (1,9)	433 (5,2)	2 (0,5)	~ ~	11,4 (0,09)	0,5 (0,11)	●
Kazahstan	61 (4,0)	529 (6,5)	38 (4,0)	526 (8,3)	0 (0,2)	~ ~	11,4 (0,16)	0,3 (0,21)	
Avstralija	60 (3,0)	523 (3,6)	33 (2,7)	492 (4,5)	7 (1,6)	445 (10,1)	11,0 (0,16)	0,5 (0,26)	
Izrael	60 (2,9)	523 (6,3)	35 (2,9)	498 (7,8)	5 (0,9)	463 (19,3)	10,9 (0,12)	0,0 (0,17)	
Singapur	59 (2,3)	629 (4,7)	38 (2,2)	609 (5,5)	3 (0,9)	586 (20,0)	11,2 (0,11)	0,5 (0,14)	●
Ruska federacija	57 (2,9)	545 (4,9)	42 (2,8)	528 (7,4)	2 (1,0)	~ ~	10,7 (0,10)	0,7 (0,18)	●
Hong Kong	56 (4,9)	606 (5,6)	43 (4,9)	580 (8,6)	1 (0,2)	~ ~	10,9 (0,16)	0,4 (0,23)	
Kuvajt	55 (4,1)	395 (7,2)	41 (4,1)	389 (8,8)	4 (1,4)	379 (12,5)	10,5 (0,13)	0 0	
Iran	54 (3,3)	446 (6,4)	40 (3,4)	429 (6,4)	6 (1,5)	391 (10,3)	10,7 (0,14)	0,1 (0,18)	
Oman	52 (3,1)	416 (4,1)	46 (3,1)	391 (3,7)	2 (1,0)	~ ~	10,7 (0,14)	0,8 (0,18)	●
Bahrajn	50 (2,9)	464 (2,7)	44 (2,9)	443 (3,3)	6 (1,3)	453 (8,0)	10,2 (0,10)	0,0 (0,15)	
Nova Zelandija	50 (3,6)	507 (5,0)	42 (3,5)	479 (3,4)	8 (1,4)	482 (19,7)	10,7 (0,14)	0,1 (0,20)	
Kanada	50 (3,2)	533 (2,5)	45 (3,1)	529 (3,7)	4 (1,0)	507 (14,0)	10,7 (0,16)	0 0	
Anglija	50 (3,9)	527 (7,2)	44 (3,8)	514 (8,8)	6 (2,0)	461 (9,0)	10,6 (0,17)	0,0 (0,26)	
Egipt	49 (4,2)	407 (5,0)	45 (4,2)	378 (6,3)	6 (1,8)	373 (15,9)	10,4 (0,15)	0 0	
Litva	49 (4,1)	514 (4,2)	46 (4,3)	507 (4,9)	5 (1,9)	507 (14,7)	10,3 (0,15)	0,4 (0,18)	
Savdska Arabija	48 (4,6)	378 (6,4)	42 (4,4)	361 (5,6)	10 (2,5)	339 (12,6)	10,3 (0,18)	0,0 (0,23)	
Malta	48 (0,1)	509 (1,7)	46 (0,1)	485 (1,6)	6 (0,1)	447 (4,5)	10,4 (0,01)	0 0	
ZDA	46 (3,0)	538 (4,1)	41 (2,7)	507 (5,1)	13 (2,0)	482 (9,2)	10,3 (0,16)	0,0 (0,21)	
Gruzija	45 (4,3)	465 (5,3)	53 (4,1)	445 (4,5)	2 (1,4)	~ ~	10,3 (0,15)	-0,9 (0,19)	●
Tajska	44 (3,5)	441 (8,0)	51 (3,8)	423 (6,4)	6 (1,8)	430 (16,0)	10,3 (0,13)	-0,1 (0,20)	
Madžarska	41 (3,8)	527 (5,5)	52 (3,7)	511 (6,1)	7 (1,7)	459 (17,2)	10,0 (0,14)	0,1 (0,18)	
Jordanija	41 (4,0)	400 (5,2)	48 (4,0)	380 (4,0)	11 (3,0)	360 (13,3)	9,9 (0,17)	0,3 (0,21)	
Tajvan	38 (3,4)	613 (5,1)	57 (3,7)	590 (3,9)	5 (1,7)	594 (9,7)	10,1 (0,14)	0,9 (0,21)	●
Čile	38 (3,8)	451 (5,8)	49 (4,2)	424 (6,4)	14 (2,5)	390 (7,4)	9,7 (0,16)	0,3 (0,24)	
Malezija	35 (3,6)	492 (6,8)	62 (3,5)	452 (5,3)	4 (1,9)	461 (10,9)	9,9 (0,14)	-0,3 (0,22)	
Južnoafriška rep. (9)	33 (3,5)	397 (10,4)	45 (3,3)	366 (6,3)	22 (3,0)	348 (4,9)	9,2 (0,15)	0,6 (0,21)	●
Švedska	31 (3,8)	511 (5,0)	63 (4,0)	497 (3,7)	6 (1,9)	484 (12,2)	9,8 (0,14)	0,3 (0,18)	
Turčija	30 (3,6)	479 (7,6)	47 (3,9)	463 (7,1)	23 (2,9)	418 (8,9)	9,2 (0,16)	-0,1 (0,20)	
Južna Koreja	27 (2,8)	613 (3,8)	64 (3,1)	604 (3,6)	8 (2,2)	598 (12,0)	9,6 (0,12)	1,2 (0,16)	●
Maroko	26 (2,8)	399 (5,0)	52 (3,7)	382 (3,3)	23 (2,4)	372 (4,6)	9,1 (0,13)	0,1 (0,16)	
Slovenija	19 (2,4)	527 (6,9)	71 (2,7)	515 (2,1)	10 (1,7)	512 (5,3)	9,3 (0,10)	0,3 (0,14)	
Italija	17 (3,0)	515 (5,7)	75 (3,1)	492 (3,1)	8 (1,7)	461 (10,0)	9,1 (0,12)	0,3 (0,17)	
Bocvana (9)	15 (3,0)	415 (8,6)	53 (4,6)	389 (3,4)	32 (4,4)	385 (3,7)	8,3 (0,20)	0,3 (0,26)	
Japonska	14 (2,5)	583 (6,3)	73 (3,4)	590 (2,8)	14 (2,6)	574 (7,1)	8,8 (0,11)	0,3 (0,17)	
Medn. povprečje	46 (0,5)	493 (0,9)	46 (0,6)	474 (0,9)	8 (0,3)	453 (2,5)			

Ta lestvica je bila izračunana leta 2011 iz združene porazdelitve odgovorov iz vseh držav, ki so sodelovale v TIMSS 2011. Sklična točka lestvice, 10 točk, je povprečje vrednosti združene porazdelitve. Enota je določena takoj, da 2 točki na lestvici ustrežata standardnemu odklonu porazdelitve.

(1) Standardne napake so v oklepajih. Zaradi zaokroževanja se nekateri rezultati ne ujemajo.

Znak (0) označuje države, ki niso sodelovale v TIMSS 2011. Znak (–) označuje nezadostno količino podatkov za izračun dosežka.

Oznaka (9) za imenom države pomeni, da so v raziskavi sodelovali devetošolci.

Statistično pomembno višje kot 2011. ●

Statistično pomembno nižje kot 2011. ●

VR: Exhibit 74- IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Učenci so o varnosti šolskega okolja in doživljanju nasilja poročali iz svojih izkušenj. Kakor vedno do sedaj smo jih prosili, da napišejo, kako pogosto se jim je dogajalo 9 različnih negativnih dogodkov. V Sloveniji je nasilja relativno malo, saj smo z deležem 72 % učencev, ki skoraj ne doživljajo nasilja na šolah, v zgornji tretjini lestvice držav. Mesečno je nasilju izpostavljena četrtina naših osmošolcev, nekaj odstotkov pa tudi tedensko. Tisti učenci v Sloveniji, ki so sporočili, da so nasilnih dejanj deležni vsak teden, so dosegli za 24 točk nižji matematični rezultat in za 36 točk nižji naravoslovni dosežek od učencev, ki so nasilju izpostavljeni le mesečno ali skoraj nikoli. Med dosežki učencev, ki so nasilje doživljali mesečno ali skoraj nikoli, ni razlik.

3.3 Poučevanje matematike in naravoslovja

3.3.1 Ure pouka

Po številu ur pouka v šolskem letu za osmošolce je Slovenija z 867 letnimi urami na lestvici 39 držav na 36. mestu. Imamo 50 ur letnega pouka manj, kot

je mednarodno povprečje, 1.021 ur.⁵ Manj ur pouka na leto od Slovenije imajo le Litva, Gruzija in Madžarska. Kar 16 držav ima več kot 1.020 ur pouka, nekatere pa tudi veliko več, do 1.300 ur na leto.

Podatki o številu ur na leto so zmnožek števila dni pouka in števila ur pouka na dan, ki so ju oba navedli ravnatelj. Število ur pouka matematike je zmnožek števila ur pouka matematike na teden, ki so ga sporočili učitelji, ter števila tednov pouka v šolskem letu po poročilih ravnatelja ali z zakonom predpisana obveznost, kjer obstaja (npr. število šolskih dni v letu ali število šolskih dni v tednu).

Slovenija je na seznamu držav glede na povprečno opravljene ure pouka matematike za osmošolce podobno nizko, na 32. mestu, in sicer s povprečnimi 114 urami pouka matematike na učenca v šolskem letu 2014/2015. Naši osmošolci imajo obenem veliko, 221 ur, naravoslovnih predmetov na leto, kar jih uvršča na 5. mesto na lestvici držav po obsegu pouka naravoslovja.

3.3.2 Obravnavane vsebine pri pouku

TIMSS-preizkus zajema vsebine, ki v poučevanje v vseh državah niso vedno vključene na enak način. **Seznam vsebin preizkusov znanja je neizbežen kompromis med državami, dogovorjen tako, da se večino vsebin poučuje v večini držav.** V TIMSS sta zato vključeni tako analiza ujetanja kurikula s končno dogovorjenimi vsebinami TIMSS-preizkusov kakor tudi dodatna analiza znanja tistih vsebin, ki jih vsaka država potrjuje kot del svojega učnega načrta. Izsledki za Slovenijo pokažejo, da bi se dosežek slovenskih osmošolcev, ki bi zajel njihove odgovore na le tistih nalogah, ki se ujemajo z učnimi vsebinami v slovenskem kurikulu, malo povišali, vendar bi se povišali dosežki vrstnikov na slovenskem izboru nalog tudi v vseh drugi državah.

Primerjava ujetanja vsebin iz preizkusov TIMSS z nacionalnimi učnimi načrti pokaže, kolikšen delež učencev je bil deležen obravnave snovi do izvedbe preizkusa znanja, kar se je pridobilo na podlagi podatkov učiteljev o tem, kdaj so te vsebine učenci vključenega razreda obravnavali v šoli. Štela je tudi obravnava snovi v prejšnjih letih ali nižjih razredih.

Mednarodno povprečje pove, da je bilo **76 % učencev** v povprečju **deležnih poučevanja celotnega nabora matematičnih vsebin v TIMSS**. 92 % učencev je imelo priložnost učenja snovi iz poglavja o številih, 70 % iz algebre, 77 % iz geometrije ter 60 % iz podatkov in verjetnosti. V Sloveniji so učitelji potrdili obravnavo celotne snovi za 60 % učencev: 97 % učencev se je učilo vsebine s področja števil, 49 % snov iz algebre, 63 % iz geometrije ter 14 % iz podatkov in verjetnosti.

