



Mednarodna raziskava trendov znanja matematike in naravoslovja

Raziskava TIMSS za maturante 2008

Kratki povzetki rezultatov

V raziskavi TIMSS za maturante je sodelovalo 10 držav (Armenija, Filipini, Iran, Italija, Libanon, Nizozemska, Norveška, Ruska federacija, Slovenija in Švedska). Znanje matematike in fizike smo merili med dijaki zadnjih letnikov srednjih šol, ki se izobražujejo za vstop na univerzo po zahtevnejših programih matematike in fizike. V Sloveniji je bila ciljna populacija raziskave TIMSS za merjenje matematičnega znanja populacija dijakov 4. letnika splošnega gimnazijskega programa, ki se pripravljajo na splošno maturo, kar je približno 40 % od vseh 19 let starih mladostnikov v Sloveniji. Pogoji za definicijo populacije je bil program matematike s svojim učnim načrtom, zato ni bilo mogoče za ciljno populacijo določiti le dijakov, ki so imeli namen opravljati maturo iz matematike na višji ravni. Te dijake smo zato posebej spremljali v analizah. Za merjenje znanja fizike je bila določena populacija dijakov 4. letnika splošnega gimnazijskega programa, ki so bili odločeni, da za izbirni predmet na maturi izberejo fiziko, teh je 7,5 % v populaciji 19 let starih mladostnikov. Ti dijaki so se fiziko učili tudi v 4. letniku, kar ne velja za ostale dijake splošnega maturitetnega programa.

V raziskavo znanja matematike v Sloveniji je bilo vključenih 79 šol z gimnazijskim programom in 2156 dijakov. V preizkus znanja fizike je bilo vključenih vseh 1097 dijakov, prijavljenih na maturo iz fizike. V drugih državah so ciljne populacije za matematiko vključevale od 1,5 do 20 % dijakov med vsemi ustreznimi starimi mladostniki v državi, za fiziko pa od 2,5 do 11 %.

Znanje smo izmerili s 70 matematičnimi in 70 fizikalnimi nalogami, ki so jih prispevale vse države. Naloge so bile razporejene v 4 različne preizkuse znanja po približno 30 nalog. Vsak dijak je rešil en preizkus. Dijaki, njihovi učitelji in ravnatelji so izpolnili še vsak svoj vprašalnik o dejavnostih znanja in učenja.

Dosežki

V matematiki so slovenski maturanti v povprečju dosegli 457 točk, kar je malo pod mednarodnim povprečjem, ki je 500 točk, vendar je bila populacija slovenskih dijakov mnogo večja od drugih (tabela 1 2.1). Slovenski dijaki, odločeni, da bodo opravljali maturo iz matematike na višji ravni, so dosegli v povprečju 523 točk in bi se uvrstili na četrto mesto za Rusko federacijo, Nizozemsko in Libanonom. Dijaki, ki so imeli namen opraviti maturo na osnovni ravni, so dosegli v povprečju 436 točk in so po dosežku podobni Norveški (tabela 2.2). Švedska je dosegla najnižji rezultat med evropskimi državami.

V fiziki so slovenski dijaki v povprečju dosegli nadpovprečnih 535 točk in se uvrstili na drugo mesto za Nizozemsko (tabela 8.1).

Viri podatkov o raziskavi na www.pei.si, TIMSS za maturante:

Znanje matematike in fizike med maturanti v Sloveniji in po svetu (spletna objava); nacionalna baza podatkov raziskave; vprašalniki; izhodišča raziskave; objave sekundarnih analiz; natočilo knjižne izdaje nalog preizkusa.

¹ Vse omembe tabel se nanašajo na tabele v knjigi Znanje matematike in fizike med maturanti v Sloveniji in po svetu.



Kaj nam raziskava TIMSS za maturante pove o znanju in poučevanju matematike

Dijaki

Populacija

- Delež dijakov, ki je vključen v najzahtevnejši program matematike, je v Sloveniji skoraj dvakrat večji kot v prvi naslednji državi. V Sloveniji nimamo z učnim načrtom ločenega zahtevnejšega programa matematike za dijake, ki se imajo namen vpisati v naravoslovno-matematične ali tehniške študije, pač pa vse bodoče univerzitetne študente učimo matematiko po istem programu. Raziskava TIMSS je pokazala, da imajo vsaj v primerjanih 9 državah posebno intenzivni srednješolski program matematike, namenjen bodočim študentom naravoslovnih, matematičnih ali tehniških študijev.

