

Č
e
t
r
t
o
š
o
l
c
i

O
s
m
o
š
o
l
c
i

M
a
t
u
r
a
n
t
i

Statistika v ozadju mednarodnih raziskav znanja

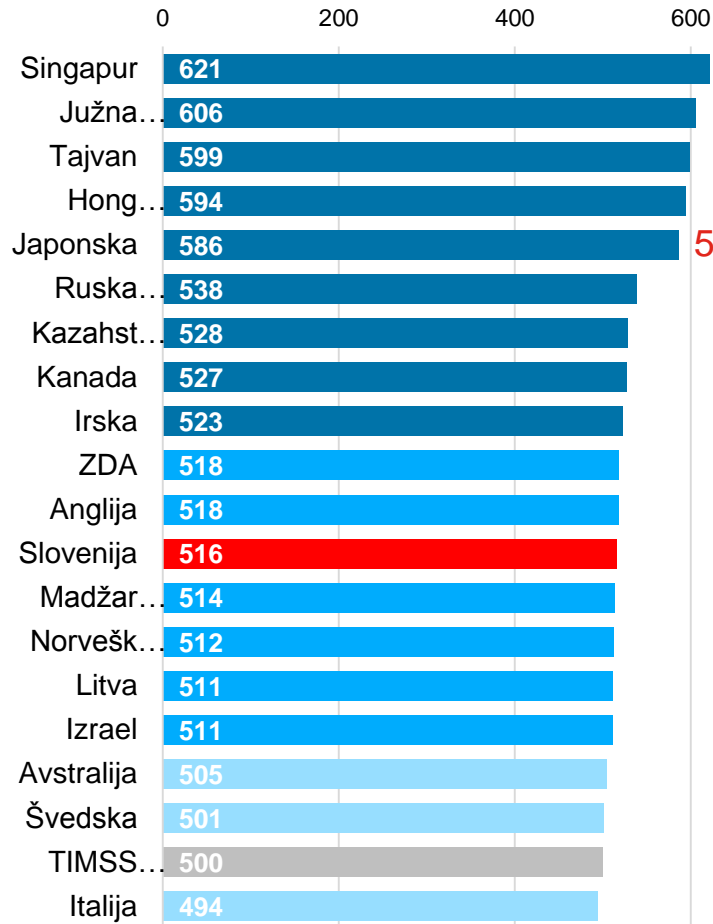
BARBARA JAPELJ PAVEŠIČ
PEDAGOŠKI INŠTITUT, LJUBLJANA

Kazalo

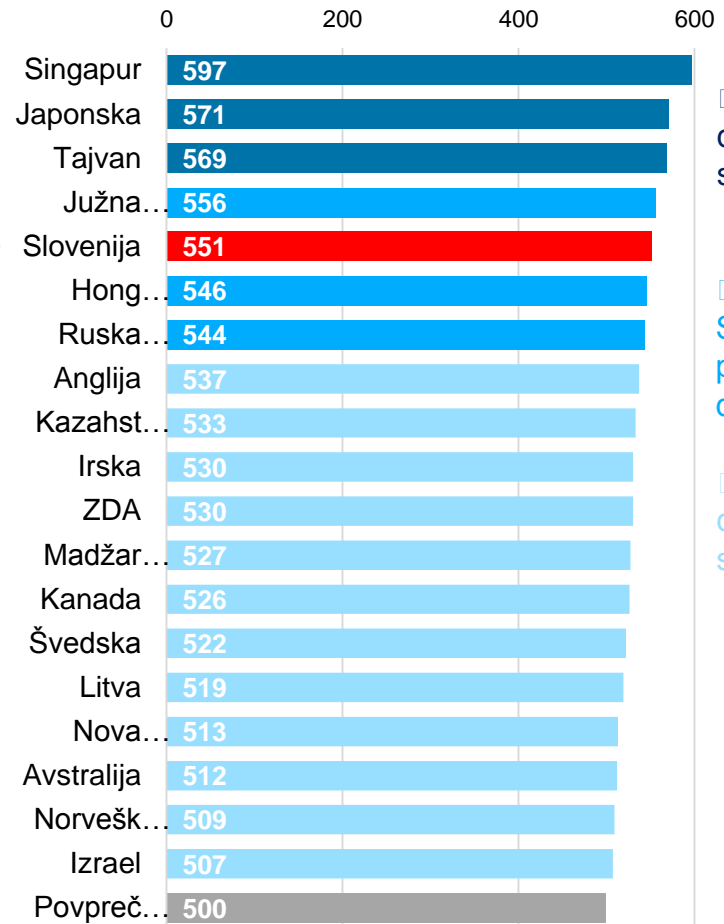
1. Zadnji rezultati raziskav znanja
2. Statistična metodologija
 - pri snovanju izhodišč vsake raziskave,
 - za vzorčenje populacije učencev in šol,
 - za preverjanja znanja merjenje okoliščin učenja,
 - za modeliranje dosežkov na preizkusih in izračune lestvic
3. Dostop in vsebinski sklopi zbranih podatkov
4. Posebnosti računanja s končnimi javnimi bazami podatkov
5. Statistična orodja