Mednarodno povprečje je tudi **73 % učencev**, ki so bili **deležni poučevanja vseh naravoslovnih vsebin**. V Sloveniji je 70 % učencev obravnavalo vse vsebine, največ, 87 %, vede o Zemlji, 80 % učencev se je učilo vse kemijske vsebine, 72 % biološke in najmanj, 43 %, vsebine s področja fizike.

5 Poročamo o 60-minutnih urah, preračunanih iz nacionalnih šolskih ur (45 min) v vsaki državi.

Bolj kot združene statistike so zanimive obravnave vsakega posameznega sklopa. Posamezni odgovori učiteljev sporočajo, kolikšen delež učencev je bil do preizkusa znanja deležen obravnave vsake snovi. Za matematiko so prikazani v Preglednici 14. Za nekatere vsebine, ki so zapisane med cilji v učnem načrtu, so učitelji poročali, da so jih obravnavali le z majhnimi deleži učencev.

Preglednica 14: Poročanje o obravnavi matematičnih vsebin iz preizkusa TIMSS v osmem razredu v Sloveniji

Vsebine iz preizkusa TIMSS	Delež slovenskih učencev, ki so vsebine obravnavali
ŠTEVILA	
računanje s celimi števili	99 %
primerjanje in razvrščanje racionalnih števil	100 %
računanje z racionalnimi števili (ulomki, decimalnimi števili in naravnimi števili)	100 %
koncept iracionalnih števil	90 %
reševanje nalog, ki vsebujejo odstotke in deleže	98 %
ALGEBRA	
poenostavljanje in vrednotenje algebrskih izrazov	83 %
preproste linearne enačbe in neenačbe	74 %
sistemi dveh enačb z dvema neznankama	3 %
številski, algebrski in geometrijski vzorci ter zaporedja (nadaljevanje vzorca, iskanje manjkajočih členov, posploševanje vzorcev)	70 %
predstavitve funkcij s pari točk, tabelami, z grafi, besedami ali enačbami	63 %
lastnosti funkcij (smerni koeficient, presečišče z osjo y itd.)	3 %
GEOMETRIJA	
geometrijske lastnosti kotov in geometrijskih likov (trikotnikov, štirikotnikov in drugih pogostih večkotnikov)	99 %
skladni liki in podobni trikotniki	33 %
odnosi med tridimenzionalnimi telesi in njihovimi dvodimenzionalnimi predstavitvami	13 %
uporaba formul za obseg, ploščine, površine in prostornine	59 %
točke v kartezični ravnini, translacija	75 %
PODATKI IN VERJETNOST	
lastnosti množic podatkov (aritmetična sredina, povprečje, sredinska vrednost, mediana, najpogostejša vrednost, modus in oblike porazdelitev)	5 %
interpretacija podatkov (izpeljava zaključkov, napovedovanje, ocenjevanje vrednosti znotraj in preko danih podatkov)	30 %
presojanje, napovedovanje in ugotavljanje verjetnosti možnih izidov	8 %

Podatki so za vse države na vpogled v spletnem dokumentu s podatki o odgovorih učiteljev na njihov vprašalnik (TIMSS 2015 International Database 2016). Iz podatka o deležih učencev, ki so v šoli obravnavali snov, je lažje razumeti relativno nizke skupne deleže v pokritosti večjih matematičnih področij. Poleg znane ne vključenosti obravnave sistema linearnih enačb ter skladnih in podobnih trikotnikov v učni načrt učenci tudi še niso skoraj nič slišali o smernem koeficientu premice ter o dveh od treh poglavij verjetnosti. Presenečata skromni obravnava razmerja med telesi in liki ter uporaba formul, ki sta sicer zapisani v ciljih učnega načrta (Žakelj idr. 2011).

3.3.3 Uporaba IKT in eksperimentiranje

V pouk matematike spada tudi uporaba računalnikov (Preglednica 15). V Sloveniji je imelo **po poročanju učiteljev** leta 2015 le 19 % osmošolcev pri pouku matematike dostop do računalnikov in med 12 in 14 % učencev je po učiteljevem navodilu z računalniki tudi opravljalo določene naloge vsaj enkrat mesečno. **Dosežek iz matematike se med učenci z dostopom ali brez dostopa do računalnikov pri pouku ne razlikuje.**

V celoti je **uporaba računalnikov pri pouku matematike v Sloveniji med šibkejšimi glede na druge države**, čeprav je podobna kot v nekaterih, po matematičnem dosežku precej uspešnih, državah, npr. Hong Kongu.

Preglednica 15: Računalniške aktivnosti pri pouku matematike in matematični dosežki, po državah

Država	Računalniki so dostopni pri pouku matematike			Odstotek učencev, od katerih učitelji zahtevajo, da uporabijo računalnik vsaj enkrat na mesec			
	Odstotek učencev	Povprečni dosežek		Za raziskovanje matematičnih dejstev in konceptov	Za pridobivanje osnovnih spretnosti	Za iskanje idej in informacij	Za zbiranje in analizo podatkov
		Računalniki so dostopni	Računalniki niso dostopni				
Švedska	65 (3,6)	499 (4,0)	502 (4,0)	25 (3,7)	38 (4,0)	32 (4,2)	26 (3,9)
Avstralija	62 (3,4)	512 (3,5)	506 (5,4)	51 (3,5)	52 (3,6)	48 (3,6)	44 (3,2)
Kazahstan	53 (3,9)	531 (7,6)	525 (7,4)	45 (4,5)	50 (4,1)	51 (4,2)	45 (4,5)
Kanada	50 (3,3)	528 (3,7)	533 (3,2)	35 (2,8)	36 (3,1)	33 (3,0)	31 (3,1)
Čile	49 (4,6)	423 (5,5)	437 (5,8)	29 (4,3)	36 (4,4)	32 (4,5)	36 (4,3)
Egipt	48 (3,9)	395 (6,1)	390 (5,8)	35 (4,0)	42 (4,1)	45 (4,0)	32 (3,7)
Ruska federacija	47 (3,5)	535 (5,1)	540 (6,4)	36 (3,5)	41 (3,6)	42 (3,2)	34 (3,5)
Nova Zelandija	47 (3,5)	501 (4,8)	488 (5,7)	36 (3,3)	35 (3,3)	35 (3,3)	33 (3,5)
Združeni arab. emirati	44 (2,2)	481 (4,5)	456 (3,8)	38 (2,0)	40 (2,1)	40 (2,2)	37 (2,3)
Japonska	43 (3,7)	585 (4,1)	588 (3,4)	3 (1,0)	6 (1,8)	4 (1,3)	5 (1,5)
Italija	43 (3,7)	493 (4,3)	495 (4,1)	28 (3,2)	29 (3,3)	31 (3,5)	26 (2,9)
Norveška (9)	40 (3,9)	513 (3,5)	513 (3,2)	27 (3,9)	35 (4,1)	27 (4,0)	29 (3,8)
Jordanija	39 (3,3)	394 (6,5)	378 (4,0)	29 (3,4)	28 (3,4)	32 (3,5)	25 (3,3)
Tajska	39 (4,5)	442 (8,5)	425 (6,1)	25 (4,0)	26 (4,2)	28 (4,3)	23 (4,1)
ZDA	39 (2,9)	519 (5,0)	518 (4,3)	r 27 (2,8)	r 31 (2,9)	r 29 (2,8)	r 26 (2,8)
Južna Koreja	39 (3,6)	604 (4,3)	607 (3,6)	25 (3,3)	22 (3,1)	24 (3,2)	19 (2,6)
Litva	38 (4,0)	508 (4,9)	512 (4,5)	21 (3,7)	24 (3,4)	29 (3,8)	23 (3,5)
Gruzija	38 (3,6)	453 (6,6)	452 (4,5)	33 (3,8)	31 (3,5)	34 (3,8)	33 (3,7)
Katar	36 (2,6)	422 (6,6)	445 (4,3)	31 (2,3)	33 (2,5)	30 (2,7)	26 (2,9)
Singapur	35 (2,5)	617 (6,0)	621 (4,1)	27 (2,2)	27 (2,3)	23 (2,0)	19 (2,0)
Madžarska	30 (3,8)	509 (8,0)	516 (4,6)	20 (3,3)	27 (3,6)	22 (3,2)	18 (3,0)
Bahrajn	30 (2,8)	458 (3,8)	452 (2,2)	23 (2,4)	23 (2,7)	24 (2,8)	16 (1,9)
Anglija	29 (4,1)	511 (9,7)	520 (6,0)	17 (3,6)	23 (3,7)	17 (3,3)	13 (2,9)
Tajvan	28 (3,5)	604 (6,8)	597 (2,9)	13 (2,8)	11 (2,6)	16 (2,8)	11 (2,5)
Iran	28 (3,0)	457 (8,6)	429 (5,1)	18 (2,7)	19 (2,8)	17 (2,8)	18 (2,7)
Irska	25 (2,8)	515 (6,2)	525 (3,4)	11 (1,9)	12 (2,0)	10 (1,7)	10 (1,8)
Hong Kong	21 (3,6)	591 (10,7)	596 (5,5)	13 (2,8)	12 (2,8)	13 (2,8)	12 (2,6)
Slovenija	19 (2,5)	517 (6,7)	516 (2,1)	12 (2,2)	14 (2,1)	13 (1,9)	13 (1,9)
Kuvajt	19 (3,4)	393 (16,7)	393 (4,2)	14 (3,4)	17 (3,4)	17 (3,4)	15 (3,4)
Savdska Arabija	17 (2,9)	396 (12,7)	361 (4,6)	13 (2,9)	13 (2,8)	16 (3,0)	14 (3,1)
Izrael	17 (2,4)	536 (11,8)	508 (4,3)	11 (2,0)	13 (2,2)	12 (2,1)	11 (1,9)
Turčija	16 (2,3)	471 (13,2)	456 (5,0)	13 (2,1)	11 (2,2)	15 (2,2)	12 (2,1)
Maroko	11 (2,2)	400 (6,9)	382 (2,6)	5 (1,4)	4 (1,4)	6 (1,6)	5 (1,4)
Malezija	10 (2,0)	477 (11,7)	465 (4,6)	6 (1,5)	5 (1,7)	7 (1,5)	4 (1,3)
Južnoafriška rep. (9)	9 (1,7)	430 (12,4)	367 (4,9)	5 (1,4)	6 (1,6)	5 (1,4)	4 (1,5)
Oman	9 (1,8)	403 (9,9)	404 (3,1)	9 (1,8)	6 (1,5)	9 (1,7)	r 2 (0,6)
Libanon	8 (2,3)	451 (11,8)	442 (3,9)	5 (2,0)	5 (1,8)	3 (1,1)	5 (1,8)
Bocvana (9)	8 (2,4)	375 (6,1)	393 (2,4)	3 (1,5)	3 (1,7)	4 (1,7)	2 (1,4)
Malta	4 (0,0)	470 (5,4)	495 (1,1)	2 (0,0)	2 (0,0)	2 (0,0)	2 (0,0)
Medn. povprečje	32 (0,5)	485 (1,3)	481 (0,7)	21 (0,5)	23 (0,5)	22 (0,5)	19 (0,5)

(1) Standardne napake so v oklepajih. Zaradi zaokroževanja se nekateri rezultati ne ujemajo.

r opozarja, da so podatki na voljo za vsaj 70 % učencev, vendar za manj kot 85 %.

Oznaka (9) za imenom države pomeni, da so v raziskavi sodelovali devetošolci.

Viz. Exhibit 9.6, IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Uporaba interneta za domače delo je v Sloveniji med osmošolci v primerjavi z drugimi državami **precej visoka**. Okoli 70 % učencev ga uporablja za dostop do učnega gradiva in sodeluje s sošolci na projektih, malo manj pa jih internet uporablja za dostop do nalog, ki jih učitelj objavi na spletu. Okoli polovica učencev se tudi trudi bolje razumeti matematiko s pomočjo informacij z interneta.