Dosežek po spolu in ocene v šoli

- Razlike v matematičnih dosežkih fantov in deklet so statistično značilne (tabela 2.5). Fantje so dosegli 472 točk, dekleta pa 448 točk. Slovenija je ena od 5 držav, kjer imajo fantje višji dosežek od deklet. Analiza pričakovanih zaključnih šolskih ocen iz matematike in dosežka TIMSS pokaže, da so med enako ocenjenimi dekleti in fanti slednji dosegli višji rezultat na TIMSS preizkusu.

Višja in osnovna raven mature

- Velike razlike so v dosežkih TIMSS med enako ocenjenimi dijaki višje in osnovne ravni mature (tabela 2.7). Odlično ocenjeni dijaki višje ravni so dosegli 562 točk ali 79 točk več kot odlično ocenjeni dijaki osnovne ravni. Odlično ocenjeni dijaki osnovne ravni so po dosežku TIMSS najbliže dobro in prav dobro ocenjenim dijakom višje ravni matematične mature. Odlično in prav dobro oceno iz matematike ima dve tretjini dijakov višje ravni (to je 15 % splošnih maturantov) in 22 % dijakov osnovne ravni (16 % splošnih maturantov). Med dijaki in dijakinjami, ki se pripravljajo za višjo ali osnovno raven mature, je podobna razlika. Fantje so v obeh skupinah dosegli višji rezultat od deklet za približno 20 točk.

Trendi

- Trendi matematičnega dosežka so pokazali padec znanja od leta 1995 do 2008 za 20 točk, med dekleti in fanti približno enako (tabeli 2.8, 2.9). Padec znanja je v resnici večji, saj se je v Sloveniji ciljna populacija med obema merjenjima precej zmanjšala. Leta 1995 je bilo v raziskavo TIMSS vključenih 75 % ustreznih starih mladostnikov v državi, poleg gimnazijcev tudi vsi, ki so končali srednjo šolo z zaključnim izpitom, saj so se vsi učili matematiko po istem učnem načrtu. Kasneje sta nastala dva učna načrta, za program splošne mature in program poklicne mature, ki je manj zahteven. Znanje se je znižalo še v Italiji za 34 točk in na Švedskem za 89 točk. V Ruski federaciji se dosežki niso spremenili.

Dosežki po področjih in mejnikih znanja

- Slovenski dijaki so najboljši v geometriji in najmanj uspešni v matematični analizi. Bolje od slovenskega povprečja so znali rešiti naloge, ki so zahtevale poznavanje dejstev in slabše naloge, ki so zahtevale matematično sklepanje in utemeljevanje (tabela 2.10). Fantje so v vseh vsebinskih področjih in kognitivnih področjih dosegli statistično pomembno višji rezultat od deklet. V tako doslednih razlikah po spolu je Slovenija edinstvena med ostalimi državami (tabela 2.11).



- Opazovali smo deleže dijakov, ki dosegajo osnovni, visok in najvišji mejnik znanja. Za osnovni mejnik je značilno rutinsko reševanje nalog, visok mejnik opisuje samostojno uporabo znanja v kompleksnih nalogah in najvišji mejnik znanje sklepanja, dokazovanja in povezovanja konceptov za reševanje zahtevnih matematičnih problemov. Slovenija ima 3 % dijakov, ki so dosegli najvišji mejnik, 14 % dijakov, ki so dosegli visok mejnik in 41 % dijakov, ki so dosegli osnovni mejnik znanja (tabela 3.2). Delež dijakov, ki so dosegli visok mejnik, se je od leta 1995 znižal za 9 % in delež dijakov, ki so dosegli osnovni mejnik se je znižal za 14 %. Pri tem je bila leta 1995 v raziskavi TIMSS zajeta dvakrat večja populacija dijakov kot leta 2008 (tabela 3.3).

