



Zavod  
Republike  
Slovenije  
za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



*Naložba v vašo prihodnost*  
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA  
Evropski socialni sklad

# Prepoznavanje znanja



**v mednarodnih primerjalnih raziskavah**

**Barbara Japelj Pavešič, Pedagoški inštitut**

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov v obdobju 2007-2013, razvojne prioritete: Razvoj človeških virov in vseživljenjsko učenje; prednostne usmeritve: Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja.

# Namen merjenja znanja

Postlethwaite (1988)\* je opredelil štiri glavne cilje primerjalnih raziskav v izobraževanju:

1. “Ugotoviti, kaj se dogaja drugje in bi pomagalo izboljšati naš izobraževalni sistem.”
2. “Opisati podobnosti in razlike med izobraževalnimi sistemi in razložiti, zakaj obstajajo.”
3. “Oceniti relativni učinek dejavnikov na izobraževalne dosežke (znotraj in med izobraževalnimi sistemi).”
4. “Določiti splošne principe delovanja dejavnikov (odnos med dejavniki in rezultati izobraževanja).”

*\*Postlethwaite, T.N., The Encyclopaedia of Comparative Education and National Systems of Education, Preface, Oxford, Pergamon, 1988.*

# Kje se definira obseg merjenega znanja v mednarodni raziskavi?

Mednarodni koordinacijski center MKC razpiše raziskavo:

- Določi **področje znanja**, ki se bo primerjalo (mat., nar., tuji jeziki, pismenost)
- Definira **populacijo**, na kateri bo izmerjeno znanje (leto šolanja, starost učencev)

Države se prijavijo, skupaj z MKC preverijo:

- Katere vsebine se ima zajeta populacija priložnost naučiti (**kurikularni model**)
- Katere vsebine/kompetence dijakov naj se preverijo v interesu raziskave (**kompetenčni model**)

Razlike z nacionalnim merjenjem:

- Izbrana populacija morda ni ključna v nac. sistemu.

# Izhodišča raziskave (za kurikularni model)

- **Vsebinska in kognitivna področja:** namenjena izračunu lestvic dosežkov
- Vsebine predmetnega področja:
  - Kaj naj bi učenec znal?
  - Kaj naj bi bil učenec sposoben rešiti?
- V prevladujočem deležu držav morajo biti vsebine “**pokrite z učnimi načrti**”
- Podroben seznam vsebin po **konceptih**, namenjen sestavljanju nalog + deleži vsebin za preizkus znanja (30% geometrija...)

## Razlike z nacionalnim merjenjem:

- ne preverijo se vse vsebine, ki se učijo učence.

# Primer: TIMSS 2011- ŠTEVILA, ULOMKI IN DECIMALNA ŠTEVILA

Učenec ali učenka:

- prepozna ulomke kot dele celote, dele zbirke in *točke na številski osi* ter predstavi ulomke z besedami, števili ali modeli;
- določi ekvivalentne enostavne ulomke ter enostavne ulomke primerja in uredi;
- rešuje probleme, ki vključujejo preproste ulomke ali *decimalna števila*.
- ...

*Opomba: Enostavni ulomki v nalogah za četrtošolce iz ulomkov bodo vsebovali imenovalce 2, 3, 4, 5, 8, 10 ali 100, naloge iz decimalnih števil pa bodo vsebovale decimalna števila največ z desetnimi oziroma stotinami.*

Razlike z nacionalnim merjenjem:

- pozornost do vsebin ni vedno skladna z nacionalnim UN

# Kognitivne kategorije

Opis pričakovanj do ravnanja/reševanja/dela otrok

- *poznavanje dejstev in postopkov*: podatki, pojmi in postopke, ki jih morajo učenci poznati,
- *uporaba znanja*: sposobnosti učencev, da pri reševanju problemov in odgovorih na vprašanja uporabijo svoje trenutno znanje.
- *sklepanje*, ki presega reševanje rutinskih problemov ter vključuje reševanje problemov, ki opisujejo nepoznane situacije in kompleksne okoliščine, pa tudi večstopenjske probleme.

Razlike z nacionalnim merjenjem: Samo tri kognitivne kategorije, osnovni postopki so v 1. kategoriji.

## Deleži časa za naloge po kognitivnih področjih

Kognitivna področja	četrti razred	osmi razred
Poznavanje dejstev in postopkov	40 %	35 %
Uporaba znanja	40 %	40 %
Sklepanje	20 %	25 %

Razlike z nacionalnim merjenjem:

- Deleži časa za reševanje namesto deležev točk v testu

# UČENEC ALI UČENKA IZKAŽE POZNAVANJE DEJSTEV IN KONCEPTOV, KO

1/2

## Prikliče:

- **definicije**, besedišče, lastnosti števil, geometrijske lastnosti in zapise (npr.  $a \cdot b = ab$ ,  $a + a + a = 3a$ ).