V Sloveniji je imelo leta 2015 pri pouku matematike po poročanju učiteljev dostop do računalnikov le 19 % osmošolcev.

Naravoslovno raziskovanje je pomemben dejavnik uspešnega učenja naravoslovja, zato smo učitelje vprašali o pogostosti osmih dejavnosti pouka, povezanih z naravoslovnim raziskovanjem: o opazovanju naravnih pojavov in opisu vidnega; učiteljevem spremljanju izvajanja poskusa ali eksperimenta; načrtovanju, predstavljanju, interpretiranju in uporabi rezultatov poskusa učencev ter učenju naravoslovja v naravi. Rezultati so bili združeni v **lestvico učenja z raziskovanjem**. V Sloveniji ima le 14 % učencev učitelje, ki omenjene dejavnosti izvajajo pri več kot polovici ur naravoslovja, kar je manj od mednarodnega povprečja (27 %). Dosežki učencev, ki so deležni pogostejšega učenja z raziskovanjem, in dosežki učencev, ki ga niso, se pri nas ne razlikujejo.

Pogoje za eksperimentiranje prispeva šola. V mednarodnem povprečju ima 85 % učencev v šoli laboratorije za izvajanje poskusov in 58 % učencev na voljo laboranta ob izvajanju poskusov. V Sloveniji ima po poročanju ravnateljev v šoli laboratorij za izvajanje poskusov le polovica osmošolcev, vendar pa ima 80 % učencev pri izvajanju poskusov na voljo laboranta.

3.3.4 Poraba časa za domače naloge

Za domače naloge in učenje matematike v Sloveniji učenci porabijo relativno veliko časa. Po deležu učencev, ki se z matematiko izven pouka ukvarjajo vsaj tri ure na teden, je Slovenija na 9. mestu med 39 državami.

Kakor že v preteklosti v Sloveniji učenci, ki dosegajo višje znanje, doma za delo za predmet porabijo manj časa kot manj uspešni učenci. Tokrat je razlika skoraj 20 točk med matematičnimi dosežki tistih, ki za delo za matematiko doma porabijo manj kot eno šolsko uro na dan, in tistih, ki imajo z matematiko doma več kot tri ure dela na teden, in sicer v prid tistim, ki delajo manj časa. Tudi pri vseh štirih naravoslovnih predmetih je dosežek najvišji pri učencih, ki za domačo nalogo porabijo najmanj časa, manj kot 45 minut, tako na mednarodni ravni kot v Sloveniji.

3.4 Odnos učencev do učenja matematike in naravoslovja

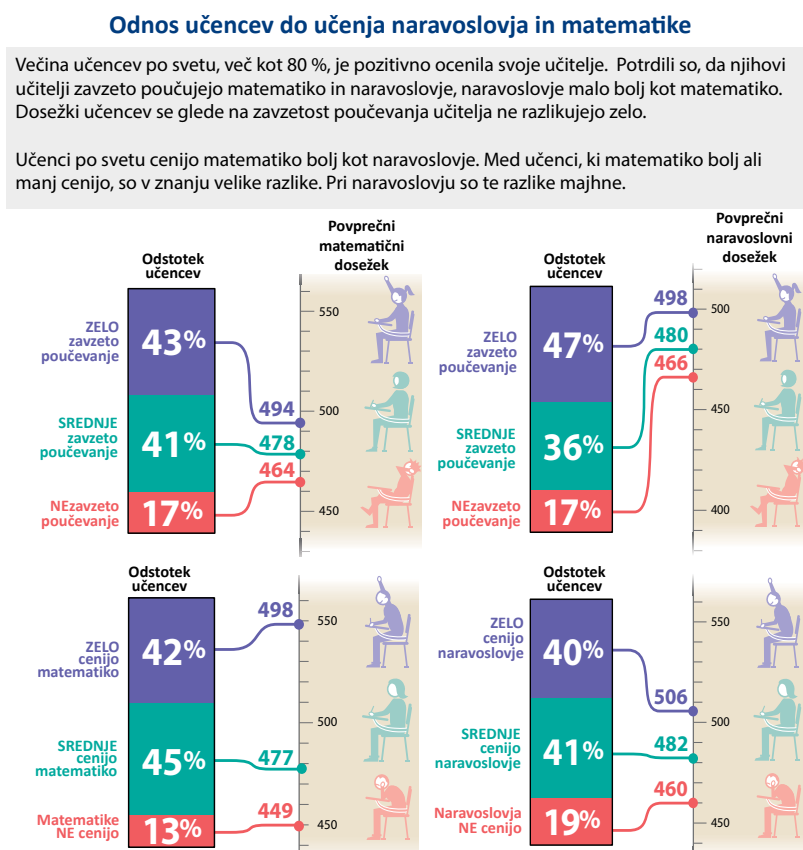
Stališča do matematike in naravoslovja se v TIMSS vedno meri zato, da bi pojasnili razlike v dosežkih. V več izvedbah raziskave se je izkazalo, da je **v nekaterih zelo uspešnih državah z visokim znanjem zelo nizka motivacija učencev, kar velja tudi za Slovenijo, še posebej osmošolce.**

Večina učencev po svetu, več kot 80 %, ceni matematiko in naravoslovje. Matematiko cenijo malo bolj kot naravoslovje. Dosežki v matematiki se med učenci, ki bolj ali manj cenijo matematiko, bolj razlikujejo kot dosežki učencev, ki različno močno cenijo naravoslovje.

Prav tako je večina učencev po svetu, več kot 80 %, pozitivno ocenila poučevanje svojih učiteljev. Potrdili so, da njihovi učitelji zavzeto poučujejo matematiko in naravoslovje; pri nekaterih naravoslovnih predmetih so bili deleži malo

večji kot pri matematiki. Dosežki učencev se glede na zavzetost poučevanja učitelja ne razlikujejo zelo.

Slika 16: Poročanje učencev o zavzetosti poučevanja učiteljev in o tem, kako cenijo učenje matematike in naravoslovja



Vir: TIMSS 2015 International Reports. Dostopno na: <http://timss2015.org>.

Že v TIMSS 2011 smo ugotovili, da so **naši učenci med najmanj motiviranimi** in da so v tem **podobni vrstnikom iz daljnorozijskih držav** ter iz **Finske**. V TIMSS 2015 smo osmošolcem postavili pomembna vprašanja o učenju: o tem, koliko radi se učijo matematiko in naravoslovne predmete, koliko jih cenijo, koliko so samozavestni v znanju teh predmetov ter kako občutijo poučevanje svojih učiteljev matematike in naravoslovnih predmetov v relaciji do sebe.

Zunanjo motivacijo za znanje matematike in naravoslovja smo ugotavljali na podlagi strinjanja učencev z izjavami o tem, koliko cenijo matematiko in naravoslovje:

Mislim, da mi bo znanje matematike/naravoslovja pomagalo v vsakdanjem življenju. Matematiko/naravoslovje potrebujem za učenje drugih šolskih predmetov. Pri matematiki /naravoslovju moram biti uspešen, da se bom lahko vpisal na izbrano srednjo šolo ali gimnazijo. Pri matematiki/naravoslovju moram biti uspešen, da bom dobil službo, ki si jo želim. Rad bi imel službo, kjer bi uporabljal svoje znanje matematike/naravoslovja. Pomembno se je učiti matematiko /naravoslovje, da napreduješ v svetu. Znanje matematike/naravoslovja mi bo dalo več priložnosti za službo, ko odrastem. Moji starši menijo, da je pomembno, da sem uspešen v matematiki/naravoslovju. Pomembno je, da si dober v matematiki/naravoslovju.

Učenci so bili razdeljeni v tri skupine. Če so se *zelo strinjali* z več kot polovico izjav in *strinjali* z ostalimi, so opredeljeni kot takšni, ki matematiko ali naravoslovje **zelo cenijo**. Če se z več kot polovico izjav *niso strinjali*, zanje velja, da matematike ali naravoslovja **ne cenijo**. Ostali so opredeljeni kot takšni, ki matematiko ali naravoslovje **srednje cenijo**.

Slovenija je na 4. mestu od spodaj navzgor po deležu učencev, ki zelo cenijo matematiko. Na dnu lestvice so štiri daljnovzhodne države. Malo manj kot dve tretjini učencev pri nas sta se opredelili, da matematiko srednje cenijo, ostali so se enakomerno razdelili med tiste, ki jo zelo cenijo, in tiste, ki je ne cenijo. Dosežki učencev glede na to, koliko jim pomeni matematika, padajo za okoli 16 točk od skupine do skupine.

Nadalje je v Sloveniji petina učencev, ki naravoslovje zelo cenijo. Dosegli so 21 točk višji naravoslovni dosežek kot učenci, ki naravoslovje srednje cenijo in jih je 58 %. Učencev, ki naravoslovja ne cenijo, je 28 % in so dosegli 30 točk manj kot tisti, ki naravoslovje srednje cenijo, in kar 52 točk manj od učencev, ki naravoslovje zelo cenijo. Tudi po deležu učencev, ki zelo cenijo naravoslovje, je Slovenija na dnu mednarodne lestvice.