Dosežki MAT 8

Dosežki NAR 8



+ še 20 držav z nižjimi dosežki



+ še 20 držav z nižjimi dosežki

□ Višji dosežki od slovenskega

□ Statistično podobni dosežki

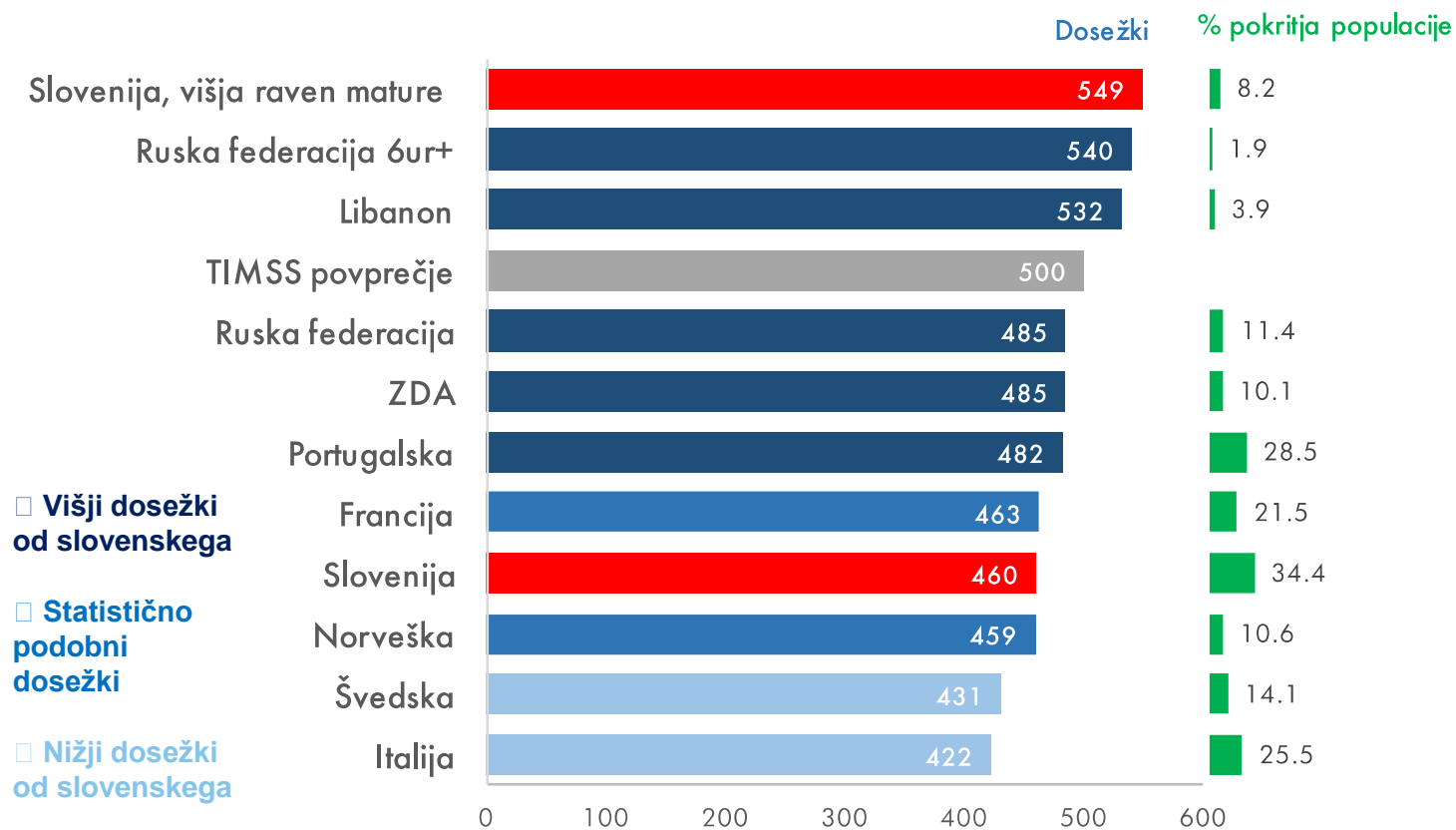
□ Nižji dosežki od slovenskega

12. ->

5. ->

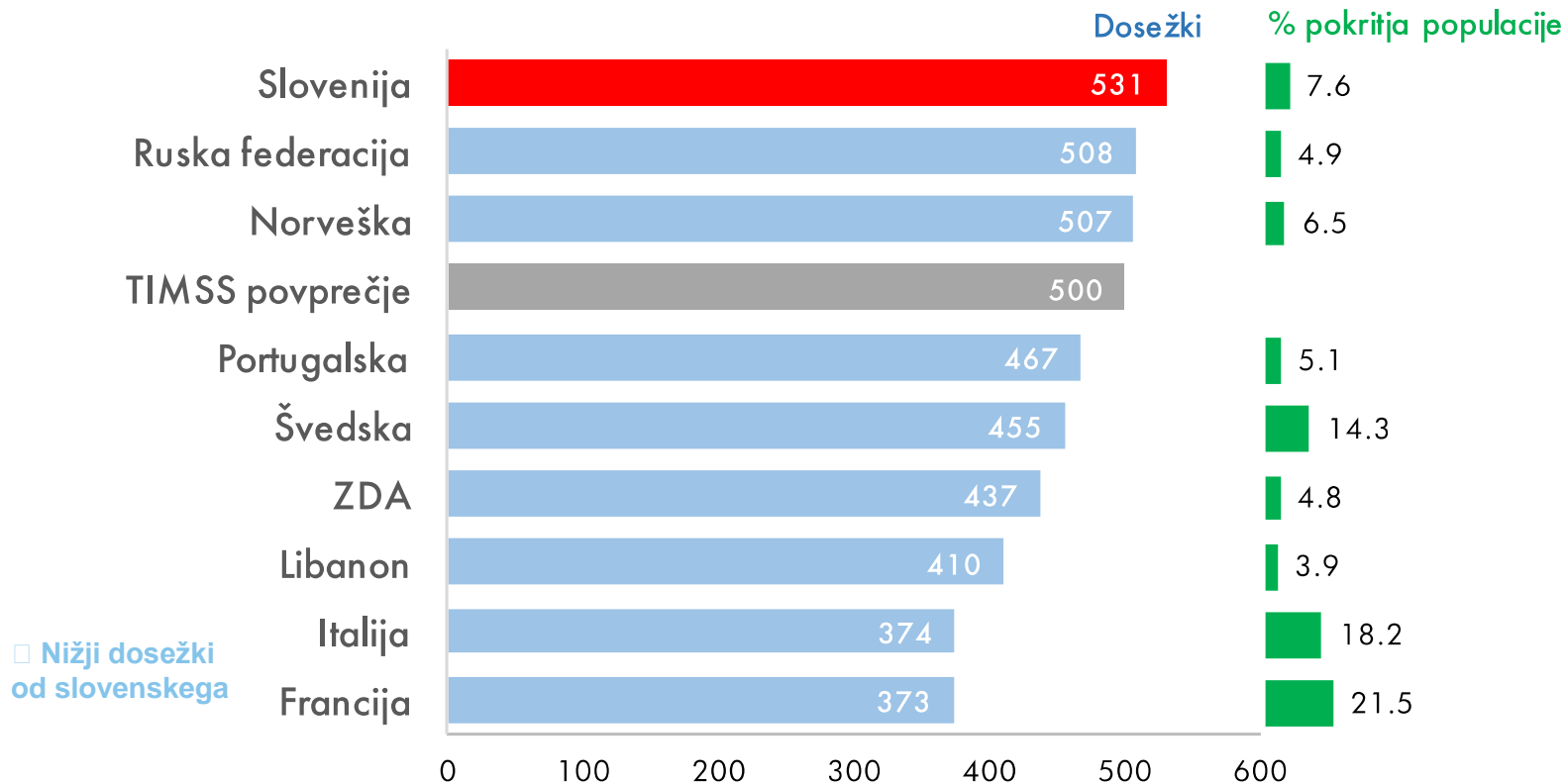
Dosežki maturantov iz matematike

Slovenski kandidati za maturo iz matematike na višji ravni: najvišji dosežek
Slovenija skupaj: enak dosežek kot specializirani dijaki Francije in Norveške



Dosežki maturantov iz fizike

Slovenski maturanti, ki so izbrali maturo iz fizike: najvišji dosežek med vsemi



O področju raziskovanja znanja

Začetek: 1958, konferenca UNESCO - ustanovitev IEA; 2000 - OECD Pisa

“Svet je naravni izobraževalni laboratorij, kjer različni sistemi preizkušajo poti do optimalnega rezultata v izobraževanju mladine.”

Danes:

- raziskave šolskega znanja IEA (po letih šolanja in učnih načrtih)
- OECD – PISA in PIAAC (kompetence 15. letnikov in odraslih)
- trendi na 3-4 leta
- razložiti razlike v znanju med skupinami z ozadnimi dejavniki

Slovenija: od 1986 v študijah matematike in naravoslovja, pismenosti, IKT.

Največja **TIMSS** (Trends in International Mathematics and Science Study)

- 3 populacije hkrati (4. in 8. razred OŠ + gimnazije)
- matematika in naravoslovje
- učenci + učitelji + šole + starši*(4. razred)

1. leto – izhodišča + naloge

1. določiti **vsebine** tako, da bodo testi **pravični** za vse države
 - analiza vseh učnih načrtov, presek gre lahko v teste
 - kulturne in druge razlike (npr. sneg v Afriki; šport arabskih deklet)
2. sestaviti **teste** (vse države prispevajo naloge)
 - bloki nalog, matrična porazdelitev po testnih zvezkih

Table 2.1: Assignment of Item Blocks to the TIMSS Advanced 2015 Booklets

Advanced Mathematics Booklets			
Booklet 1	M1	M2	M4
Booklet 2	M4	M3	M6
Booklet 3	M6	M7	M5
Booklet 4	M3	M8	M7
Booklet 5	M8	M5	M9
Booklet 6	M2	M9	M1

1. leto – vzorčenje

1. Kateri učenci in dijaki (odrasli) bodo zajeti

- definicija populacije s standardi (% izločenih, % odzivnost)
- vzorčni načrt za vsako državo, da doseže definicijo populacije
- dvostopenjsko vzorčenje (šole, učenci), koeficient intraklasne korelacije;
- implicitno ali eksplicitno stratificiran vzorec (velikost šol, regije,...)