Matura in študij

- Dijaki so se za izbrano raven mature odločili največkrat zaradi dobrega učitelja in dobrega poučevanja. Za 76 % dijakov je pomemben razlog njihove izbire mature iz matematike dober učitelj in dobro poučevanje (tabela 4.12). Dijaki so sporočili, kaj zanje pomeni dober učitelj. 80 % dijakov ali več meni, da je za dobrega učitelja matematike značilno, da dobro razloži snov, da je pravičen, da pomaga z dodatnimi primeri in prilagaja hitrost razlage dijakom, ki težje sledijo pouku (tabela 4.13). 81 % dijakov je sporočilo, da jih uči dober učitelj (tabela 5.10), vendar jih 57 % meni, da jih učitelj ne nauči tiste matematike, ki jo potrebujejo pri drugih predmetih. Naslednji najpomembnejši razlog za izbiro ravni mature iz matematike je odnos dijakov do matematike (rad rešujem matematične probleme, sem uspešen pri matematiki, ure matematike so zanimive). Za 67 % dijakov je odnos do matematike pomemben ali zelo pomemben razlog za izbiro ravni na maturi (tabela 4.9). Vpliv drugih - staršev, vrstnikov in svetovalcev na šoli za več kot 80 % dijakov ni bil pomemben razlog za izbiro ravni matematične mature (tabela 4.14).
- Maturanti se v enakih deležih odločajo za študij naravoslovja ali tehnike (14 % in 13 % dijakov), 8 % jih izbere študije zdravstvenega področja, 5 % računalništvo in 3 % matematiko. Tretjina vseh maturantov gre študirat družboslovje. Med dijaki višje ravni mature jih gre po 20 % študirat naravoslovje, zdravstvene študije in družboslovje ter 16 % tehniške vede. Po deležu bodočih študentov naravoslovja je Slovenija med drugimi državami v vrhu, skupaj z Nizozemsko in Švedsko. Najvišji dosežek so imeli bodoči študentje matematike (višja raven mature) s 573 točkami, sledili so jim dijaki višje ravni mature, ki so se odločili za študij računalništva in informatike z 543 točkami (tabela 4.16). Za naravoslovne in tehniške študije ter računalništvo se odloča več fantov kot deklet, dekleta pa gredo raje kot fantje študirat družboslovje.

Priljubljenost matematike

- Matematiko imata radi dve tretjini dijakov, ki se pripravljajo na višjo raven mature ter dobra četrtnina dijakov osnovne ravni mature iz matematike (tabela 4.10). Dijaki menijo, da bi k večji priljubljenosti matematike prispevalo več učenja o uporabni matematiki vsakdanjega življenja (68 % dijakov) in menijo, da k njej ne bi prispevala večja uporaba grafičnih kalkulatorjev in računalniških programov (69 % dijakov) (tabela 4.11).

Čas za šolo in računalnik

- Splošni maturanti porabijo na šolski dan po šoli za delo za šolo 1,6 ure (tabela 4.3). Doma pogosto uporablja računalnik 94 % dijakov, v šoli pa pogosto uporablja računalnik le 2 % dijakov, tretjina pa nikoli. Skoraj vsi dijaki uporabljajo računalnik za iskanje informacij po spletu in pisanje besedil. Za matematiko izven šolskega časa ne uporablja računalnika kar 60 % dijakov. Posebne programe za matematiko uporablja 26 % dijakov (tabela 4.6). Deleži so podobni kot v drugih državah.



Odnos do preizkusa znanja TIMSS

- Skoraj dve tretjini dijakov sta se za TIMSS preizkus zelo potrudili, saj so dijaki zapisali, da so pri reševanju dali vse od sebe in več kot polovica jih je pri vsaki nalogi vztrajala do konca (tabela 2.4). Tista tretjina dijakov, ki se ni potrudila enako kot za druge preizkuse v šoli, je dosegla višji rezultat. Verjetno to kaže, da so se ti dijaki za TIMSS potrudili bolj kot se sicer za šolo.

Poučevanje

Učni načrt

- Pouka matematike naj bi naši dijaki imeli po učnem načrtu 3,7 ure na teden, v povprečju pa je bilo izvedene 3,8 ure na teden (tabela 1.7). V učnem načrtu za maturitetni program matematike je zajetih vseh 27 vsebin TIMSS preizkusa, razen *uporabe drugega odvoda funkcije* in *dokazovanje geometrijskih dejstev o telesih* (tabela 1.10). Vse vključene vsebine se je učilo več kot 90 % dijakov, razen vsebine *uporaba prvega odvoda funkcije v problemskih nalogah*, ki se jo je učilo le 65 % dijakov. Uporabo prvega odvoda za analizo funkcij so se učili vsi dijaki (tabela 1.11).