Preglednica 16: Kako učenci cenijo matematiko in matematični dosežki, po državah

Država	Zelo cenijo matematiko		Srednje cenijo matematiko		Ne cenijo matematike		Povprečje na lestvici	Razlika od povprečja lestvice iz 2011
	Odstotek učencev	Povprečni dosežek	Odstotek učencev	Povprečni dosežek	Odstotek učencev	Povprečni dosežek		
Južnoafriška rep. (9)	72 (0,8)	382 (4,6)	24 (0,7)	360 (5,7)	4 (0,3)	329 (7,5)	11,1 (0,04)	-0,1 (0,05)
Bocvana (9)	72 (0,8)	411 (1,9)	25 (0,7)	359 (3,4)	3 (0,3)	312 (6,9)	11,2 (0,04)	0,1 (0,05)
Maroko	68 (0,8)	395 (2,4)	27 (0,7)	368 (2,8)	5 (0,3)	349 (4,9)	11,1 (0,04)	-0,4 (0,05)
Jordanija	65 (0,9)	399 (3,3)	29 (0,8)	372 (3,8)	6 (0,4)	350 (7,2)	11,0 (0,04)	0,0 (0,06)
Egipt	61 (1,2)	409 (4,0)	32 (1,0)	374 (4,7)	7 (0,5)	365 (8,1)	10,8 (0,06)	0 0
Oman	59 (0,9)	421 (2,6)	35 (0,7)	384 (2,8)	6 (0,4)	359 (6,3)	10,7 (0,04)	-0,2 (0,05)
Izrael	58 (1,0)	524 (4,4)	34 (0,8)	505 (4,3)	8 (0,5)	462 (7,1)	10,5 (0,05)	-0,1 (0,06)
Libanon	58 (1,4)	453 (3,9)	34 (1,1)	438 (4,7)	9 (0,6)	425 (7,0)	10,7 (0,07)	0,3 (0,09)
Iran	53 (1,0)	446 (5,3)	38 (0,9)	431 (4,6)	9 (0,5)	407 (6,4)	10,4 (0,04)	0,0 (0,06)
Kanada	51 (0,8)	540 (2,2)	42 (0,6)	522 (2,3)	7 (0,5)	483 (3,7)	10,3 (0,03)	0 0
Tajska	50 (1,2)	446 (5,3)	45 (1,1)	421 (4,9)	5 (0,4)	390 (6,9)	10,3 (0,04)	0,1 (0,06)
Turčija	47 (1,1)	472 (5,4)	41 (0,8)	449 (5,1)	12 (0,6)	436 (6,0)	10,1 (0,05)	0,1 (0,07)
Anglija	46 (1,1)	526 (4,4)	46 (0,9)	518 (4,5)	8 (0,6)	490 (6,5)	10,1 (0,05)	0,0 (0,06)
Kuvajt	46 (1,4)	405 (5,7)	42 (1,1)	388 (5,1)	12 (0,8)	366 (6,2)	10,0 (0,06)	0 0
Čile	46 (1,0)	436 (3,6)	42 (0,9)	424 (3,6)	12 (0,8)	412 (5,2)	10,0 (0,04)	-0,3 (0,05)
Katar	45 (1,0)	465 (3,5)	41 (0,8)	429 (3,3)	13 (0,6)	386 (5,4)	10,0 (0,04)	-0,1 (0,07)
Združeni arab. emirati	45 (0,8)	487 (2,7)	45 (0,6)	456 (2,3)	11 (0,4)	420 (3,9)	10,0 (0,04)	-0,3 (0,05)
Gruzija	44 (1,1)	466 (4,2)	46 (1,0)	451 (3,6)	9 (0,7)	423 (6,8)	10,1 (0,05)	-0,5 (0,06)
ZDA	44 (0,8)	531 (3,6)	45 (0,6)	516 (3,1)	11 (0,4)	488 (3,8)	10,0 (0,03)	-0,2 (0,04)
Malta	44 (0,7)	509 (2,2)	45 (0,8)	492 (1,8)	11 (0,5)	458 (4,6)	10,0 (0,03)	0 0
Avstralija	43 (0,9)	524 (3,1)	46 (0,8)	501 (3,3)	12 (0,7)	464 (3,9)	9,9 (0,04)	-0,1 (0,06)
Savdska Arabija	42 (1,4)	379 (5,4)	42 (1,0)	369 (4,8)	15 (0,9)	344 (7,2)	9,8 (0,07)	-0,3 (0,09)
Nova Zelandija	42 (0,8)	505 (4,1)	48 (0,8)	491 (3,2)	10 (0,4)	458 (5,3)	9,9 (0,03)	-0,1 (0,05)
Bahrajn	41 (0,9)	473 (2,4)	43 (0,9)	450 (2,6)	16 (0,9)	424 (4,6)	9,8 (0,05)	-0,2 (0,07)
Irska	41 (0,9)	534 (3,3)	48 (0,8)	520 (3,1)	11 (0,5)	501 (4,6)	9,8 (0,04)	0 0
Norveška (9)	41 (1,0)	527 (2,7)	48 (0,9)	509 (2,5)	12 (0,5)	476 (3,7)	9,8 (0,04)	0 0
Kazahstan	40 (1,2)	538 (5,7)	52 (0,9)	522 (5,8)	8 (0,5)	523 (6,9)	10,0 (0,05)	-0,3 (0,07)
Malezija	39 (0,9)	487 (3,5)	53 (0,7)	458 (4,0)	8 (0,7)	425 (6,2)	9,8 (0,04)	-0,2 (0,07)
Litva	37 (1,1)	523 (4,5)	53 (0,9)	507 (2,7)	11 (0,6)	490 (4,8)	9,7 (0,04)	-0,3 (0,05)
Singapur	34 (0,8)	629 (3,5)	58 (0,7)	621 (3,4)	8 (0,4)	590 (5,8)	9,7 (0,03)	-0,3 (0,04)
Ruska federacija	31 (1,2)	547 (6,4)	52 (1,1)	538 (4,8)	17 (0,7)	522 (5,2)	9,4 (0,05)	-0,4 (0,07)
Madžarska	28 (0,9)	537 (6,2)	54 (0,9)	511 (3,6)	19 (0,9)	492 (5,0)	9,3 (0,05)	-0,2 (0,06)
Švedska	28 (1,2)	518 (3,8)	58 (1,2)	501 (2,9)	14 (0,8)	471 (4,5)	9,4 (0,05)	-0,1 (0,06)
Italija	19 (0,8)	513 (3,8)	57 (0,9)	496 (3,0)	24 (0,8)	477 (3,4)	8,9 (0,03)	-0,1 (0,05)
Slovenija	19 (0,8)	532 (4,5)	64 (1,0)	516 (2,3)	17 (0,8)	499 (2,9)	9,0 (0,03)	-0,2 (0,05)
Hong Kong	19 (0,8)	617 (5,4)	52 (1,0)	602 (4,3)	29 (1,0)	567 (5,6)	8,7 (0,05)	-0,5 (0,06)
Južna Koreja	13 (0,6)	656 (4,4)	63 (0,9)	614 (2,8)	24 (0,8)	557 (3,7)	8,6 (0,04)	0,0 (0,05)
Japonska	11 (0,6)	614 (4,4)	59 (0,7)	595 (2,5)	29 (0,9)	560 (3,6)	8,5 (0,03)	0,0 (0,05)
Tajvan	10 (0,5)	650 (4,8)	49 (0,9)	621 (2,8)	41 (1,0)	561 (2,8)	8,1 (0,04)	-0,1 (0,06)
Mednarodno povp.	42 (0,2)	498 (0,7)	45 (0,1)	477 (0,6)	13 (0,1)	449 (0,9)		

Ta lestvica je bila izračunana leta 2011 iz združene porazdelitve odgovorov iz vseh držav, ki so sodelovale v TIMSS 2011. Sklona točka lestvice, 10 točk, je povprečje vrednosti združene porazdelitve. Enota je določena tako, da 2 točkina lestvici ustreza standardnemu odklonu porazdelitve.

() Standardne napake so v oklepajih. Zaradi zaokroževanja se nekateri rezultati ne ujemajo.

Znak (0) označuje, da država ni sodelovala v TIMSS 2011.

Oznaka (9) za imenom države pomeni, da so v raziskavi sodelovali devetolaski.

Statistično značilno višje kot v letu 2011. ●

Statistično značilno nižje kot v letu 2011. ◐

VIR: Exhibit 10.7, IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Naklonjenost do učenja matematike in naravoslovja smo ugotavljali na podlagi strinjanja učencev z izjavami: *Z veseljem se učim matematiko/naravoslovje. Želim si, da se mi ne bi bilo treba učiti matematike/naravoslovja.*^{*6} *Matematika/naravoslovje je dolgočasna/-o.* ** Pri matematiki/naravoslovju se učimo veliko zanimivega. Rad imam matematiko/naravoslovje. Rad imam kakršno koli šolsko delo, ki vsebuje števila./Pri naravoslovju se učim, kako delujejo stvari v naravi. Rad rešujem matematične probleme./Rad delam poskuse. Z veseljem pričakujem ure matematike/naravoslovja. Matematika/naravoslovje je eden izmed mojih najljubših predmetov.*

Učenci, ki so se zelo strinjali z več kot polovico izjav in se strinjali z vsemi ostalimi, so bili ocenjeni kot takšni, ki se matematiko ali naravoslovje **zelo radi učijo**. Tisti, ki se z več kot polovico izjav niso strinjali, štejejo za učence, ki se matematike ali naravoslovja **ne učijo radi**. Ostali so bili označeni za učence, ki se matematiko ali naravoslovje **srednje radi učijo**.

V letu 2015 je bilo samo še 5 % slovenskih osmošolcev uvrščenih med učence, ki se matematiko zelo radi učijo (Preglednica 17). To je več kot **štirikrat nižji delež od mednarodnega povprečja** (22 %) in pomeni **zadnje mesto na lestvici 38 držav** glede na delež učencev, ki se matematiko zelo radi učijo. To pomeni, da je v naših osmih razredih v povprečju komaj 1 učenec med 25, ki se res rad uči matematiko. Delež osmošolcev, ki se matematike ne učijo radi, je 67-odstoten in pomeni 16 otrok v razredu s 25 učenci ter je ponovno višji od deleža v vseh drugih državah. Od 2011 se je delež osmošolcev, ki matematike ne marajo, povečal za 4 odstotne točke in enako zmanjšal delež tistih, ki jo imajo zelo ali vsaj zmerno radi.

Dosežek učencev, ki so bili prepoznani kot takšni, ki se matematiko učijo zelo radi, je za 19 točk višji od dosežka učencev, ki se matematiko učijo srednje radi. Dosežek učencev, ki se matematike ne učijo radi, je za visokih 38 točk nižji od dosežka skupine učencev, ki so učenju matematike srednje naklonjeni. Dodatna, glede na padec motivacije pričakovana, težava so razlike v napredovanju v znanju od leta 2011 glede na motivacijo za učenje. Za 16 in 20 točk so napredovali tisti, ki se zelo in zmerno radi učijo, in za polovico manj, samo za 8 točk, tisti, ki se matematike ne učijo radi.

V letu 2015 je bilo samo še 5 % slovenskih osmošolcev uvrščenih med učence, ki se zelo radi učijo matematiko.

⁶ Pri izjavah, označenih z *, večje strinjanje pomeni negativnejše sporočilo. Lestvica je bila za analizo obrnjena.

Preglednica 17: Naklonjenost učencev do učenja matematike in matematični dosežki, po državah