2. Postopek

- vzorec šol: naredijo za vse na mednarodni ravni (Statistics Canada)
- vzorec učencev: nacionalno, s programsko opremo za sledenje enot

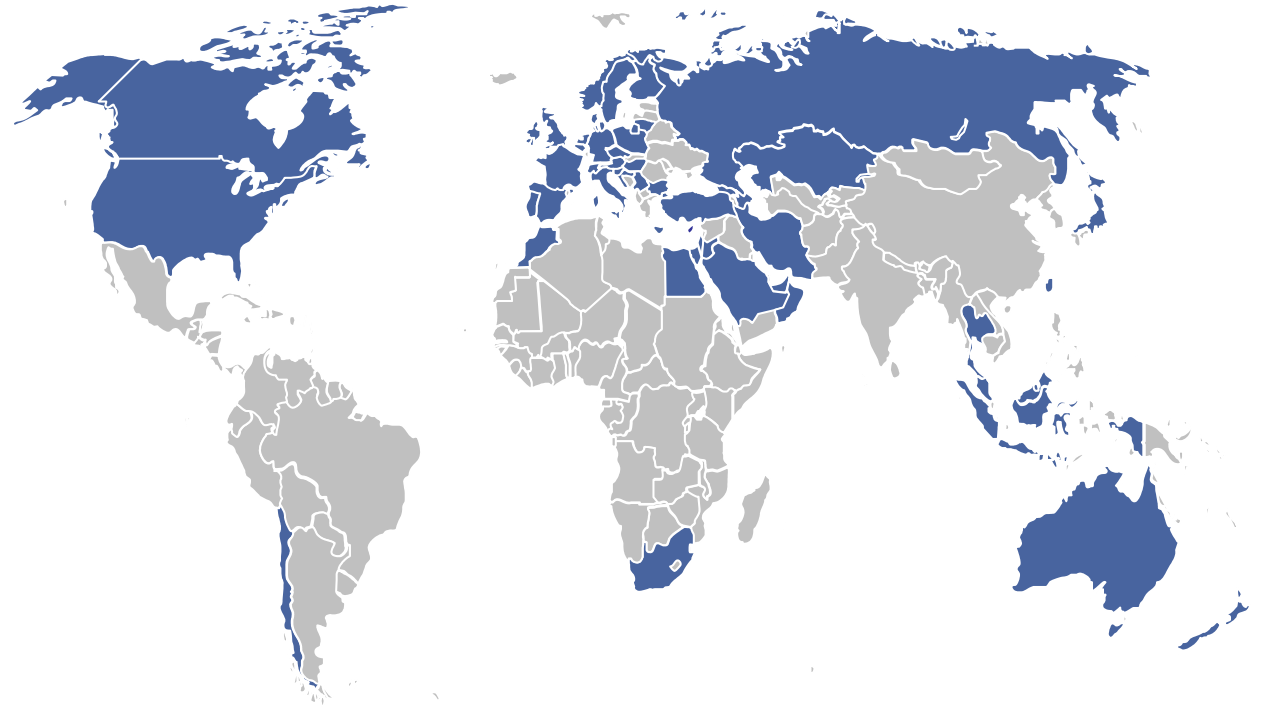
Podatki: nacionalni seznam šol s številom učencev po razredih, regije

O TIMSS – matematika in naravoslovje v OŠ

Skupaj

4. razred: 49 držav,
312 000 učencev,
250 000 staršev,
20 000 učiteljev,
10 000 šol

8. razred: 39 držav,
270 000 učencev,
31 000 učiteljev,
8 000 šol



Slovenija:

4. razred: 4 800 učencev (+70 % staršev), 257 učiteljev, 148 ravnateljev in šol

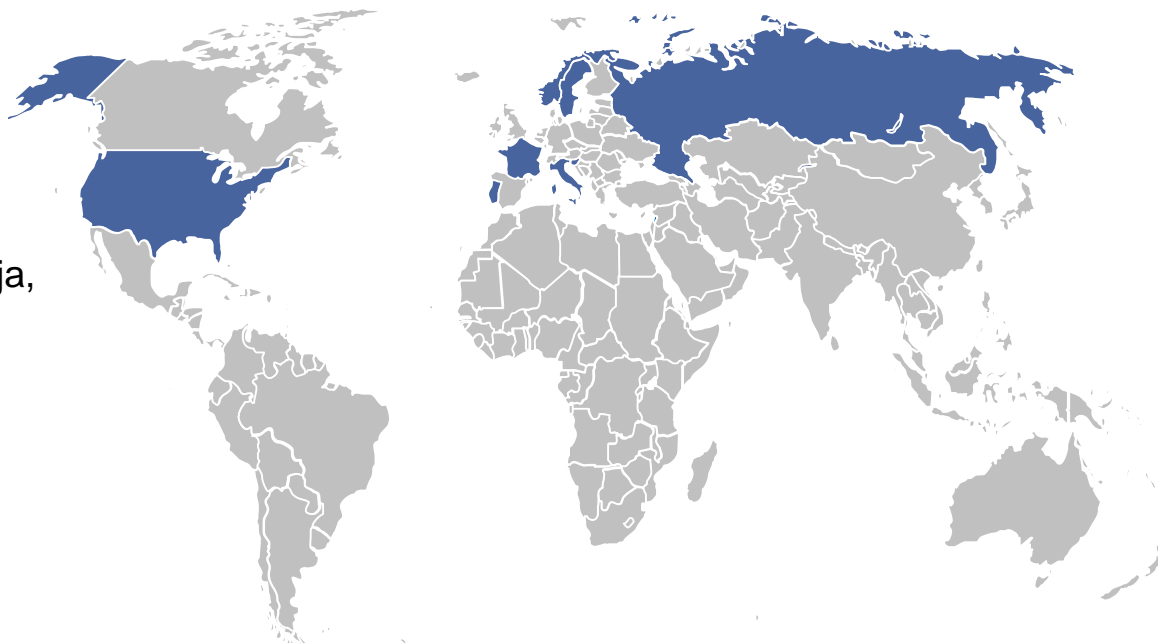
8. razred: 4 600 učencev, 471 izpolnjenih vprašalnikov za učitelje matematike in 859 za učitelje naravoslovnih predmetov, 148 ravnateljev in šol

O TIMSS Advanced-matematika in fizika v SŠ

Sodelovalo je

9 držav:

Francija, Italija, Libanon,
Norveška, Portugalska,
Ruska federacija, Slovenija,
Švedska in ZDA.



V Sloveniji:

MATEMATIKA: vzorec populacije maturantov programa splošne mature (3000 na 70 šolah), kandidati za višjo (25%) in osnovno raven mature iz matematike (75%)

FIZIKA: vsi dijaki v programu maturitetne fizike (1200 na 50 šolah)

Skupaj: 56 000 dijakov (32 000 iz matematike, 24 000 iz fizike), 5 000 učiteljev in 3 000 šol

2. leto - predraziskava

1. preizkusiti testne naloge in vse postopke na manjši skupini šol + dijakov
2. izbrati naloge + vprašanja za glavni zajem podatkov

Glej: Almanacs – deskriptivna analiza vseh odgovorov na naloge in vprašanja - del medn. poročil

Question: How much time (minutes) do you spend on mathematics outside of class each week?
Location: SQM3-15 (MSBM15)