Učitelji matematike

- Učitelji se čutijo najboljše pripravljene za poučevanje geometrije in algebre in najmanj za poučevanje matematične analize. V povprečju učijo 84 % dijakov učitelji, ki se čutijo zelo dobro pripravljene na poučevanje (tabela 1.13). Izjeme so po ena vsebina vsakega področja, za katere ima manj kot 60 % dijakov učitelje, ki se čutijo na poučevanje teh vsebin zelo dobro pripravljene: pri algebri so učitelji najmanj samozavestni pri poučevanju *permutacij, kombinacij in verjetnosti*, pri analizi v *uporabi odvoda v problemskih nalogah* in pri geometriji v *dokazovanju lastnosti teles* (tabela 1.14).
- Med vsemi državami so slovenski učitelji najbolj izobraženi (tabela 5.3) in med vsemi prvi po svojem strokovnem spopolnjevanju, ki se ga udeležujejo precej več kot drugi (tabela 5.5). 88 % dijakov ima učitelja matematike, ki je v zadnjih dveh letih dopolnil znanje matematike.

Pouk matematike

- V Sloveniji je v razredih v povprečju 28 dijakov. To število presejata le Iran in Filipini. Sledijo Švedi s 24 dijakov v razredu (tabela 5.8).
- Približno 94 % dijakov ima učitelje matematike, ki za poučevanje uporabljajo učbenik in tudi dijaki ga uporabljajo za reševanje nalog v podobnih deležih kot v drugih državah. Vendar pri nas učitelji od precej manjšega deleža dijakov kot v drugih državah zahtevajo, da si v učbeniku preberejo primere reševanja in matematično teorijo (tabela 5.13).
- Slovenski dijaki glede na druge povprečno pogosto računajo s kalkulatorjem in zelo redko uporabljajo računalnik, podobno kot v drugih državah. Dve tretjini dijakov nikoli ne uporabi računalnika pri pouku (tabela 5.15).
- V Sloveniji dobijo dijaki domačo nalogo iz matematike približno tako pogosto kot na Nizozemskem (tabela 5.19). Pri vsaj polovici ur dobi domačo nalogo, ki zahteva vsaj pol ure dela, 47 % dijakov in le 7 % dijakov



dobi manj obsežno nalogo manj pogosto kot vsako drugo uro. Več kot polovica slovenskih dijakov se za domačo nalogo nikoli ne uči dejstev in postopkov na pamet, kar je drugi največji delež za Švedsko (tabela 5.20). Dve tretjini dijakov sta sporočili, da jim za domačo nalogo nikoli ni treba prebrati snovi iz učbenika, kar je največ med vsemi državami in dvakrat večji delež od prve naslednje, Italije s 33 % dijakov, ki jim nikoli ni treba brati snovi iz učbenika.

- Slovenski učitelji matematike v gimnaziji poročajo o tem, da dijaki iz osnovne šole ne prinesejo dovolj znanja za izvedbo gimnazijskega programa matematike. Učitelji skoraj polovice dijakov so sporočili, da dijaki prinesejo v gimnazijo bistveno premalo znanja o funkcijah in učitelji četrtnine dijakov opažajo bistveno premajhno znanje matematičnih simbolov. Pravijo, da je potrebnih precej ur pouka, da dopolnijo znanje ali se snov naučijo na novo (tabela 5.27).

Šole

Šolska klima

- Imamo dobro opremljene šole, na katerih ravnatelji ne zaznavajo večjih težav. Dijaki se vedejo primerno. Ravnatelji in učitelji pa sicer zaznavajo šolsko klimo precej različno. Tretjina dijakov je v šolah, kjer so ravnatelji ocenili šolsko klimo kot zelo dobro (tabela 6.6), obenem pa so tako ocenili šolsko klimo učitelji matematike le 9 % dijakov (tabela 6.7). Dosežki dijakov na šolah, ki so jih ravnatelji ocenili kot šole z dobro klimo, so višji od dosežkov dijakov na šolah, ki so jih kot šole z dobro klimo ocenili učitelji. Boljša šolska klima pomeni večje znanje, v Sloveniji in drugje.

Vzpodbude šole k izbiri višje ravni mature

- Tretjina dijakov je na šolah, ki spodbujajo dijake k odločanju za maturo iz matematike na višji ravni, ostali pa so na šolah, ki ne uporabljajo nobene strategije za spodbujanje dijakov k maturi iz matematike na višji ravni (tabela 6.9).

Opremljenost

- Po vseh državah so se šole izkazale za dobro opremljene. Pri nas je 60 % dijakov na šolah, na katerih ravnatelji poročajo, da šolska zgradba, viri za material, učna gradiva in posebni pripomočki za dijake s posebnimi potrebami zadoščajo, da njihovo morebitno pomanjkanje ne omejuje izvajanja pouka matematike.