Država	Zelo samozavestni		Zmerno samozavestni		Nesamozavestni		Povprečje na lestvici	Razlika od povprečja na lestvici iz 2011
	Odstotek učencev	Povprečni dosežek	Odstotek učencev	Povprečni dosežek	Odstotek učencev	Povprečni dosežek		
Kanada	26 (0,7)	579 (2,1)	41 (0,8)	535 (2,3)	33 (0,9)	482 (2,2)	10,6 (0,04)	0 0
Izrael	24 (0,9)	569 (5,0)	44 (0,8)	512 (4,4)	32 (1,0)	470 (3,6)	10,7 (0,05)	-0,4 (0,07) ▼
Norveška (9)	23 (0,8)	576 (2,7)	41 (0,9)	515 (2,4)	36 (1,1)	468 (2,3)	10,4 (0,05)	0 0
ZDA	21 (0,7)	573 (3,5)	40 (0,6)	530 (3,0)	39 (0,9)	480 (2,9)	10,3 (0,05)	-0,2 (0,06) ▼
Madžarska	19 (0,9)	597 (5,3)	39 (0,9)	528 (3,9)	42 (1,2)	465 (3,5)	10,2 (0,06)	0,4 (0,08) ●
Italija	19 (0,7)	553 (2,9)	38 (1,0)	507 (3,0)	43 (1,2)	458 (2,9)	10,0 (0,05)	0,1 (0,07)
Švedska	18 (1,0)	570 (3,3)	41 (1,1)	514 (3,1)	41 (1,2)	459 (2,9)	10,2 (0,06)	-0,1 (0,07)
Libanon	18 (1,1)	494 (6,0)	45 (1,0)	446 (4,1)	37 (1,0)	422 (4,5)	10,4 (0,05)	-0,1 (0,08)
Jordanija	17 (0,7)	454 (4,9)	48 (0,8)	389 (3,3)	35 (0,8)	354 (3,5)	10,5 (0,04)	-0,3 (0,06) ▼
Oman	17 (0,6)	465 (3,9)	52 (0,7)	403 (2,4)	31 (0,7)	372 (2,8)	10,5 (0,03)	0,0 (0,05)
Združeni arab. emirati	17 (0,5)	536 (2,9)	50 (0,6)	467 (2,1)	33 (0,7)	429 (2,5)	10,4 (0,03)	-0,2 (0,04) ▼
Iran	16 (0,8)	512 (5,8)	42 (0,8)	444 (5,1)	42 (1,1)	400 (3,8)	10,2 (0,05)	-0,1 (0,07)
Irska	16 (0,8)	583 (4,0)	42 (0,9)	534 (2,9)	43 (1,0)	492 (3,2)	10,0 (0,05)	0 0
Kuvajt	15 (1,0)	450 (7,1)	47 (0,9)	394 (5,2)	38 (1,4)	368 (5,3)	10,2 (0,06)	0 0
Katar	15 (0,6)	520 (4,7)	47 (0,8)	447 (3,4)	38 (0,9)	398 (3,3)	10,3 (0,04)	-0,2 (0,06) ▼
Anglija	15 (0,8)	578 (5,4)	50 (1,0)	530 (4,2)	35 (1,4)	479 (4,2)	10,3 (0,06)	0,0 (0,09)
Avstralija	15 (0,7)	580 (3,6)	42 (0,7)	522 (3,4)	43 (0,9)	465 (2,5)	10,0 (0,04)	-0,2 (0,08)
Litva	15 (0,8)	589 (3,6)	45 (0,9)	525 (2,7)	40 (1,2)	468 (2,8)	10,2 (0,05)	0,3 (0,07) ●
Bahrajn	15 (0,5)	522 (3,7)	43 (0,9)	460 (2,2)	42 (1,1)	428 (2,3)	10,1 (0,04)	0,0 (0,05)
Egipt	15 (0,8)	467 (4,9)	51 (0,8)	393 (4,0)	34 (1,1)	364 (4,5)	10,4 (0,05)	0 0
Kazahstan	15 (0,8)	571 (6,7)	57 (1,0)	533 (5,6)	28 (1,3)	496 (5,9)	10,5 (0,05)	0,2 (0,08) ●
Turčija	14 (0,7)	571 (5,7)	32 (0,8)	473 (6,4)	54 (1,1)	419 (3,7)	9,8 (0,05)	0,0 (0,07)
Malta	13 (0,5)	571 (3,2)	37 (0,6)	506 (2,1)	49 (0,7)	468 (1,7)	9,7 (0,03)	0 0
Singapur	13 (0,5)	675 (3,0)	41 (0,7)	642 (2,8)	46 (0,8)	588 (4,0)	9,7 (0,04)	-0,2 (0,05) ▼
Savdska Arabija	12 (0,9)	433 (7,8)	50 (1,3)	373 (4,4)	37 (1,5)	342 (5,4)	10,2 (0,05)	-0,4 (0,09) ▼
Ruska federacija	12 (0,6)	602 (5,0)	42 (0,9)	558 (5,2)	46 (1,1)	503 (4,8)	9,8 (0,04)	-0,1 (0,06)
Nova Zelandija	12 (0,6)	576 (4,6)	43 (0,7)	509 (3,7)	44 (0,8)	456 (3,2)	9,9 (0,04)	-0,2 (0,07)
Gruzija	12 (0,8)	533 (5,1)	44 (1,0)	473 (3,9)	44 (1,1)	415 (4,1)	10,0 (0,05)	-0,1 (0,06)
Čile	12 (0,7)	506 (4,5)	36 (0,9)	441 (3,7)	52 (1,1)	401 (3,2)	9,7 (0,05)	0,2 (0,06) ●
Slovenija	12 (0,5)	586 (3,7)	44 (0,9)	535 (2,3)	44 (0,9)	479 (2,6)	9,9 (0,03)	-0,1 (0,05)
Hong Kong	10 (0,5)	660 (4,3)	36 (0,8)	611 (5,4)	54 (0,9)	571 (4,5)	9,4 (0,05)	0,2 (0,06) ●
Južnoafriška rep. (9)	10 (0,6)	448 (7,5)	43 (0,9)	375 (4,6)	48 (1,1)	359 (4,8)	9,8 (0,04)	-0,2 (0,05) ▼
Tajvan	9 (0,4)	688 (3,7)	30 (0,7)	647 (3,3)	60 (0,9)	562 (2,6)	9,1 (0,04)	0,5 (0,07) ●
Maroko	9 (0,4)	467 (3,7)	50 (0,7)	391 (2,4)	41 (0,7)	361 (2,6)	10,0 (0,02)	-0,2 (0,04) ▼
Bocvana (9)	8 (0,4)	475 (4,6)	45 (0,8)	396 (2,4)	47 (0,9)	381 (2,4)	9,8 (0,03)	0,0 (0,05)
Južna Koreja	8 (0,4)	687 (4,9)	38 (0,7)	643 (2,8)	55 (0,8)	569 (2,7)	9,4 (0,03)	0,4 (0,04) ●
Japonska	5 (0,3)	676 (5,3)	32 (0,8)	625 (2,9)	63 (0,9)	561 (2,2)	9,0 (0,04)	0,4 (0,05) ●
Malezija	4 (0,2)	568 (6,6)	42 (0,9)	485 (4,2)	54 (0,9)	444 (3,5)	9,5 (0,03)	0,2 (0,04) ●
Tajska	3 (0,3)	560 (13,9)	29 (0,9)	456 (6,3)	69 (1,0)	416 (4,2)	9,1 (0,04)	-0,2 (0,05) ▼
Mednarodno povp.	14 (0,1)	554 (0,8)	43 (0,1)	494 (0,6)	43 (0,2)	449 (0,6)		

VR Exhibit 10.6, IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS2015

Ta lestvica je bila izračunana leta 2011 iz zbranih porazdelitvenih odgovorov iz vseh držav, ki so sodelovale v TIMSS 2011. Sklona točka lestvice, 10 točk, je povprečje vrednosti združene porazdelitve. Enota je določena tako, da 2 točki na lestvici ustrezata standardnemu odklonu porazdelitve.
() Standardne napake so v oklepajih. Zaradi zaokroževanja se nekateri rezultati ne ujemajo.
Znak (9) označuje, da država ni sodelovala v TIMSS 2011.
Oznaka (9) za imenom države pomeni, da so v raziskavi sodelovali devetošolci.

Statistično značilno višje kot v letu 2011. ●
Statistično značilno nižje kot v letu 2011. ▼

Tudi pri vseh naravoslovnih predmetih so naši učenci na dnu lestvic naklonjenosti do učenja posameznega predmeta. Učenci se najraje učijo kemijo (17 % zelo naklonjenih), nato biologijo (16 %), vsebine iz ved o Zemlji (15 %) in najmanj fiziko (11 %). Razveseljivo je, da so deleži učencev, ki se radi učijo posamezne predmete, nekoliko višji kot leta 2011.

V Sloveniji so učenci, ki se zelo radi učijo kemijo, dosegli 26 točk več kot učenci, ki se jo učijo srednje radi. Učenci, ki se kemije ne učijo radi, so dosegli 22 točk manj kot tisti, ki se jo učijo srednje radi, torej je razpon med skrajnima skupinama 48 točk. Podobne razlike v dosežkih med skupinami učencev smo zaznali tudi pri fiziki. Učenci, ki se zelo radi učijo fiziko, so dosegli 28 točk več kot učenci, ki se jo srednje radi učijo. Učenci, ki se fizike ne učijo radi, so dosegli 15 točk manj kot tisti, ki se jo učijo srednje radi, torej je razpon med skrajnostma naklonjenosti 43 točk. Pri biologiji in vsebinah iz ved o Zemlji razlik v dosežkih med skupinami učencev, ki imajo to posebej radi ali ne, nismo zaznali.

Kljub v primerjavi z drugimi državami relativno večjemu obsegu kurikularnih vsebin, ki se jih učijo pri pouku naravoslovja, učencev to ne moti. V šoli jim ni težje kot pri matematiki, kjer kurikulum ne presega drugih držav. Stališča do naravoslovnega učenja izkazujejo večjo naklonjenost slednjemu v primerjavi s stališči do učenja matematike.

Merjenje samozvesti v matematiki in naravoslovju, občutka učencev o njihovi uspešnosti pri ustreznih predmetih, je v TIMSS tradicionalno vključeno od leta 1995. Slovenski učenci so bili vedno bolj samozavestni v matematiki, kot so ji bili naklonjeni. **Samozavest osmošolcev pri učenju matematike in naravoslovja** smo ugotavljali iz strinjanja učencev z izjavami:

*Pri matematiki sem ponavadi uspešen. Matematika je zame težja kot za večino mojih sošolcev.*⁷ Matematika mi ne gre.* Pri matematiki se snov hitro naučim. Matematika me dela živčnega.* Dober sem pri reševanju težkih matematičnih nalog. Učitelj pravi, da sem dober v matematiki. Matematika je zame težja kot drugi predmeti.* Matematika me zmede.**

Pri naravoslovju sem ponavadi uspešen. Naravoslovje je zame težje kot za večino mojih sošolcev. Naravoslovje mi ne gre.* Pri naravoslovju se snov hitro naučim. Učitelj pravi, da sem dober v naravoslovju. Naravoslovje je zame težje kot drugi predmeti.* Naravoslovje me zmede.**

Učenci so bili glede na stopnjo strinjanja z izjavami razporejeni v tri skupine: **zelo samozavestnih** (če so se *zelo strinjali* z več kot polovico izjav in se *strinjali* z ostalimi), **nesamozavestnih** (če se *niso strinjali* z več kot polovico izjav) in **zmerno samozavestnih** (vseh ostalih).

Po deležu 12 % učencev, ki so bili v letu 2015 prepoznani za zelo samozavestne v matematiki, je Slovenija sicer na 30. mestu, kar je malo bolje kot v merjenju naklonjenosti do učenja matematike. Povprečna vrednost kazalca samozvesti ostaja na isti ravni kot leta 2011. V letu 2015 je bilo 44 % osmošolcev zmerno samozavestnih in 44 % nesamozavestnih. Zmerno samozavestnih je toliko kot med četrtošolci, nesamozavestnih pa je v osmem razredu pri matematiki dvakrat več kot v četrtem razredu. Izrazito velike deleže nesamozavestnih učencev v matematiki pa so, kakor tudi že v prejšnjih raziskavah, izmerili v državah Daljnega vzhoda. Najbolj pa so v svoje matematično znanje in sposobnosti prepričani osmošolci v Kanadi, na Norveškem in v ZDA.

Učenčev občutek o njegovi uspešnosti je jasno povezan z znanjem, ki ga je pokazal na matematičnem preizkusu TIMSS. **Zelo samozavestni učenci so dosegli za 51 točk višji povprečni dosežek kot zmerno samozavestni.** Nesamozavestni učenci v matematiki, ki jih je skoraj polovica, imajo za 56 točk nižji dosežek kot srednje samozavestni. Razlika med zelo samozavestnimi in nesamozavestnimi je torej zelo velika, 107 točk.

⁷ Pri izjavah, označenih z *, večje strinjanje pomeni negativnejše sporočilo. Lestvica je bila za analizo obrnjena.