Country	Sample	Valid N	Not Administered %	Not Applicable %	Omitted %	Mean	Mode	Min
France	853	829	0.4	0.0	2.5	181.8	120.0	0.0
Italy	1188	1089	4.2	0.0	4.1	192.2	120.0	0.0
Lebanon	293	270	5.8	0.0	2.0	573.6	300.0	0.0
Norway	138	136	0.7	0.0	0.7	139.8	60.0	0.0
Portugal	852	845	0.1	0.0	0.7	299.2	180.0	0.0
Russian Federation	785
Slovenia	916	870	2.2	0.0	2.8	99.4	60.0	0.0
Spain	148	147	0.7	0.0	0.0	225.0	120.0	0.0
Sweden	650	606	0.5	0.0	6.3	103.6	60.0	0.0
United States	572	329	2.8	0.0	39.7	211.7	120.0	100.0
International Avg. (9)	6395	5121	1.9	0.0	6.5	225.1	126.7	11.1

3. leto – glavna raziskava

1. Glavno preverjanje znanja

- prevodi, priredbe testov, vprašalnikov + spletnih verzij
- neodvisno preverjanje znanja hkrati v vseh državah (kot NPZ)

2. Podatki v računalnike → mednarodna baza:

- odgovori na testne naloge in na vprašalnike dijakov (vnos z DME)
- odgovori na vprašalnike učiteljev in ravnateljev – spletno sledenje
- vzpostavitev povezav: vnešeni podatki + vzorec; hierarhični sistem
- **zanesljivost**: mednarodno ocenjevanje (online); pretekle trend naloge 2x
- kontrole filtrov, uskaljenosti → **spss podatki za vsako državo**

3. **Utež** učenca i v razredu j na šoli t : $W_{ijt}^T = A_{ij}W_{i,j}^u \cdot A_jW_j^c \cdot A_tW_t^s$
(produkt verjetnosti, da je enota izbrana in odzivnosti)

4. leto -lestvica dosežkov z metodo TOP*

Verjetnost, da bo otrok s sposobnostjo Θ_k

pravilno rešil nalogo i :
$$P(x_i = 1 | \Theta_k, a_i, b_i, c_i) = c_i + \frac{1 - c_i}{1 + e^{(-1,7a_i(\Theta_k - b_i))}}$$

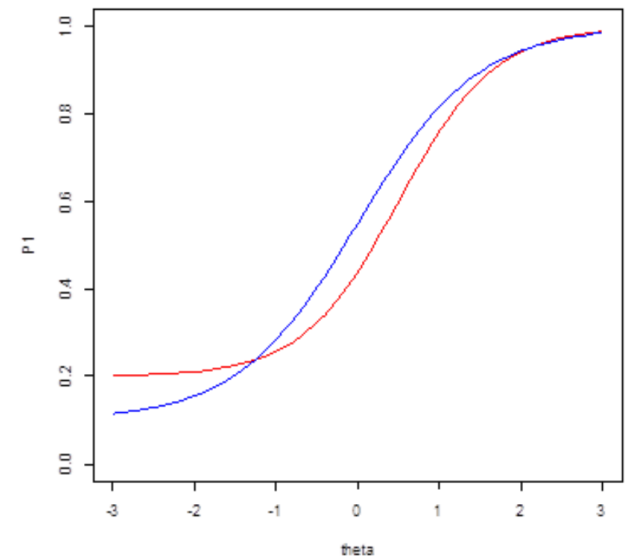
kjer je:

x_i odgovor na nalogo i , 1 če je pravilen in 0, če ni

a_i parameter naklona naloge i , ki odraža njeno diskriminativnost

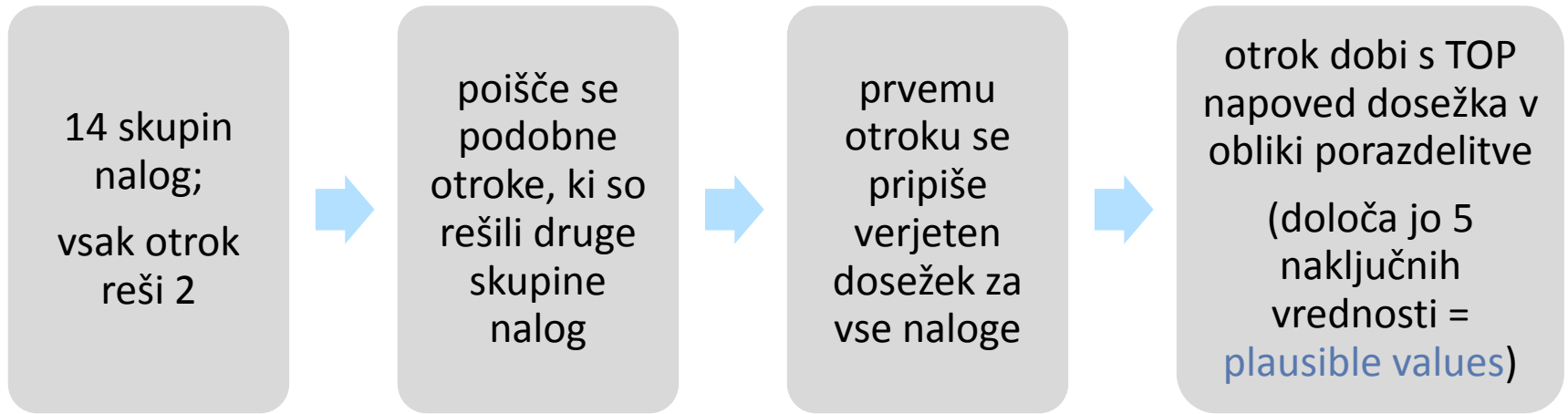
b_i lokacijski parameter naloge i , ki odraža njeno težavnost

c_i parameter spodnje asimptote za nalogo i , ki odraža verjetnost otrok z zelo nizko sposobnostjo, da izberejo pravilni odgovor



*TOP = Teorija odgovora na postavko – IRT Item Response Theory

4. leto – porazdelitve dosežka



Orodje za IRT: Mplus (Muten & Muten)

IDCNTRY	IDBOOK	IDSCHOOL	IDCLASS	IDSTUD	IDTEACH	IDLINK	TOTWGT	PSPPHY01	PSPPHY02	PSPPHY03	PSPPHY04	PSPPHY05
705	11	22	2204	220402	2203	3	1.523809	409.44	458.81	451.28	434.65	400.80
705	12	22	2204	220403	2203	3	1.523809	475.50	414.33	404.67	435.21	383.24
705	7	22	2204	220404	2203	3	1.523809	429.74	389.07	419.15	393.27	458.52
705	8	22	2204	220405	2203	3	1.523809	555.00	616.03	572.12	569.86	564.35
705	9	22	2204	220406	2203	3	1.523809	508.80	456.08	464.17	328.68	376.80
705	10	22	2204	220407	2203	3	1.523809	345.68	398.21	428.39	480.46	481.69
705	11	22	2204	220408	2203	3	1.523809	455.21	412.36	562.13	474.88	513.30
705	7	24	2408	240802	2403	3	2.461538	464.28	477.62	451.16	430.77	426.37
705	9	24	2408	240804	2403	3	2.461538	409.78	428.49	447.43	450.78	421.04

Standardne napake

Zaradi vzorca mora vsaka analiza:

