

## Kratek pregled rezultatov TIMSS 1999

### Matematični dosežki

- Singapur, Južna Koreja, Tajvan in Hongkong imajo najvišje povprečne dosežke. Singapur in Južna Koreja imata statistično pomembno višje dosežke od vseh ostalih držav. Zelo dobri so tudi dosežki Japonske in Belgije (flamski del).
  - **Slovenija** je na 11. mestu med 38 državami, je statistično pomembno boljša od mednarodnega povprečja.
- Države, ki so napredovale v povprečnih matematičnih dosežkih so Latvija, Kanada in Ciper. Češka je izkazala padec dosežkov.
  - **Slovenija** ostaja na približno enakem dosežku, ob tem pa pade med državami, ki so sodelovale v obeh raziskavah iz skupine boljših od povprečja med skupino povprečnih držav, na 8. mesto od skupno 17 držav.
  - Kakor pri naravoslovju, je bila **Slovenija** v letu 1995 že v skupini povprečnih držav z matematičnim dosežkom svojih četrtošolcev.
- Razlike v povprečnem dosežku deklet in fantov so zanemarljive v večini držav, razen v Izraelu, na Češkem, Tuniziji in Iranu. Razlike v dosežkih med spoloma, čeprav majhne, so bile statistično pomembne med najboljšimi učenci in učenkami, ko se je s svojim dosežkom med najboljših 25% učencev v državi, v mednarodnem povprečju uvrstilo 27% fantov in 23% deklet.
- Po štirih letih razlike v dosežkih med spoloma ostajajo približno enake, le Koreja je zmanjšala razlike med dosežki deklet in fantov.
  - V **Sloveniji** razlike med spoloma niso statistično pomembne

### Dosežki po področjih matematike

- Dosežki po področjih so preračunani tako, da je mednarodno povprečje za vsa področja enako. **Slovenija** je na
  - 11. mestu za ulomke in števila
  - 13. mestu za merjenje
  - 8. mestu za predstavitev podatkov, analizo in verjetnost
  - 14. mestu za geometrijo (edino področje, kjer se statistično pomembno ne razlikuje od mednarodnega povprečja, drugje je boljša od povprečja)
  - 9. mestu za algebro
- Znotraj **Slovenije** si področja sledijo od najboljšega do najslabšega: predstavitev podatkov, analiza in verjetnost, ulomki in števila, algebra, merjenje, geometrija. Nikjer med spoloma ni pomembnih razlik.
- Trendi: **Slovenski** dosežki so za vsa področja ostali nespremenjeni.

## Naravoslovni dosežki

- Tajvan in Singapur imata najvišje dosežke, hitro jim sledijo Madžarska, Japonska in Koreja. Ostale države, ki so tudi izkazale visoke dosežke, so Nizozemska, Avstralija, Češka in Anglija. Nizke dosežke imajo Filipini, Maroko in Južnoafriška republika.
  - **Slovenija** je na 13. mestu med 38 državami, je statistično boljša od mednarodnega povprečja.
- Države, ki so izkazale napredek v povprečnem naravoslovnem dosežku med letoma 1995 in 1999 so Latvija, Litva, Kanada in Madžarska. Nekaj držav je izkazalo majhen padec v dosežkih, vendar je le bolgarski statistično pomemben.
  - **Slovenija** ostaja na približno enakem dosežku, pač pa se premakne med državami, ki so sodelovale v obeh raziskavah iz skupine boljših od povprečja med skupino povprečnih držav, na 10. mesto od skupno 17 držav.
  - Kakor pri matematiki, je bila **Slovenija** v letu 1995 že v skupini povprečnih držav z naravoslovnim dosežkom svojih četrtošolcev.
- Fantje so statistično pomembno boljši od deklet v 16 od 38 držav. Fantje so dosegli statistično pomembno boljše rezultate v fiziki, vedi o Zemlji, kemiji, znanju o okolju in virih naravnega bogastva. Razlika med spoloma je najbolj opazna med najboljšimi učenci, saj se je v mednarodnem povprečju v najboljših 25% učencev uvrstilo 29% fantov in 21% deklet. Povprečna razlika v naravoslovnih dosežkih med spoloma je padla od leta 1995 do 1999, najbolj verjetno zaradi zmanjšane razlike med spoloma v Hongkongu, **Sloveniji** in Izraelu.
  - V **Sloveniji** so fantje statistično pomembno boljši od deklet za 13 točk. **Slovenski** fantje se med vsemi fanti uvrščajo na 7. mesto po naravoslovnem dosežku.
  - Slabo je, da so dosežki fantov v **Sloveniji** od leta 1995 statistično pomembno padli za 16 točk (od 556 na 540).
  - Dobro je, da je statistično pomembno v **Sloveniji** padla tudi razlika v dosežkih med spoloma za 13 točk.