Preglednica 18: Samozavest učencev pri matematiki in matematični dosežki, po državah

Država	Zelo samozavestni		Zmerno samozavestni		Nesamozavestni		Povprečje na lestvici	Razlika od povprečja na lestvici iz 2011
	Odstotek učencev	Povprečni dosežek	Odstotek učencev	Povprečni dosežek	Odstotek učencev	Povprečni dosežek		
Kanada	26 (0,7)	579 (2,1)	41 (0,8)	535 (2,3)	33 (0,9)	482 (2,2)	10,6 (0,04)	0 0
Izrael	24 (0,9)	569 (5,0)	44 (0,8)	512 (4,4)	32 (1,0)	470 (3,6)	10,7 (0,05)	-0,4 (0,07) ▼
Norveška (9)	23 (0,8)	576 (2,7)	41 (0,9)	515 (2,4)	36 (1,1)	468 (2,3)	10,4 (0,05)	0 0
ZDA	21 (0,7)	573 (3,5)	40 (0,6)	530 (3,0)	39 (0,9)	480 (2,9)	10,3 (0,05)	-0,2 (0,06) ▼
Madžarska	19 (0,9)	597 (5,3)	39 (0,9)	528 (3,9)	42 (1,2)	465 (3,5)	10,2 (0,06)	0,4 (0,08) ●
Italija	19 (0,7)	553 (2,9)	38 (1,0)	507 (3,0)	43 (1,2)	458 (2,9)	10,0 (0,05)	0,1 (0,07)
Švedska	18 (1,0)	570 (3,3)	41 (1,1)	514 (3,1)	41 (1,2)	459 (2,9)	10,2 (0,06)	-0,1 (0,07)
Libanon	18 (1,1)	494 (6,0)	45 (1,0)	446 (4,1)	37 (1,0)	422 (4,5)	10,4 (0,05)	-0,1 (0,08)
Jordanija	17 (0,7)	454 (4,9)	48 (0,8)	389 (3,3)	35 (0,8)	354 (3,5)	10,5 (0,04)	-0,3 (0,06) ▼
Oman	17 (0,6)	465 (3,9)	52 (0,7)	403 (2,4)	31 (0,7)	372 (2,8)	10,5 (0,03)	0,0 (0,05)
Združeni arab. emirati	17 (0,5)	536 (2,9)	50 (0,6)	467 (2,1)	33 (0,7)	429 (2,5)	10,4 (0,03)	-0,2 (0,04) ▼
Iran	16 (0,8)	512 (5,8)	42 (0,8)	444 (5,1)	42 (1,1)	400 (3,8)	10,2 (0,05)	-0,1 (0,07)
Irska	16 (0,8)	583 (4,0)	42 (0,9)	534 (2,9)	43 (1,0)	492 (3,2)	10,0 (0,05)	0 0
Kuvajt	15 (1,0)	450 (7,1)	47 (0,9)	394 (5,2)	38 (1,4)	368 (5,3)	10,2 (0,06)	0 0
Katar	15 (0,6)	520 (4,7)	47 (0,8)	447 (3,4)	38 (0,9)	398 (3,3)	10,3 (0,04)	-0,2 (0,06) ▼
Anglija	15 (0,8)	578 (5,4)	50 (1,0)	530 (4,2)	35 (1,4)	479 (4,2)	10,3 (0,06)	0,0 (0,09)
Avstralija	15 (0,7)	580 (3,6)	42 (0,7)	522 (3,4)	43 (0,9)	465 (2,5)	10,0 (0,04)	-0,2 (0,08)
Litva	15 (0,8)	589 (3,6)	45 (0,9)	525 (2,7)	40 (1,2)	468 (2,8)	10,2 (0,05)	0,3 (0,07) ●
Bahrajn	15 (0,5)	522 (3,7)	43 (0,9)	460 (2,2)	42 (1,1)	428 (2,3)	10,1 (0,04)	0,0 (0,05)
Egipt	15 (0,8)	467 (4,9)	51 (0,8)	393 (4,0)	34 (1,1)	364 (4,5)	10,4 (0,05)	0 0
Kazahstan	15 (0,8)	571 (6,7)	57 (1,0)	533 (5,6)	28 (1,3)	496 (5,9)	10,5 (0,05)	0,2 (0,08) ●
Turčija	14 (0,7)	571 (5,7)	32 (0,8)	473 (6,4)	54 (1,1)	419 (3,7)	9,8 (0,05)	0,0 (0,07)
Malta	13 (0,5)	571 (3,2)	37 (0,6)	506 (2,1)	49 (0,7)	468 (1,7)	9,7 (0,03)	0 0
Singapur	13 (0,5)	675 (3,0)	41 (0,7)	642 (2,8)	46 (0,8)	588 (4,0)	9,7 (0,04)	-0,2 (0,05) ▼
Savdska Arabija	12 (0,9)	433 (7,8)	50 (1,3)	373 (4,4)	37 (1,5)	342 (5,4)	10,2 (0,05)	-0,4 (0,09) ▼
Ruska federacija	12 (0,6)	602 (5,0)	42 (0,9)	558 (5,2)	46 (1,1)	503 (4,8)	9,8 (0,04)	-0,1 (0,06)
Nova Zelandija	12 (0,6)	576 (4,6)	43 (0,7)	509 (3,7)	44 (0,8)	456 (3,2)	9,9 (0,04)	-0,2 (0,07)
Gruzija	12 (0,8)	533 (5,1)	44 (1,0)	473 (3,9)	44 (1,1)	415 (4,1)	10,0 (0,05)	-0,1 (0,06)
Čile	12 (0,7)	506 (4,5)	36 (0,9)	441 (3,7)	52 (1,1)	401 (3,2)	9,7 (0,05)	0,2 (0,06) ●
Slovenija	12 (0,5)	586 (3,7)	44 (0,9)	535 (2,3)	44 (0,9)	479 (2,6)	9,9 (0,03)	-0,1 (0,05)
Hong Kong	10 (0,5)	660 (4,3)	36 (0,8)	611 (5,4)	54 (0,9)	571 (4,5)	9,4 (0,05)	0,2 (0,06) ●
Južnoafriška rep. (9)	10 (0,6)	448 (7,5)	43 (0,9)	375 (4,6)	48 (1,1)	359 (4,8)	9,8 (0,04)	-0,2 (0,05) ▼
Tajvan	9 (0,4)	688 (3,7)	30 (0,7)	647 (3,3)	60 (0,9)	562 (2,6)	9,1 (0,04)	0,5 (0,07) ●
Maroko	9 (0,4)	467 (3,7)	50 (0,7)	391 (2,4)	41 (0,7)	361 (2,6)	10,0 (0,02)	-0,2 (0,04) ▼
Bocvana (9)	8 (0,4)	475 (4,6)	45 (0,8)	396 (2,4)	47 (0,9)	381 (2,4)	9,8 (0,03)	0,0 (0,05)
Južna Koreja	8 (0,4)	687 (4,9)	38 (0,7)	643 (2,8)	55 (0,8)	569 (2,7)	9,4 (0,03)	0,4 (0,04) ●
Japonska	5 (0,3)	676 (5,3)	32 (0,8)	625 (2,9)	63 (0,9)	561 (2,2)	9,0 (0,04)	0,4 (0,05) ●
Malezija	4 (0,2)	568 (6,6)	42 (0,9)	485 (4,2)	54 (0,9)	444 (3,5)	9,5 (0,03)	0,2 (0,04) ●
Tajska	3 (0,3)	560 (13,9)	29 (0,9)	456 (6,3)	69 (1,0)	416 (4,2)	9,1 (0,04)	-0,2 (0,05) ▼
Mednarodno povp.	14 (0,1)	554 (0,8)	43 (0,1)	494 (0,6)	43 (0,2)	449 (0,6)		

Ta lestvica je bila izračunana leta 2011 iz združenih porazdelitve odgovorov iz vseh držav, ki so sodelovale v TIMSS 2011. Sklona točka lestvice, 10 točk, je povprečje vrednosti iz družine porazdelitve. Enota je določena tako, da 2 točki na lestvici ustrežata standardnemu odklonu porazdelitve.

() Standardne napake so v oklepajih. Zaradi zaokroževanja se nekateri rezultati ne ujemajo.

Znak (9) označuje, da država ni sodelovala v TIMSS 2011.

Oznaka (9) za imenom države pomeni, da so v raziskavi sodelovali devetdesetletniki.

Statistično značilno višje kot v letu 2011. ●

Statistično značilno nižje kot v letu 2011. ▼

VR: Exhibit 10.6, IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Analiza samozavesti pri naravoslovju pokaže, da so slovenski osmošolci naj-samozavestnejši pri učenju kemije in vsebin iz ved o Zemlji. Zelo samozavestnih pri kemiji in vsebinah iz ved o Zemlji je 20 %, pri biologiji 19 %, pri fiziki pa le še 13 % učencev.

Tudi tukaj velja, da imajo učenci, ki so zelo samozavestni pri učenju biologije, kemije, fizike in vsebin iz ved o Zemlji, višje dosežke od učencev, ki so manj samozavestni.

Sklop vprašanj o zaznavanju iz poučevanja se povezuje s poročanjem učencev o tem, kako učitelji izvajajo pouk, kakšna je njihova komunikacija z učenci in kaj od njih pričakujejo. Učence smo ločeno vprašali o poučevanju njihovih učiteljev matematike, biologije, fizike in kemije. **Zavzetost učiteljev pri poučevanju** smo ugotavljali na podlagi strinjanja učencev z izjavami: *Vem, kaj učitelj pričakuje od mene. Učiteljevo razlago zlahka razumem. Zanima me, kar pove učitelj. Učitelj poskrbi, da počnemo zanimive stvari. Učitelj ima jasne odgovore na moja vprašanja. Učitelj dobro razlaga. Učitelj mi dovoli pokazati, kaj sem se naučil. Učitelj naredi različne stvari, ki mi pomagajo pri učenju. Učitelj mi pove, kako naj popravim napake, ki jih storim. Učitelj posluša, ko kaj rečem.*

Odgovori učencev so bili združeni v **kazalec zavzetosti poučevanja učiteljev** določenega predmeta. Višja vrednost pomeni zavzetejši, pozornejši, na učenca usmerjen pouk. Osmošolci so bili glede na zaznano zavzetost poučevanja njihovega učitelja razdeljeni v tri skupine. Skupina učencev, deležnih **zelo zavzetega poučevanja**, je zajela tiste, ki so se zelo strinjali z več kot polovico izjav in se vsaj strinjali z ostalimi. Za deležne **manj zavzetega poučevanja** so bili opredeljeni tisti učenci, ki se niso strinjali vsaj s polovico izjav. Vsi ostali so bili opredeljeni kot deležni **srednje zavzetega poučevanja**.

Slovenski osmošolci v primerjavi z vrstniki v drugih državah niso poročali, da zaznavajo zelo zavzeto poučevanje svojih učiteljev. **Slovenija** se je z deležem 20 % učencev v skupini, ki je deležna **zelo zavzetega poučevanja matematike**, med 39 državami uvrstila na **37. mesto**. Manjše deleže učencev, ki so poučevanje svojega učitelja prepoznali kot zelo zavzeto, so izmerili le na Japonskem in v Južni Koreji. V Sloveniji je večina, 60 % učencev, poročala o srednje zavzetem poučevanju matematike. **Dosežki osmošolcev pa se, drugače kot v četrtem razredu, med skupinami razlikujejo**. Učenci, deležni zelo zavzetega poučevanja matematike, so v Sloveniji dosegli za 18 točk višji povprečni dosežek kot učenci, ki so bili deležni srednje zavzetega poučevanja, le-ti pa za 15 točk višji povprečni dosežek kot učenci, ki so poučevanje svojega učitelja prepoznali kot manj zavzeto.