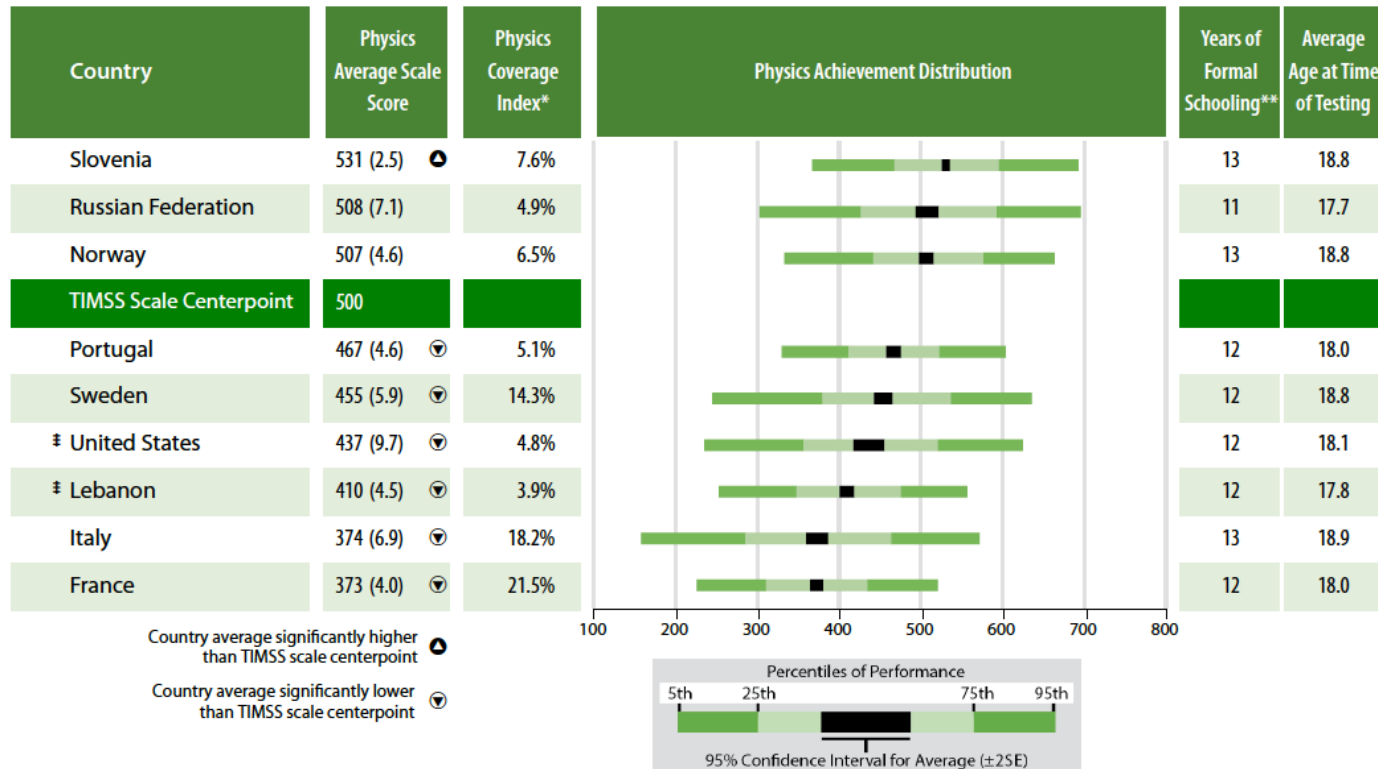
- uporabiti metodo ponovnega vzorčenja
- + upoštevati verjetnostne vrednosti + vključiti uteži

95% intervali
zaupanja:
+/- 2 stand. nap.

**TIMSS
Advanced
2015**

Physics

Exhibit P1.2: Distribution of Physics Achievement



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

Omejitve pri analizah podatkov

1. Struktura preizkusov znanja (**multiple imputacije**)
2. Izračun dosežkov (PV) z metodo odgovora na postavko (**IRT**)
3. **Vzorci**: uteži + analize v državah + standardne napake
4. **Lestvice** in indeksi stališč (združene spremenljivke)
5. **Hierarhična** struktura učenci-učitelji-šole

Bistveno:

*Za **statistike iz dosežkov (PV)**, **standardne napake** vsebujejo slučajnost zaradi posplošitve iz vzorca na populacijo (vzorčna varianca) in ocene o dosežku na vseh nalogah (varianca zaradi imputacij).*

*Za **statistike spremenljivk iz vprašalnikov** je **standardna napaka** samo zaradi vzorčne variance.*

Kaj vse je na voljo za statistike?

- Podatki za vsako državo (učenci testi + vprašalniki; učitelji, šola)
- Uporabniški priročnik + IDB Analyzer + priročnik zanj
- Vse tabele na voljo v excelu s strani: <http://timssandpirls.bc.edu/>

Mathematics

- Mathematics
 - 1. Student Achievement
 - 2. Performance at International Benchmarks
 - 3. Achievement in Content and Cognitive Domains
 - 4. Home Environment Support
 - 5. School Composition and Resources
 - 6. School Climate
 - 7. School Safety
 - 8. Teachers' and Principals' Preparation
 - 9. Classroom Instruction
 - 10. Student Engagement and Attitudes
 - 11. Appendices

DOWNLOAD
PDF

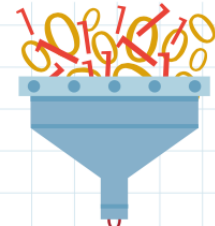
DOWNLOAD
EXCEL

DOWNLOAD BOTH
PDF & EXCEL

LATEST PUBLICATIONS

TIMSS 2015 INTERNATIONAL DATABASE

Researchers and analysts can now conduct their own analyses of the data collected and reported by TIMSS 2015

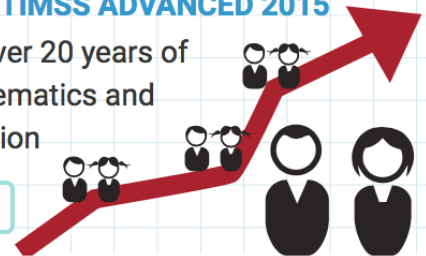


READ MORE >

10101101011011101001

INTERNATIONAL RESULTS IN TIMSS 2015 & TIMSS ADVANCED 2015

The reports cover 20 years of trends in mathematics and science education

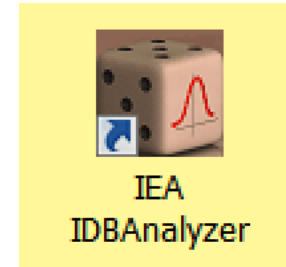


READ MORE >

Programi za analize:

IDB ANALYZER:

- potrebuje delujoč SPSS / SAS (ustvari sintakso)
- <http://www.iea.nl/research-collaboration> → Our data
- omogoča analizo vseh IEA in OECD študij
- omejen na osnovne statistične metode



Paket BIFIEsurvey v R

- funkcije definiramo sami
- omogoča tudi HLM modele
- bootstrap računa drugače, zato se stand. napake malo razlikujejo od IDB.

Package 'BIFIEsurvey'

January 17, 2017

Type Package

Title Tools for Survey Statistics in Educational Assessment

Version 1.12-0

Date 2017-01-16

Author BIFIE

Maintainer Alexander Robitzsch <robitzsch@ipn.uni-kiel.de>

Description Contains tools for survey statistics (especially in educational assessment) for datasets with replication designs (jackknife, bootstrap, replicate weights). Descriptive statistics, linear and logistic regression, path models for manifest variables with measurement error correction and two-level hierarchical regressions for weighted samples are included. Statistical inference can be conducted for multiply imputed datasets and nested multiply imputed datasets.

This package is developed by BIFIE (Federal Institute for Educational Research, Innovation and Development of the Austrian School System; Salzburg, Austria).

Sistem poimenovanja podatkov v TIMSS

ACG●●●M6 – šolski podatki

ASA●●●M6 – odgovori učencev na testne naloge

ASG●●●M6 – odgovori učencev na vprašalnike

ASH●●●M6 – odgovori staršev na vprašalnike

ASR●●●M6 – zanesljivost odgovorov učencev na testne naloge odprtega tipa

AST●●●M6 – povezovanje učencev in učiteljev

ATG●●●M6 – odgovori učiteljev na vprašalnike (G=M mat; G=S naravoslovje)

A → B: 8. razred

A → M: maturanti iz mat.