## Dosežki po področjih naravoslovja

- Dosežki po področjih so preračunani tako, da je mednarodno povprečje za vsa področja enako. **Slovenija** je na
  - 2. mestu za vedo o Zemlji
  - 13. mestu za biologijo
  - 12. mestu za fiziko
  - 16. mestu za kemijo
  - 7. mestu za okolje in vire naravnega bogastva
  - 16. mestu za znanstveno raziskovanje
- Znotraj **Slovenije** si področja sledijo od najboljšega do najslabšega: veda o Zemlji, fizika, biologija, okolje in viri naravnega bogastva, znanstveno raziskovanje, kemija. Nikjer med spoloma ni pomembnih razlik.
- Trendi: **Slovenski** dosežek za vedo o Zemlji je statistično pomembno padel. Razen slovaške in češke fizike ter tajskih dosežkov v celoti so dosežki vseh drugih držav na vseh področjih ostali nespremenjeni ali šli navzgor.

## Domače okolje in stališča do matematike in naravoslovja

### Izobraževalni viri

- V mednarodnem povprečju so učenci z visoko ravno izobraževalnih virov (z več kot 100 knjigami doma, vsemi tremi učnimi pogoji: svojo pisalno mizo, računalnikom in slovarji; najmanj enim od staršev, ki ima univerzitetno izobrazbo) dosegli večje število točk pri matematiki in pri naravoslovju kot učenci, ki imajo manj omenjenih virov.
  - V **Sloveniji** je 11% učencev, ki imajo vse štiri pogoje, doseglo pri matematiki 7. mesto, v naravoslovju pa 6. mesto med ostalimi vrstniki z vsemi 4 pogoji.
- V večini držav je v štirih letih naraslo število učencev, ki imajo doma računalnik. V **Sloveniji** je 61 % otrok, ki imajo pisalno mizo, slovar in računalnik, ter 66% otrok, ki imajo vsaj računalnik, to je za 19% več kot leta 1995.

### Pričakovanja o izobrazbi

- Osmošolci imajo mednarodno velika pričakovanja glede svoje bodoče izobrazbe. V povprečju med vsemi državami je več kot polovica učencev zapisala, da si želi zaključiti univerzitetni študij. V skoraj vseh državah so bila višja pričakovanja o izobrazbi povezana z višjimi matematičnimi in naravoslovnimi dosežki, tudi v **Sloveniji**, kjer namerava študij na univerzi dokončati 40% učencev.

### Samozavest učencev

- V mednarodnem povprečju je 15% osmošolcev prepričanih, da se ne morejo naučiti matematike. V vsaki državi je bila večja samozavest pri matematiki povezana z višjim matematičnim dosežkom. Zanimivo je, da so kljub temu v nekaterih državah majhni deleži učencev, ki so zelo samozavestni, država pa dosega zelo visoke dosežke (Singapur, Hongkong, Tajvan, Koreja, Japonska).
- Fantje so bolj samozavestni glede svojega naravoslovnega znanja od deklet. Razlike so večje v državah, kjer je naravoslovje razdeljeno na več predmetov. Čeprav so dekleta v teh državah bolj samozavestna glede biologije, v razliki prevladajo fantje s samozavestjo glede fizike, v manjši meri pa še glede ved o Zemlji in kemije.
  - **Slovenski** učenci so v matematiki srednje samozavestni, so na 13. mestu od 38 z 21% učencev, ki se ne strinjajo z nobeno od naslednjih trditev: veliko raje bi imel matematiko, če ne bi bila tako težka; čeprav se zelo trudim, je matematika zame težja kot za moje sošolke in sošolke; nihče ne more biti dober v vsakem predmetu, jaz pač nisem nadarjen za matematiko; včasih, ko ne razumem nove snovi pri matematiki, vem, da je ne bom nikoli zares razumel; matematika je moja šibka točka.
  - **Slovenski** učenci so v naravoslovju sorazmerno še bolj samozavestni kot pri matematiki, z omenjenimi trditvami, ko so se nanašale na naravoslovne predmete, (razen četrte, ki je nismo vprašali), se ne strinja 52% učencev pri biologiji (4. mesto od 15), 35% učencev pri fiziki (4. mesto od 15) in 29% učencev (6. mesto od 15) pri kemiji.