Preglednica 19: Zavzetost učiteljev pri poučevanju matematike po presoji učencev in matematični dosežki, po državah

Država	Zelo zavzeto poučevanje		Srednje zavzeto poučevanje		Manj zavzeto poučevanje		Povprečje na lestvici
	Odstotek učencev	Povprečni dosežek	Odstotek učencev	Povprečni dosežek	Odstotek učencev	Povprečni dosežek	
Jordanija	68 (1,2)	394 (3,3)	25 (0,9)	377 (4,3)	7 (0,5)	361 (6,1)	11,1 (0,05)
Egipt	65 (1,4)	404 (4,1)	27 (1,0)	378 (5,9)	8 (0,6)	369 (8,0)	11,0 (0,07)
Libanon	64 (1,6)	450 (3,7)	25 (1,2)	436 (5,3)	11 (0,9)	426 (6,1)	11,0 (0,08)
Maroko	62 (1,3)	390 (2,3)	29 (0,8)	376 (3,0)	10 (0,7)	384 (4,4)	10,7 (0,05)
Južnoafriška rep. (9)	61 (1,2)	378 (4,7)	31 (0,9)	367 (5,3)	8 (0,6)	376 (7,1)	10,7 (0,05)
Turčija	60 (1,4)	470 (5,1)	31 (1,0)	438 (5,4)	10 (0,8)	445 (8,1)	10,6 (0,06)
Bocvana (9)	60 (1,4)	408 (1,8)	31 (0,9)	374 (3,5)	10 (0,9)	378 (6,3)	10,7 (0,06)
Oman	59 (1,2)	416 (2,7)	34 (1,0)	391 (3,1)	8 (0,5)	370 (5,5)	10,6 (0,04)
Iran	55 (1,6)	442 (4,8)	33 (1,0)	435 (5,3)	12 (0,9)	418 (7,1)	10,5 (0,07)
Gruzija	52 (1,2)	467 (3,6)	40 (0,9)	444 (4,3)	8 (0,7)	425 (9,2)	10,6 (0,05)
Savdska Arabija	50 (1,7)	376 (4,1)	35 (1,1)	366 (5,5)	15 (1,0)	349 (6,4)	10,2 (0,07)
Kazahstan	49 (1,7)	542 (5,6)	47 (1,6)	516 (6,2)	4 (0,4)	499 (8,4)	10,6 (0,06)
Kuvajt	49 (1,6)	398 (5,3)	37 (1,1)	391 (5,5)	15 (1,0)	384 (9,3)	10,2 (0,06)
Čile	48 (1,8)	435 (3,9)	33 (1,0)	425 (3,7)	19 (1,5)	415 (5,6)	10,1 (0,09)
Kanada	46 (1,2)	534 (2,2)	40 (0,7)	530 (2,5)	14 (1,0)	509 (3,9)	10,2 (0,05)
Izrael	45 (1,3)	513 (5,3)	36 (0,8)	515 (4,2)	20 (0,9)	504 (4,9)	10,0 (0,06)
Združeni arab. emirati	45 (0,9)	484 (2,6)	41 (0,7)	455 (2,4)	14 (0,6)	438 (3,7)	10,2 (0,04)
Ruska federacija	44 (1,2)	548 (5,5)	46 (1,1)	533 (4,7)	11 (0,8)	519 (5,6)	10,2 (0,05)
Katar	43 (1,3)	459 (3,7)	37 (0,8)	432 (3,5)	19 (1,0)	406 (4,4)	10,0 (0,06)
Tajska	43 (1,1)	431 (4,8)	48 (0,9)	432 (5,1)	9 (0,6)	430 (9,4)	10,1 (0,04)
ZDA	43 (1,2)	530 (3,5)	36 (0,7)	515 (3,3)	21 (1,0)	504 (4,0)	10,0 (0,06)
Bahrajn	42 (1,5)	466 (2,3)	37 (1,0)	452 (2,2)	21 (1,2)	438 (2,9)	9,9 (0,07)
Malta	41 (0,7)	505 (2,1)	37 (0,8)	496 (2,2)	22 (0,6)	478 (2,8)	9,8 (0,03)
Malezija	40 (1,2)	472 (4,1)	50 (0,9)	466 (3,9)	11 (0,8)	438 (5,9)	10,0 (0,05)
Litva	39 (1,7)	523 (3,7)	45 (1,1)	505 (3,1)	17 (1,5)	502 (4,3)	9,9 (0,07)
Anglija	38 (1,7)	532 (5,4)	42 (1,0)	518 (4,8)	20 (1,4)	501 (6,0)	9,8 (0,08)
Irska	37 (1,4)	528 (3,3)	41 (1,0)	523 (3,4)	22 (1,1)	517 (3,8)	9,7 (0,06)
Madžarska	34 (1,6)	530 (6,5)	46 (1,1)	507 (3,9)	20 (1,3)	505 (5,3)	9,6 (0,07)
Avstralija	34 (1,3)	521 (3,7)	42 (0,7)	506 (3,2)	24 (1,3)	485 (4,6)	9,5 (0,07)
Singapur	33 (1,0)	633 (3,6)	52 (0,8)	620 (3,4)	16 (0,8)	596 (6,3)	9,7 (0,04)
Norveška (9)	33 (1,3)	526 (3,0)	44 (1,0)	510 (2,8)	23 (1,4)	496 (3,1)	9,5 (0,06)
Nova Zelandija	32 (1,5)	506 (4,9)	44 (0,9)	495 (3,9)	24 (1,3)	475 (3,5)	9,5 (0,07)
Italija	31 (1,3)	500 (3,5)	50 (1,0)	495 (3,0)	19 (1,2)	482 (4,6)	9,6 (0,05)
Švedska	31 (1,6)	517 (3,5)	49 (1,2)	500 (3,0)	20 (1,5)	481 (4,1)	9,5 (0,07)
Hong Kong	26 (1,3)	606 (4,9)	49 (0,9)	595 (4,3)	24 (1,5)	581 (8,1)	9,3 (0,08)
Tajvan	23 (1,2)	629 (3,3)	52 (1,0)	602 (2,6)	25 (1,6)	565 (5,2)	9,2 (0,07)
Slovenija	20 (1,0)	538 (4,8)	59 (1,3)	515 (2,3)	21 (1,2)	500 (3,1)	9,2 (0,05)
Japonska	10 (0,7)	610 (5,0)	50 (1,2)	594 (2,7)	40 (1,6)	572 (3,0)	8,5 (0,05)
Južna Koreja	8 (0,5)	642 (5,0)	52 (1,2)	614 (3,2)	40 (1,4)	589 (2,7)	8,4 (0,04)
Mednarodno povprečje	43 (0,2)	494 (0,7)	41 (0,2)	478 (0,6)	17 (0,2)	464 (0,9)	

VR: Ekstremi in Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015

Ta lestvica je bila izračunana leta 2015 iz združene porazdelitve odgovorov iz vseh držav, ki so sodelovale v TIMSS 2015. Sklična točka lestvice, 10 točk, je povprečje vrednosti združene porazdelitve. Enota je določena tako, da 2 točki na lestvici ustrežata standardnemu odklonu porazdelitve.
(1) Standardne napake so v oklepajih. Zaradi zaokroževanja se nekateri rezultati ne ujemajo.

V Sloveniji je bilo po zgoraj opisanih kriterijih 21 % osmošolcev, ki so bili deležni zelo zavzetega poučevanja pri fiziki, 26 % učencev, ki so ga bili deležni pri kemiji in vsebinah iz ved o Zemlji, ter 25 % učencev, ki so ga bili deležni pri biologiji. **Vsi deleži so za približno polovico manjši od mednarodnega povprečja in najnižji od vseh držav, kjer se naravoslovje poučuje po posameznih predmetih.** V Sloveniji se razlikuje tudi naravoslovno znanje učencev, ki imajo zelo in srednje zavzete učitelje, in znanje učencev, ki so poučevanje svojih učiteljev pri posameznih predmetih opredelili kot manj zavzeto. Zelo zavzeto poučevanje dosežek učencev pri kemiji dvigne za 36 točk in pri fiziki za 24 točk glede na dosežek učencev, ki so deležni manj zavzetega poučevanja. Pri biologiji in vedah o Zemlji razlik v dosežkih med skupinami nismo zaznali.

Sklepne misli



To poročilo povzema prve osnovne rezultate mednarodnih primerjav in ne za-jema vseh razpoložljivih virov ter kasneje opravljenih študij. Za nadalj-nje raziskovanje sporočil raziskave bralca ponovno usmerjamo na naslednje pomembnejše izdaje mednarodnega centra raziskave:

1. TIMSS 2015 Assessment Frameworks (<https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/frameworks.html>) predstavlja izhodišča matematičnih in naravoslov-nih preizkusov znanja. Vsebuje razširjene opise vsebin in kognitivnih ravni znanja, ki so bili vključeni v naloge za učence. Dodan jim je tudi seznam kazalcev prido-bivanja znanja, ki povzemajo podatke, zbrane z vprašalniki za raz-lične sodelujoče.

2. Encyclopedia TIMSS 2015, Education Policy and Curriculum in Mathemati-cs and Science (<http://timss2015.org/encyclopedia/>) opisuje naci-onalne izobra-ževalne sisteme v tistem delu, ki je povezan z matematičnim in naravoslovnim izobraževanjem. Vsebuje izbrane podatke o nacionalnih kurikulah v mednarodnih primerjalnih preglednicah ter poglavja vsake države o njenem poučevanju ma-tematike in naravoslovja, kurikulah, izobraževanju učiteljev, oce-njevanju znanja, domačih nalogah, IKT, nacionalnih izpitih ter prehodih med sto-pnjami šolanja.

3. Methods and Procedures in TIMSS 2015 (<https://timssandpirls.bc.edu/publications/timss/2015-methods.html>) so raziskovalna besedila o metodah in po-stopkih, ki so sestavni del raziskave, od zasnove študije do rezultatov TIMSS 2015. Besedila so namenjena predvsem raziskovalcem za nadaljnje delo s podat-ki TIMSS, pomagajo pa tudi k razumevanju izračunanih rezultatov.

4. Mednarodna zbirka podatkov je javno dostopna skupaj z dokumentacijo za analize in uporabo osnovnih meritev (<https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-database/>). Vsi izračuni, primerjave in osnovni podatki so za vse države javno dostopni in ustrezno opremljeni s tehnično dokumentacijo za sa-mostojno raziskovanje.

5. Hitri vpogled v to in druge podobne mednarodne raziskave omogoča sple-tišče ILSA Gateway (<https://ilsa-gateway.org>) (ILSA – International Large Scale Assessments). Prikazane so metodologije, podatki in poročila za vse razi-skave. Opozarjamo na sproti obnavljan seznam objavljenih raziskovalnih člankov, na-stalih na osnovi podatkov iz raziskav in objavljenih v mednarodnih znanstve-nih revijah (<https://ilsa-gateway.org/studies/papers/>)

Raziskava TIMSS 2015 je izmerila visoko matematično in zelo visoko naravoslovno znanje osmošolcev, s katerima so se na lestvici držav uvrstili v zgornjo tretjino, kar je dolgoročni cilj razvoja slovenskega izobraževanja. V naravoslovju so cilj precej presegli, saj je bilo znanje osmošolcev iz naravoslovnih predmetov tako visoko, da so se njihovi povprečni dosežki umestili med pet najboljših sodelujočih držav sveta, večinoma daljnoazijskih. Trendi so pokazali odločen napredek pri naravoslovnem znanju in zmerne pri matematiki.

Ker je večina pogojev učenja, kot so šolski in domači dejavniki, pri istih učencih enaka, lahko zaostajanje dosežka iz matematike za naravoslovjem verjetno pojasnijo razlike v kurikulumih v širšem kontekstu. Pri matematiki imajo učenci manj ur in učili so se manj vsebin, ki vodijo do doseganja najvišjega znanja, kot drugje po svetu. Pri naravoslovju s številom ur sodijo v vrh, posledično je velik tudi obseg nacionalnega kurikula. Ker pri naravoslovnih predmetih obravnavajo večino zahtevnih vsebin, sklepamo, da je zato večji delež osmošolcev kot pri matematiki uspešno rešil naloge najvišjih zahtevnosti.

Slovenija se v večini primerjav umešča med države z najmanjšimi deleži učencev in učiteljev s pozitivnimi stališči do znanja in učenja. Tisti, ki so do učenja čutili odpor, so od leta 2011 napredovali za polovico počasneje kot učenci, ki so čutili vsaj zmerno naklonjenost do učenja. Med sodelujočimi državami v raziskavi TIMSS sicer opazamo nasprotje med stališči in znanjem (angl. *attitude-achievement paradox*), ko nacionalna povprečja stališč padajo z naraščajočim povprečnim dosežkom države. Najuspešnejše azijske države merijo najnižja, torej najbolj negativna, stališča, manj uspešne arabske države pa visoka, torej pozitivna. Vendar so stališča v Sloveniji mnogo nižja oz. negativnejša, kot bi jih pričakovali glede na mednarodni trend njihove povezanosti z dosežki.