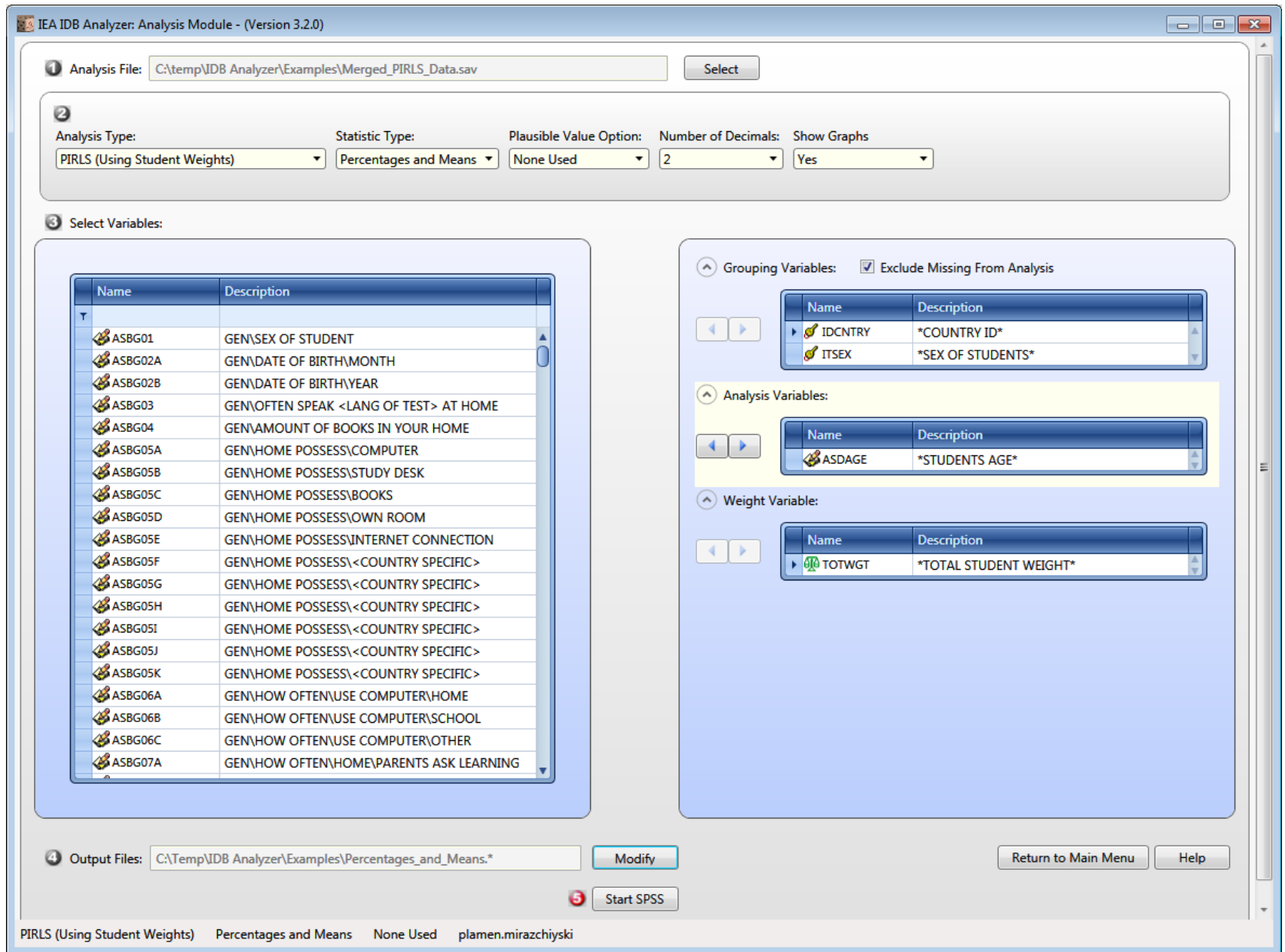
A → P: maturanti iz fizike

User Guide

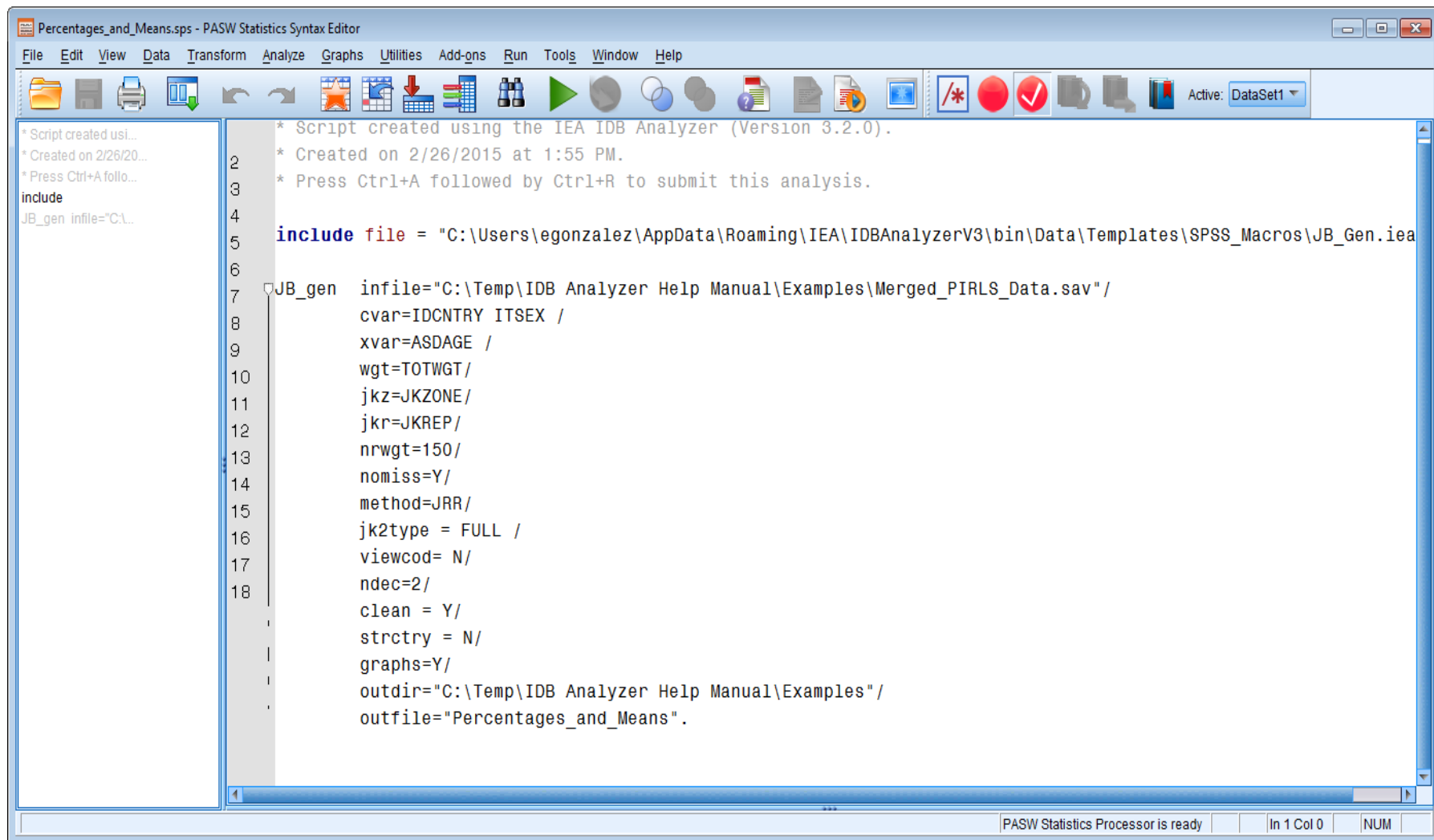
Supplement 1 - International Version of the TIMSS 2015 Context Questionnaires

Supplement 2 - National Adaptations of International Context Questionnaires

Supplement 3 - Variables Derived from the Student, Home, Teacher, and School Quest.