## Odnos učencev do matematike in naravoslovja

- V splošnem imajo osmošolci pozitivna stališča do matematike, v precej državah fantje bolj od deklet. Od 1995 do 1999 so se stališča le malo spremenila.
- Stališča do naravoslovja so v splošnem pozitivna v državah, kjer se naravoslovje poučuje kot skupen predmet in manj pozitivna v državah, kjer je naravoslovje razdeljeno v več predmetov. Stališča so bila najbolj pozitivna do biologije in vede o Zemlji in najmanj pozitivna do fizike in kemije. Fantje imajo v splošnem bolj pozitivna stališča do naravoslovja od deklet, še posebej do fizike, kemije in ved o Zemlji. Dekleta imajo raje biologijo.
  - V **Sloveniji** je pozitiven odnos do matematike med nižjimi v svetu, z 19% učencev, ki se strinjajo s trditvami: imam rad matematiko, rad se učim matematiko, matematika ni dolgočasna, matematika je pomembna v življenju vsakogar in rad bi imel zaposlitev, kjer bi uporabljal matematiko; je na 4. mestu od spodaj. Razlik med spoloma ni.
  - Trend: v **Sloveniji** je odstotek učencev s pozitivnim odnosom do matematike padel za 5% od leta 1995.
- Do naravoslovja je odnos učencev v **Sloveniji** prav tako med najnižjimi v svetu, najbolj pozitiven je do biologije (22% se strinja s trditvami o biologiji) (11. mesto od 15), nato do fizike (12% učencev ima pozitiven odnos) (9. mesto od 14) in najmanj do kemije (11% učencev s pozitivnim odnosom) (12. mesto od 13). Različno število primerjalnih držav je posledica razlik v delitvi naravoslovja na predmete biologijo, fiziko in kemijo, ker so v nekaterih državah v dva predmeta združeni vsi trije. Dekleta imajo raje biologijo in fantje fiziko, v kemiji ni razlik.
  - Trend: odnos do naravoslovja se v **Sloveniji** ni spremenil od leta 1995.

## Pogoji za poučevanje in poučevalne prakse

- Delež časa od vsega časa, namenjenega poučevanju v osmem razredu, ki je namenjen naravoslovju, teče od 6% do 19% v državah, kjer je naravoslovje skupen predmet, v državah z ločenimi naravoslovnimi predmeti pa je v povprečju 6% ali 7% namenjeno vsakemu predmetu. V **Sloveniji** je 27% časa namenjenega naravoslovju, kar je manj kot v Moldaviji (32%), toliko kot na Češkem in več od vseh ostalih.
- Skupen naravoslovni predmet imajo učenci na urniku običajno med 2 in 3 urami in pol vsak teden, ločene naravoslovne predmete pa manj kot 2 uri tedensko.
- **Slovenija** izstopa po količini pouka na leto kot država s skoraj najmanjšim številom dni pouka (na 33. mestu od 37) ima več dni kot Belgija, Bolgarija, Ciper in Romunija.
- **Slovenija** izstopa tudi po številu ur pouka na leto, je na predzadnjem 32. mestu od 33 držav, pred Makedonijo in na zadnjem mestu po številu ur, ki jih učenec preživi v šoli (odmori in ostali obvezni čas, ki ni pouk v razredu). V Makedoniji, predzadnji, morajo biti učenci v šoli celih 99 ur več kot v Sloveniji.
- Če pomnožimo število šolskih dni s povprečno količino časa, ki so ga učenci označili, da ga porabijo za delo za šolo in dobljeno letno število ur za učenje in domače naloge prištejemo k številu ur pouka na leto, je **Slovenija** še vedno na zadnjem mestu po količini časa. Sklepamo, da slovenski otroci niso bolj obremenjeni s šolskim delom kot v drugih državah.