Kaj nam raziskava TIMSS za maturante pove o znanju in poučevanju fizike

Dijaki

Populacija

- Za maturitetni program fizike se v Sloveniji odloči 7,5 % dijakov, kar je sorazmerno velik delež. Le na Švedskem je bila ciljna populacija z 11 % dijaki med vsemi švedskimi mladostniki ustreznosti večja od naše (tabela 8.1). Naši dijaki so med dijaki drugih držav z 19 leti povprečne starosti stari toliko kot norveški, švedski in italijanski vrstniki, in več od ostalih.

Dosežek po spolu

- Razlik v dosežku med dekleti in fanti pri fiziki ni, je pa fantov v programu maturitetne fizike trikrat več kot deklet (tabela 8.3). Dekleta so dosegla višji rezultat od fantov v jedrski fiziki, v vseh drugih vsebinskih področjih med obojimi ni razlik (tabela 8.7).

Trendi

- Trendi v znanju so pokazali enako znanje fizike leta 2008 kot leta 1995, vendar je ciljna populacija leta 1995 vključevala še vse dijake programa z zaključnim izpitom, ki so imeli fiziko vsa štiri leta (38,6 % populacije 18-letnikov) (tabela 8.4). Znanje deklet se je izboljšalo od leta 1995 za 57 točk ali skoraj 10 %, znanje fantov se ni spremenilo (tabela 8.5).

Dosežki po področjih in mejnikih znanja

- Najboljše znanje so dijaki pokazali na področju mehanike in najnižje v *toploti in temperaturi*. Najvišji dosežek imajo slovenski dijaki v poznavanju dejstev in najnižjega v sklepanju, vendar se je vzorec znanja v kognitivnih področjih ponovil v vseh državah (tabela 8.6). Slovenija nauči fiziko veliko mladostnikov. To pokaže podatek, da ima Slovenija z 5,8 % dijakov (to je 77 % od 7,5 % indeksa pokritja) za Švedsko največji delež dijakov celotne populacije, ki dosega osnovni mejnik znanja fizike (tabela 9.2).

Matura iz fizike in študij

- Dijaki so se za maturo iz fizike odločili zaradi svojega odnosa do fizike (rad delam eksperimente, sem uspešen pri fiziki, ure fizike so zanimive). Za 83 % dijakov je odnos do fizike pomemben razlog za izbiro fizike na maturi (tabela 10.10). Za 74 % dijakov je pomemben razlog njihove izbire mature iz fizike dober učitelj in poučevanje (tabela 10.11). Vpliv drugih - staršev, vrstnikov in svetovalcev na šoli pa za več kot 90 % dijakov ni bil pomemben razlog za izbiro fizike na maturi (tabela 10.12).
- Tretjina dijakov maturitetne fizike se odloča za nadaljnji študij tehnike, 20 % za naravoslovje, 12 % za računalništvo in 10 % za področje zdravstva (tabela 10.13). Med njimi gre več deklet študirat zdravstvo, matematiko in družboslovje, več fantov pa tehniko in računalništvo (tabela 10.14).

Čas za šolo in računalnik

- Dijaki fizike delajo za šolo v povprečju 1,3 ure na dan (tabela 10.3). Čas, ki ga dijaki porabijo za delo z računalnikom, ni povezan z znanjem fizike. Dijaki računalnik največ uporabljajo doma, manj pa v šoli. 26 % dijakov celo nikoli ne uporablja računalnika v šoli (tabela 10.5).



Poučevanje

Učni načrt

- Razen teorije relativnosti, ki je ena od sedmih vsebin pri mehaniki, so v našem učnem načrtu vse vsebine fizikalnega preizkusa TIMSS (16 od 17) (tabela 7.11). Vse vsebine preizkusa so slovenski učitelji obravnavali z več kot 90 % dijakov. Izjema so jedrske reakcije, ki se jih je učilo le 77 % dijakov (tabela 7.13). V primerjavi z drugimi državami so to veliki deleži. Čeprav je po učnem načrtu načrtovano 1,7 ure pouka fizike na teden, so slovenski dijaki imeli v povprečju 2,9 ure fizike na teden (tabela 7.7).