Pogled v sintakso SPSS, ki jo zapiše in odpre IDB Analyzer, ko določimo analizo.
Za izračun sintakso pošemo v celoti v SPSS (run all).



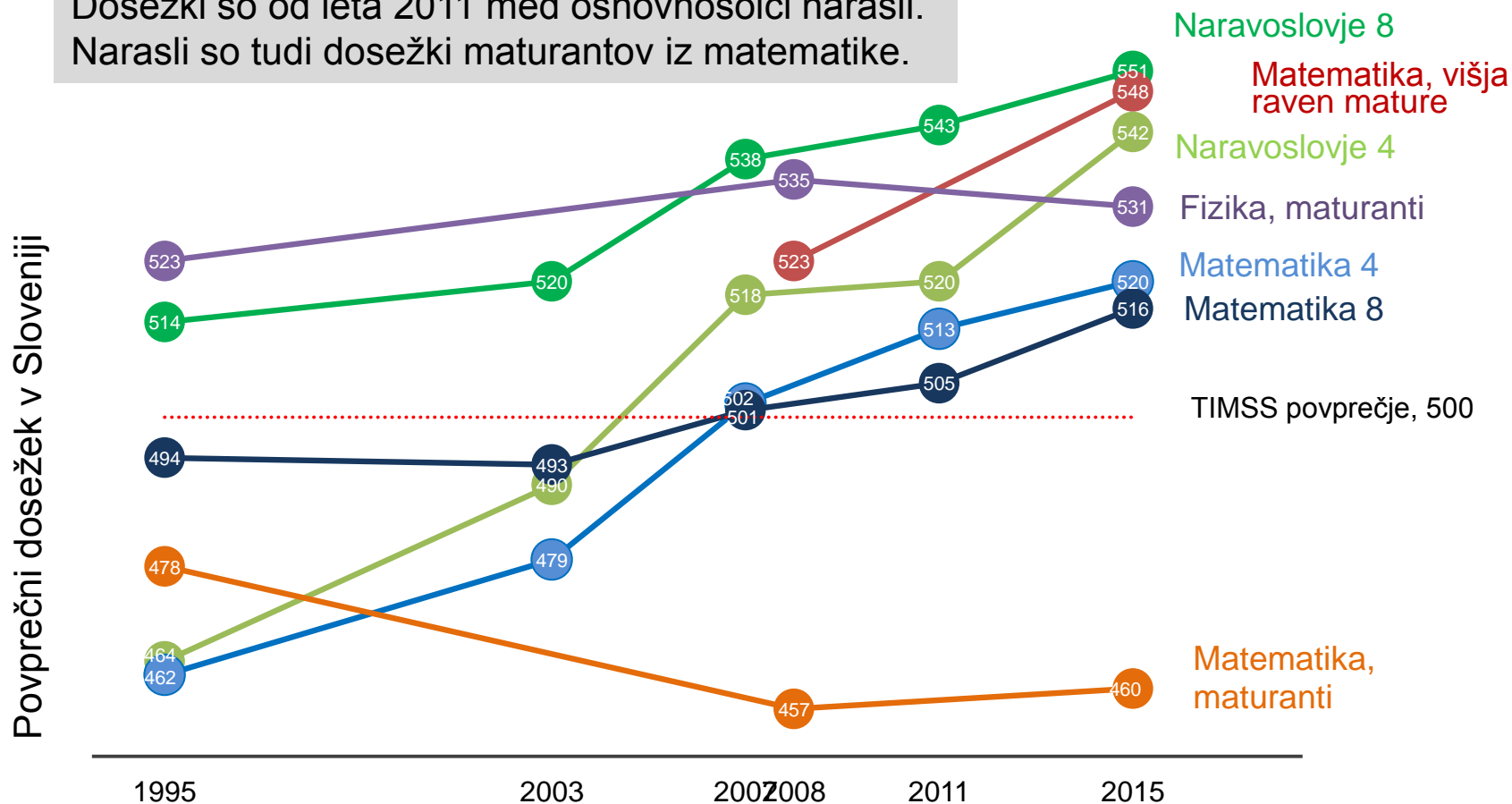
The screenshot shows the SPSS Syntax Editor window titled "Percentages_and_Means.sps - PASW Statistics Syntax Editor". The window contains a script for running an IDB analysis. The script starts with a comment indicating it was created using the IEA IDB Analyzer (Version 3.2.0) on 2/26/2015 at 1:55 PM. It includes an include file for the IDB Analyzer templates. The main command is `JB_gen`, which specifies the input file, variables, weights, and other options. The output file is named "Percentages_and_Means".

```
* Script created using the IEA IDB Analyzer (Version 3.2.0).
* Created on 2/26/2015 at 1:55 PM.
* Press Ctrl+A followed by Ctrl+R to submit this analysis.
include file = "C:\Users\egonzalez\AppData\Roaming\IEA\IDBAnalyzerV3\bin\Data\Templates\SPSS_Macros\JB_Gen.iea"
JB_gen infile="C:\Temp\IDB Analyzer Help Manual\Examples\Merged_PIRLS_Data.sav" /
  cvar=IDCNTRY ITSEX /
  xvar=ASDAGE /
  wgt=TOTWGT /
  jkz=JKZONE /
  jkr=JKREP /
  nrwt=150 /
  nomiss=Y /
  method=JRR /
  jk2type = FULL /
  viewcod= N /
  ndec=2 /
  clean = Y /
  strctry = N /
  graphs=Y /
  outdir="C:\Temp\IDB Analyzer Help Manual\Examples" /
  outfile="Percentages_and_Means".
```

V IDB so vključene : deskriptivne, korelacije, regresije, logistične regresije, percentili, mejniki...Izpiše analizo značilnosti razlik med skupinami (xls datoteke) – glej priročnik za IDB!

Trendi 1995-2015

Dosežki so od leta 2011 med osnovnošolci narasli.
Narasli so tudi dosežki maturantov iz matematike.