- Če seštejemo ure za učenje in domače naloge iz matematike na leto in število ur matematike, države pa razvrstimo po TIMSS dosežku, ne moremo sklepati, da več časa pomeni večje znanje. Enako velja za naravoslovje. Podatki zahtevajo podrobnejše analize indikatorjev učinkovitosti šolskih sistemov.

## Zakaj je pomembno, da si dober pri matematiki in naravoslovju?

- Za **matematiko** velja, da se 77% **slovenskih** učencev strinja, da je pomembno biti dober v matematiki, da dobiš željeno službo, 32% zato, da ustrežeš staršem in 89%, da prideš na željeno srednjo šolo.
- Za **biologijo** velja, da se 37% slovenskih učencev strinja, da je pomembno biti dober v biologiji, da dobiš željeno službo, 26%, da ugodiš staršem, 59% , da prideš na željeno srednjo šolo.
- Za **fiziko** velja, da se 43% slovenskih učencev strinja, da je pomembno biti dober v fiziki, da dobiš željeno službo, 30%, da ugodiš staršem in 59%, da prideš na željeno srednjo šolo.
- Za **kemijo** velja, da se 38% slovenskih učencev strinja, da je pomembno biti dober v kemiji, da dobiš željeno službo, 27%, da ustrežeš staršem in 59%, da prideš na željeno srednjo šolo.

## Matematični in naravoslovni kurikulum

- 35 od 38 držav ima nacionalne kurikule. Izjema so Avstralija, Kanada in ZDA.
- V 21 državah se naravoslovje poučuje kot en predmet, v ostalih državah pa je razdeljeno na več naravoslovnih predmetov.
- Preverjanje znanja je široko uporabljena metoda v podporo izpeljave kurikula. Belgija (Fl.) je bila edina država, ki je poročala o tem, da nima nobenih javnih preverjanj znanja iz matematike in naravoslovja, ki bi kvalificirala učence ali omogočila vstop na univerze ali druge smeri izobraževanja, Tajvan pa nima preverjanj samo iz naravoslovja.
- Približno dve tretjini držav izvajata sistemska preverjanja znanja v dveh ali treh ravneh šolanja, primarno zato, da o doseganju načrtovanega kurikula dobijo informacije tisti, ki sprejemajo odločitve v šolskem sistemu. **Slovenija** ne izvaja takšnih preverjanj.

## Mednarodni mejniki znanja

Dosežke v raziskavi TIMSS 1999 smo opisali tudi vsebinsko z metodo sidranja lestvic, to je način opisovanja znanja za posamezno število doseženih točk. Opisali smo znanje, ki ga je učenec uporabil, da je dosegel določeno število točk na lestvici, in sicer toliko točk, kolikor so bile vrednosti mednarodnega 90., 75. 50. in 25. percentila. Odstotek učencev, ki so se v posamezni državi uvrstili v posamezno skupino, nam pove, da bi ta delež učencev z veliko verjetnostjo izkazal znanje, ki ga opis mejnika določa, pa tudi vse znanje nižjih mejnikov.

Potrebno je opozoriti, da opisi znanj temeljijo na nalogah, ki so bile vključene v raziskavo TIMSS 1999. Naloge so po vsebini zajele določena matematična področja, ki so bila predmet

raziskave. Nikakor ne zajemajo vseh matematičnih vsebin ali celotnega matematičnega kurikula. Prav gotovo obstajajo poleg navedenih tudi druga matematična znanja, ki bi jih učenci okoli posameznega mejnika izkazali, vendar niso bila vključena v raziskavo TIMSS 1999.

Opise navajamo, da bi pokazali, kaj znajo slabši in boljši učenci po svetu ter da bi pomagali pri primerjavi standardov znanja v novih slovenskih kurikulah s svetovnimi trendi.

## **Matematika**

### **Mejnik: Najboljših 10% učencev**

Učenci znajo organizirati informacije, posploševati in razložiti strategijo reševanja nerutinskih problemov. Da rešijo problem, znajo organizirati informacije in sklepati o posplošitvi in uporabiti znanje številskih, geometrijskih in algebrskih odnosov (npr. med ulomki, decimalnimi števili in odstotki; geometrijskimi lastnostmi; algebrskimi pravili). Poiskati znajo ekvivalentne oblike algebrskih izrazov. Slovenija: 15%, 7. mesto.