Kasneje opravljene študije in analize so odgovorile na nekatera odprta vprašanja: znanje in ocenjevanje nista enako povezana pri obeh spolih, zato imajo dekleta višje ocene od fantov (Japelj Pavešić in Cankar 2018); z višjim znanjem je najbolj povezana večja zavzetost učitelja pri poučevanju in manj veselje učencev do učenja (Japelj Pavešić 2017); močno na znanje vpliva podpora domačega okolja, še posebej pri naravoslovju, kjer znanje skoraj nobene vsebine ni neodvisno od domače podpore, višje znanje je nadalje povezano z večjo varnostjo in neizpostavljenostjo učenca nasilju na šoli; pripadnost šoli in dobro počutje na šoli pa je povezano z večjo motivacijo za učenje (Gril idr. 2020; Japelj Pavešić 2019).

Cankar, G., M. Bren in D. Zupanc. 2017. *Za večjo pravičnost šolskega sistema v Sloveniji*. Ljubljana: Državni izpitni center.

Čačinovič Vogrinčič, G. 2008. *Soustvarjanje v šoli: učenje kot pogovor*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.

Education, Audiovisual and Culture Executive Agency in Eurydice. 2020. *Equity in School Education in Europe: Structures, Policies and Student Performance*. Eurydice report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Foy, P., in L. Yin. 2017. »Scaling the Timss Advanced 2015 Achievement Data.« V *Methods and Procedures in TIMSS 2015*, ur. M. O. Martin, I. V. S. Mullis in M. Hooper, 13.1–13.62. Chestnut Hill, MA: Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center.

Gril, A., I. Bijuklič, S. Autor, K. Šterman Ivančič in B. Japelj Pavešič. 2020. *Spodbudno učno okolje za motivirano učenje in kakovostno znanje: zaključno vsebinsko poročilo – elaborat projekta*. Ljubljana: Pedagoški inštitut.

Holcar Brunauer, A., ur. 2019. *Student Voice in Education: CIDREE Yearbook 2019*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.

Japelj Pavešič, B. 2017. »Kdo ima veselje z matematiko in naravoslovjem v šoli?« *Šolsko polje: revija za teorijo in raziskave vzgoje in izobraževanja* 28 (5–6): 55–86.

Japelj Pavešič, B. 2019. »Ali je šolsko nasilje med slovenskimi učenci povezano z učenjem?« *Šolsko polje: revija za teorijo in raziskave vzgoje in izobraževanja* 30 (3–4): 89–111.

Japelj Pavešič, B. 2020. *Rezultati Slovenije v mednarodnem merilu IEA TIMSS 2015, mednarodna raziskava trendov znanja matematike in naravoslovja, osnovna šola, četrti razred: izveček nacionalnega poročila o prvih rezultatih*. Ljubljana: Ministrstvo Republike Slovenije za izobraževanje, znanost in šport in Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

Japelj Pavešič, B., in G. Cankar, 2018. »Linking Mathematics TIMSS Achievement with National Examination Scores and School Marks: Unexpected Gender Differences in Slovenia.« *Orbis Scholae* 12 (2): 77–100.

Japelj Pavešić, B., in K. Svetlik. 2016. *Znanje matematike in naravoslovja med osmošolci v Sloveniji in po svetu: izsledki raziskave TIMSS 2015*. Ljubljana: Pedagoški inštitut.

Martin, M. O., I. V. S. Mullis, P. Foy in M. Hooper. 2016a. *Methods and Procedures in TIMSS 2015*. Chestnut Hill, MA: Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center.

Martin, M. O., I. V. S. Mullis, P. Foy in M. Hooper. 2016b. *TIMSS 2015 International Results in Science*. Chestnut Hill, MA: Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>

MIZŠ. 2017. »Nacionalni okvir za ugotavljanje in zagotavljanje kakovosti na področju vzgoje in izobraževanja.« Sprejeto na kolegiju ministrice aprila 2017. https://www.eqavet-nrp-slo.si/wp-content/uploads/2018/05/Nacionalni_okvir_Kakovost_Feb_2017-7.pdf

Mullis, I. V. S., M. O. Martin, P. Foy in M. Hooper. 2016. *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*. Chestnut Hill, MA: Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>

Mullis, I. V. S., M. O. Martin, S. Goh in K. Cotter, ur. 2016. *TIMSS 2015 Encyclopedia: Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science*. Chestnut Hill, MA: Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/encyclopedia/>

Podgoršek, M., J. Ferme in A. Lipovec. 2017. »Vpliv nekaterih situacijskih in motivacijskih dejavnikov na dosežke četrtošolcev pri matematiki v raziskavi TIMSS 2015.« *Šolsko polje: revija za teorijo in raziskave vzgoje in izobraževanja* 28 (5–6): 31–32.

TIMSS 2015 International Database. 2016. Teacher Almanacs, Grade 8. https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-database/downloads/T15_G8_Almanacs.zip

TIMSS 2015 International Reports. <http://timss2015.org/>

TIMSS Slovenija. Razprave o izsledkih Mednarodne raziskave trendov znanja matematike in naravoslovja. http://timsspei.splet.arnes.si/?page_id=678

Žakelj, A., A. Prinčič Röhler, Z. Perat, A. Lipovec, V. Vršič, B. Repovž, J. Senekovič in Z. Bregar Umek. 2011. *Učni načrt. Program osnovna šola: matematika*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport in Zavod RS za šolstvo.

PRILOGE

Seznam preglednic

Seznam slik

Seznam okvirjev





Seznam preglednic

[Preglednica 1: Porazdelitev matematičnih dosežkov osmošolcev, po državah](#)

[Preglednica 2: Deleži osmošolcev, ki so dosegli mejnike matematičnega znanja, po državah](#)

[Preglednica 3a: Dosežki osmošolcev po vsebinskih področjih matematike, po državah \(1. del\)](#)

[Preglednica 3b: Dosežki osmošolcev po vsebinskih področjih matematike, po državah \(2. del\)](#)

[Preglednica 4: Dosežki osmošolcev na kognitivnih ravneh matematike, po državah](#)

[Preglednica 5: Porazdelitev naravoslovnih dosežkov osmošolcev, po državah](#)

[Preglednica 6: Deleži osmošolcev, ki so dosegli mejnike naravoslovnega znanja, po državah](#)

[Preglednica 7a: Dosežki osmošolcev po vsebinskih področjih naravoslovja, po državah \(1. del\)](#)

[Preglednica 7b: Dosežki osmošolcev po vsebinskih področjih naravoslovja, po državah \(2. del\)](#)

[Preglednica 8: Dosežki osmošolcev na kognitivnih ravneh naravoslovja, po državah](#)

[Preglednica 9: Podpora domačega okolja osmošolcem pri izobraževanju in naravoslovni dosežki, po državah](#)

[Preglednica 10: Vpliv pomanjkanja virov na pouk na šolah in naravoslovni dosežki osmošolcev, po državah](#)

[Preglednica 11: Presoja ravnateljev o skrbi šole za učni uspeh in matematični dosežki, po državah](#)

[Preglednica 12: Občutek pripadnosti šoli med učenci in matematični dosežki, po državah](#)

[Preglednica 13: Varnost in urejenost šol po poročanju učiteljev in matematični dosežki, po državah](#)

[Preglednica 14: Poročanje o obravnavi matematičnih vsebin iz preizkusa TIMSS v osmem razredu v Sloveniji](#)

[Preglednica 15: Računalniške aktivnosti pri pouku matematike in matematični dosežki, po državah](#)

[Preglednica 16: Kako učenci cenijo matematiko in matematični dosežki, po državah](#)

[Preglednica 17: Naklonjenost učencev do učenja matematike in matematični dosežki, po državah](#)

[Preglednica 18: Samozavest učencev pri matematiki in matematični dosežki, po državah](#)

[Preglednica 19: Zavzetost učiteljev pri poučevanju matematike po presoji učencev in matematični dosežki, po državah](#)

Seznam slik

[Slika 1: Prikaz matematičnih dosežkov osmošolcev v sodelujočih državah](#)

[Slika 2: Trendi matematičnih dosežkov osmošolcev](#)

[Slika 3: Trendi matematičnih dosežkov slovenskih osmošolcev po spolu](#)

[Slika 4: Pregled mejnikov matematičnega znanja osmošolcev](#)

[Slika 5: Pregled šibkih in močnih vsebinskih področij matematičnega znanja](#)

[Slika 6: Moč in šibkost kognitivnih ravni matematičnega znanja osmošolcev](#)

[Slika 7: Prikaz naravoslovnih dosežkov osmošolcev v sodelujočih državah](#)

[Slika 8: Trendi naravoslovnih dosežkov osmošolcev](#)

[Slika 9: Trendi naravoslovnih dosežkov slovenskih osmošolcev po spolu](#)

[Slika 10: Pregled mejnikov naravoslovnega znanja osmošolcev](#)

[Slika 11: Pregled šibkih in močnih vsebinskih področij naravoslovnega znanja](#)

[Slika 12: Moč in šibkost kognitivnih ravni naravoslovnega znanja osmošolcev](#)

[Slika 13: Podpora domačega okolja osmošolcem pri izobraževanju in matematični dosežki, po državah](#)

[Slika 14: Poročanje o socioekonomskem ozadju na šole vpisanih učencev in matematični dosežki](#)

[Slika 15: Merjenje spodbudnega šolskega okolja](#)

[Slika 16: Poročanje učencev o zavzetosti poučevanja učiteljev in o tem, kako cenijo učenje matematike in naravoslovja](#)

Seznam okvirjev

[Okvir 1: Sodelujoči osmošolci v raziskavi TIMSS 2015](#)

[Okvir 2: O statistični značilnosti razlik med skupinami ali kdaj lahko sklepamo na razlike med skupinami v populaciji](#)

[Okvir 3: Povzetki opisov matematičnega znanja po mejnikih](#)

[Okvir 4: Povzetki opisov naravoslovnega znanja po mejnikih](#)

Slovenija spada med redke države, kjer so se povečali vsi deleži učencev, ki so dosegli posamezne mejnike znanja v naravoslovju in matematiki. Zgovoren je podatek, da kar 17 % slovenskih osmošolcev dosega najvišji mejnik znanja pri naravoslovju. Ta delež je pomembno narastel v primerjavi z letom 2011 (za štiri odstotne točke). Z vidika matematičnega in naravoslovnega znanja smo z rezultati raziskave TIMSS 2015 vsekakor lahko zadovoljni.

Maja Mihelič Debeljak (iz Predgovora)

Raziskava TIMSS 2015 je izmerila visoko matematično in zelo visoko naravoslovno znanje osmošolcev, s katerima so se na lestvici držav uvrstili v zgornjo tretjino, kar je dolgoročni cilj razvoja slovenskega izobraževanja. V naravoslovju so cilj precej presegli, saj je bilo znanje osmošolcev iz naravoslovnih predmetov tako visoko, da so se njihovi povprečni dosežki umestili med pet najboljših sodelujočih držav sveta, večinoma daljnookazijskih. Trendi so pokazali odločen napredek pri naravoslovnem znanju in zmerne pri matematiki.

Barbara Japelj Pavešić (iz Sklepnih misli)

Zbirka		Mednarodne
UGOTAVLJANJE		raziskave in študije
IN ZAGOTAVLJANJE		Nacionalne evalvacijske
KAKOVOSTI V VZGOJI		študije in raziskave
IN IZOBRAŽEVANJU		Nacionalna
		evalvacijska poročila
		Ukrepi izobraževalne
		politike
		Primeri
		dobrih praks