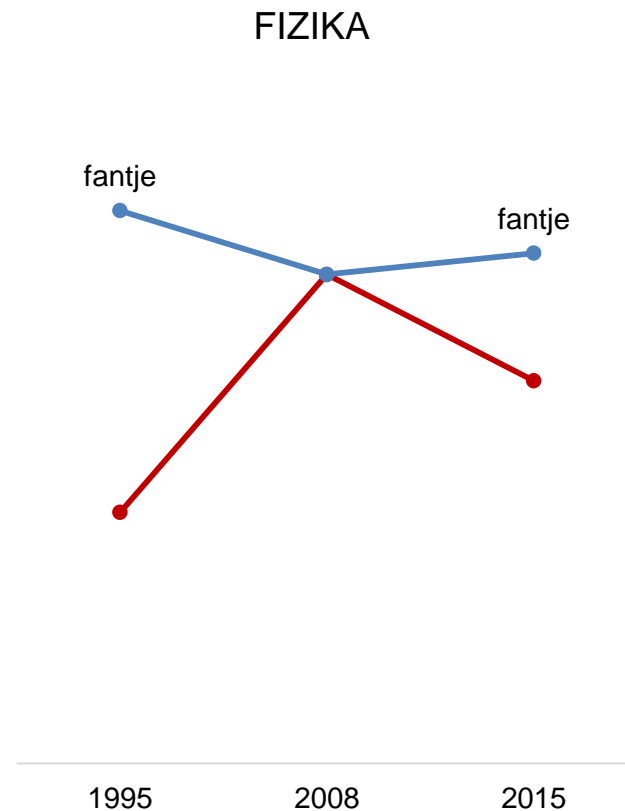
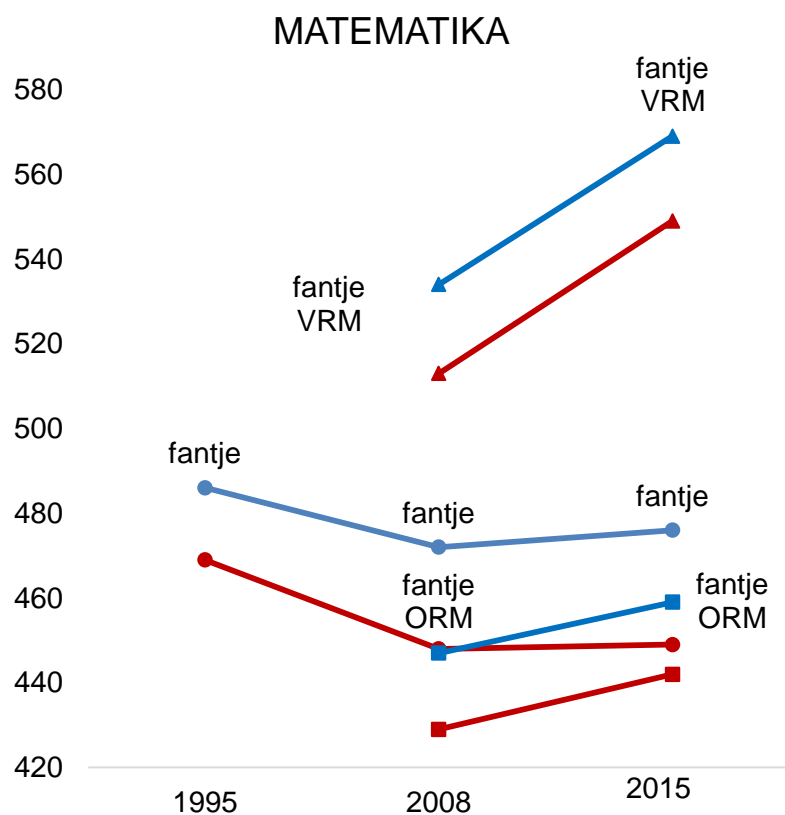


Lestvice dosežkov po predmetih med seboj niso primerljive. Graf je namenjen le opazovanju trendov.

Leto raziskave TIMSS

Trendi razlik med spoloma v gimnaziji

Fantje so uspešnejši v fiziki in na vseh ravneh matematike.



● dekleta ▲ dekleta VRM ■ dekleta ORM
● fantje ▲ fantje VRM ■ fantje ORM

VRM = višja raven mature
ORM = osnovna raven mature

Lestvice in indeksi

Z IRT modelom združene spremenljivke v lestvice (zvezne) in indekse (zelo, srednje, malo):

- Naklonjenost učenju
- Samozavest
- Cenim znanje
- Zavzetost poučevanja
- Podpora domačega okolja



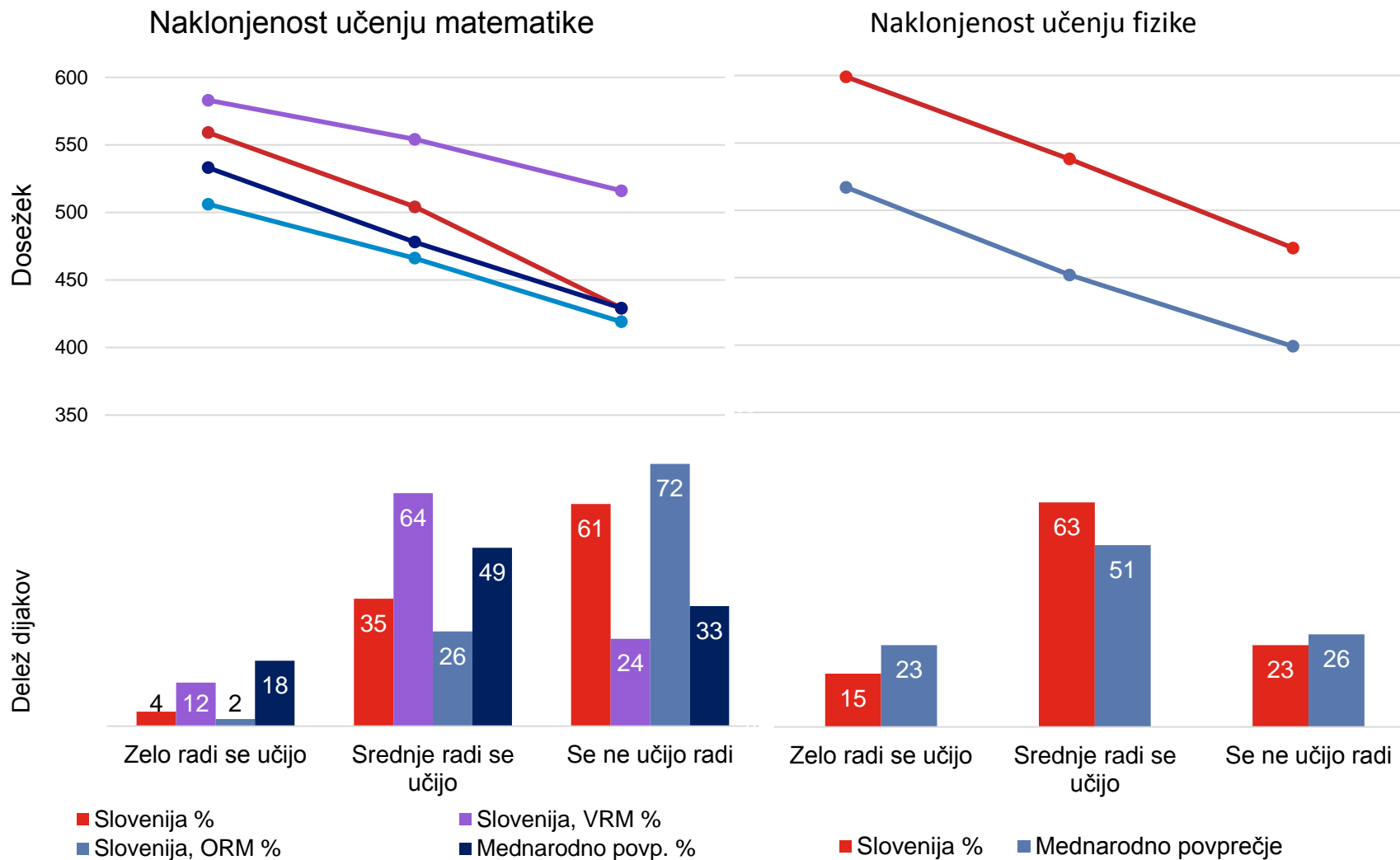
za trende,
primerjava dosežka
po treh vrednostih
(intervali lestvice)

Zavzetost poučevanja

(od zelo se strinjam do sploh se ne strinjam)

1. Vem, kaj pri matematiki učitelj pričakuje od mene.
2. Učiteljevo razlago pri matematiki zlahka razumem.
3. Zanima me, kar pri matematiki pove učitelj.
4. Učitelj poskrbi, da pri matematiki počnemo zanimive stvari.
5. Učitelj ima jasne odgovore na moja vprašanja.
6. Učitelj dobro razlaga matematiko.
7. Učitelj mi dovoli pokazati, kaj sem se naučil.
8. Učitelj naredi različne stvari, ki mi pomagajo pri učenju.
9. Učitelj mi pove, kako naj popravim napake, ki jih storim.
10. Učitelj posluša, ko kaj rečem.

Naklonjeni učenju matematike in fizike v gimnaziji?



Študijski nameni maturantov? Biomedicina!