### **Mejnik: Zgornja četrtina učencev**

Učenci znajo uporabiti svoje razumevanje in znanje v zelo različnih, relativno zapletenih primerih. Znajo urediti, primerjati in računati z ulomki in decimalnimi števili, da rešijo uporabno nalogo; rešiti večstopenjsko uporabno nalogo, ki zajema sorazmerja med celimi števili; rešiti verjetnostne naloge; uporabiti poznavanje geometrijskih lastnosti, da rešijo probleme; določiti in vrednotiti algebrske izraze in rešiti enačbe z eno spremenljivko. Slovenija: 39%, 9. mesto.

### **Mejnik: Srednji mejnik**

Učenci znajo uporabiti osnovno matematično znanje v očitnih situacijah. Znajo seštevati in odšteti, da rešijo enostopenjsko uporabno nalogo, ki vključuje cela in decimalna števila; povezati predstavitve splošnih ulomkov z relativno velikostjo ulomkov; rešiti nalogo razmerja z manjkajočim členom v sorazmerju; prepoznati osnovne zapise odstotkov verjetnosti; uporabiti osnovne lastnosti geometrijskih teles in likov; brati in interpretirati grafe, tabele in lestvice; razumejo osnovne algebrske relacije. Slovenija: 74%, 9. mesto.

### **Mejnik: Spodnja četrtina učencev**

Učenci obvladajo osnovno računanje s celimi števili. Slovenija: 95%, 9. mesto.

## **Naravoslovje**

### **Mejnik: Najboljših 10% učencev**

Učenci se znajo spoprijeti z zapletenejšimi problemi in koncepti. Imajo uporabno znanje o spremembah in ciklih na Zemlji ter zapletenosti živih organizmov. Izkazujejo razumevanje učinkovite porabe energije, spremembe stanj, toplotne ekspanzije, lastnosti svetlobe, gravitacije, osnovne strukture snovi in razlik med kemijskimi in fizikalnimi spremembami. Njihovo znanje o okolju in virih naravnega bogastva je podrobno. Razumejo nekatere osnove znanstvenega raziskovanja in znajo uporabiti fizikalne principe, da rešijo probleme poročanja o količinah. Zapisati znajo razlage pojavov in uporabiti diagrame, da poročajo o naravoslovnih izsledkih. Slovenija: 16%, 10. mesto.

**Mejnik: Zgornja četrtina učencev**

Učenci izkazujejo razumevanje konceptov nekaterih naravoslovnih ciklov, sistemov in principov. Delno razumejo procese na Zemlji, biološke sisteme in populacije, kemijske reakcije in sestavo snovi. Rešiti znajo fizikalne probleme povezane s svetlobo, hitrostjo, toploto in temperaturo in izkazujejo osnovno znanje o največjih okoljevarstvenih problemih. Izkazujejo nekatere spretnosti znanstvenega raziskovanja. Sestaviti znajo informacije, da izpeljejo zaključke, interpretirati znajo diagrame, grafe in tabele, da rešijo probleme ter zapisati kratko znanstveno razlago s področja biologije. Slovenija: 39%, 11. mesto.

**Mejnik: Srednji mejnik**

Učenci prepoznajo in znajo poročati o osnovnem znanju na različnih področjih. Prepoznajo nekatere lastnosti sončnega sistema, ekosistema, rastlin in živali, virov energije, sil in gibanja, odboja svetlobe in sevanja, zvoka, električnih krogov in vpliva človeka na okolje. Znajo uporabiti in kratko poročati o praktičnem znanju, povzeti informacije iz tabel in podatkov, ki so predstavljeni v enostavnem linearnem grafu in razložiti predstavitvene diagrame. Slovenija: 71%, 13. mesto.

**Mejnik: Spodnja četrtina učencev**

Učenci prepoznajo nekatera osnovna dejstva s področij ved o Zemlji, biologije, kemije in fizike, ki so zapisani v poljudnem jeziku. Določiti znajo nekatere fizikalne lastnosti Zemlje, znajo nekaj o človeškem telesu in izkažejo seznanjenost z vsakdanjimi fizikalnimi pojavi. Interpretirajo in uporabljajo informacije, ki so predstavljene v enostavnih diagramih. Slovenija: 93%, 12. mesto.