Učitelji fizike

- Slovenski učitelji fizike so manj samozavestni pri svojem delu kot učitelji v drugih državah, razen v Italiji (tabela 7.14). Manj kot polovica slovenskih dijakov ima učitelje, ki se čutijo zelo dobro pripravljene na poučevanje relativnostne teorije, ena tretjina dijakov pa ima učitelje, ki se ne čutijo zelo dobro pripravljene na poučevanje *elektromagnetnega sevanja, toplotnega sevanja in temperature, sevalnih in absorpcijskih spektrov in vrst jedrskih reakcij*. Ob tem so naši učitelji od vseh najboljše izobraženi, ker imajo vsi univerzitetno izobrazbo (tabela 11.3).
- V Sloveniji 27 % dijakov učijo učitelji, ki niso odločeni, ali bodo ostali učitelji ali ne (tabela 11.2), kar je največji delež med vsemi državami. Slovenski učitelji so poleg najvišje izobrazbe tudi med vsemi prvi po svojem strokovnem spopolnjevanju, ki se ga udeležujejo precej več kot drugi (tabela 11.6). 89 % slovenskih dijakov ima učitelja fizike, ki je v zadnjih dveh letih dopolnil znanje fizike, kar je za 20 % več kot v prvi naslednji državi, Armeniji.

Pouk fizike

- Slovenija odstopa od drugih držav po uporabi učbenika za pouk fizike (tabela 11.13). V vseh državah učitelji skoraj vseh dijakov za poučevanje uporabljajo učbenik, v Sloveniji pa učitelji fizike uporabljajo učbenik pri poučevanju manj kot dveh tretjin dijakov. Tudi pri pouku ima učbenike pri nas le 76 % dijakov, v Libanonu 84 %, povsod drugje pa več kot 95 %. Dijaki pri nas manj pogosto kot kjerkoli drugje po naročilu učitelja rešujejo naloge iz učbenika ali iz njega preberejo primere ter fizikalno teorijo. Slovenski učitelji obenem porabijo v razredu več časa kot drugje za razlago nove snovi (tabela 11.14). To kaže na dobro znanje učiteljev ter poučevanje po osebnem konceptu, neodvisno od učbenika.
- Slovenski dijaki glede na druge precej pogosto računajo s kalkulatorjem in največji delež med vsemi državami jih računalnik uporablja skoraj vsako uro fizike, čeprav to ni povezano z dosežki (tabela 11.16).
- V Sloveniji dobijo dijaki domačo nalogo iz fizike v povprečju najmanj pogosto med vsemi državami in za njo tudi porabijo najmanj časa med ostalimi. Dve tretjini slovenskih dijakov se za domačo nalogo nikoli ne uči dejstev in postopkov na pamet, kar je daleč največji delež v primerjavi z ostalimi (tabela 11.23).
- Slovenski učitelji fizike v gimnaziji poročajo o tem, da dijaki iz osnovne šole ne prinesejo dovolj znanja za izvedbo gimnazijskega programa fizike in je potrebnih precej ur, da dopolnijo znanje. Vsebine: električni naboj in električno polje, magnetno polje, indukcija, svetloba in optika ter astronomija zna najmanj polovica dijakov bistveno premalo in jih je treba snov naučiti na novo, da lahko učitelj nato izvede zahtevan kurikulum (tabela 11.28).



Šole

Šolska klima

- Naše šole so relativno dobro opremljene. Pouk poteka brez večjih težav, čeprav ravnatelji in učitelji fizike podobno kot učitelji matematike zaznavajo šolsko klimo precej različno. Tretjina dijakov je v šolah, kjer so ravnatelji ocenili šolsko klimo za zelo dobro (tabela 12.6), obenem pa so tako ocenili šolsko klimo učitelji fizike, ki učijo le 10 % dijakov (tabela 12.7). Boljša šolska klima pomeni večje znanje, v Sloveniji in drugje.

Vzpodbude šole k izbiri višje ravni mature

- Tretjina dijakov je na šolah, ki spodbujajo dijake k odločanju za maturo iz fizike, ostali pa na šolah, ki ne uporabljajo nobene strategije za spodbujanje dijakov k maturi iz fizike (tabela 12.9).

Opremljenost

- Po vseh državah so se šole izkazale za dobro opremljene. Pri nas je 61 % dijakov na šolah, ki poročajo, da šolska zgradba, viri za material, učna gradiva in posebni pripomočki za dijake s posebnimi potrebami zadoščajo, da njihovo morebitno pomanjkanje ne omejuje izvajanja pouka fizike.