## Prepozna

- matematične **objekte**, npr. oblike, števila, izraze in količine.
- matematične enote, ki so matematično **enakovredne** ( npr. enakovredne enostavne ulomke, decimalna števila in odstotke; različno orientirane enostavne geometrične oblike.

## Pridobi:

- in uporabi **podatke** iz grafov, tabel in drugih virov; bere preproste lestvice.

Razlike z nacionalnim merjenjem: v kategoriji dejstva je nekaj kategorij, ki pri nas spadajo med uporabo znanja.



# UČENEC ALI UČENKA IZKAŽE POZNAVANJE DEJSTEV IN KONCEPTOV, KO

2/2

## Računa:

- pozna **algoritmične postopke** za  $+$ ,  $-$ ,  $\times$  in  $:$  ali njihove kombinacije z naravnimi števili, ulomki, decimalnimi števili in celimi števili.
- pri računanju določi **približke** števil ter izvede rutinske algebrske postopke.

## Meri:

- uporabi merske **pripomočke**; uporabi primerne merske **enote**.

## Razvrsti/uredi:

- predmete, oblike, števila in izraze glede na njihove skupne lastnosti;
- se pravilno odloča o pripadnosti razredom;
- zna urejati števila in predmete skladno z njihovimi lastnostmi.

# UČENEC ALI UČENKA ZNA UPORABITI ZNANJE, KO

1/2

## Izbere

- učinkovito operacijo, **metodo** ali tehniko za reševanje problemov, pri katerih obstaja znan postopek, algoritem ali metoda rešitve.

## Predstavi

- matematična sporočila in podatke v tabelah, grafih in prikazih;
- ustvari ekvivalentno predstavitev dane matematične enote, odnosa

## Modelira

- Ustvari primeren **model**, kot je na primer enačba, geometrijska oblika ali diagram za rešitev rutinskega problema.

Razlike z nacionalnim merjenjem: uporaba znanja ima veliko podkategorij, ki pri nas spadajo med sklepanje

# UČENEC ALI UČENKA ZNA UPORABITI ZNANJE, KO

2/2

## **Uporabi**

- sklop matematičnih navodil; na primer, nariše oblike in diagrame za dane podatke.

## **Reši rutinske probleme**

- Reši rutinske probleme, podobne tistim, ki jih rešuje v razredu. Problem je lahko postavljen v poznane okoliščine ali pa je samo matematičen.

# UČENEC ALI UČENKA ZNA SKLEPATI ALI

## UTEMELJEVATI,

1/2

### Analizira

- Določi, opiše ali uporabi **odnos med spremenljivkami** ali predmeti v matematičnih situacijah in utemeljeno sklepa na podlagi danih informacij.

### Posploši

- **Razširi** področje, za katero so uporabni rezultati matematičnega razmišljanja in reševanja problema in rezultatov na širše uporaben način.

### Utemelji

- Priskrbi **razlago**, s sklicevanjem na matematični rezultat ali lastnost.

Razlike z nacionalnim merjenjem: podrobne podkategorije, da v vsaki nalogi preverimo le en koncept sklepanja naenkrat.

# UČENEC ALI UČENKA ZNA SKLEPATI ALI UTEMELJEVATI,

2/2

## Integrira / sintetizira

- **Ustvari povezave** med različnimi elementi znanja in predstavami ter povezave med ustreznimi matematičnimi idejami.
- **Združi** matematična dejstva, pojme in postopke, da pridobi rezultate in jih **kombinira** ter ustvari **nov rezultat**.

## Reši nerutinske probleme

- Reši nerutinske probleme, postavljene v matematični kontekst ali v kontekst realnega življenja, pri čemer je velika verjetnost, da **učenec** izbrane starosti podobne **naloge še ni srečal**;
- matematična dejstva, pojme in postopke uporabi v **nepoznanih** ali večplastnih okoliščinah.

# SESTAVLJANJE NALOG – vrste nalog

Vsebine in kognitivne kategorije so osnova za sestavljanje nalog.

## Naloge z izbirnimi odgovori

- Učinkovite – učenec izbere odgovor
- Potrebujemo pravilni odgovor in 3 ustrezne distraktorje.
- Distraktorji lahko merijo **tipične zmotne predstave**, napake, nerazumevanja

## Naloge s odprtimi odgovori

- So bolj vsestranske – učenec sestavi in zapiše odgovor
- Potrebujemo **navodila za vrednotenje** odgovorov.
- Prepoznavanje tipičnih napak vključimo v navodila za vrednotenje.

Razlike z nacionalnim merjenjem: kriteriji za izbiro tipa naloge.

# SESTAVLJANJE NALOG – dejavniki

Pri sestavljanju koncepta naloge in razvijanju besedila moramo biti pozorni na:

- čas, ki ga učenec potrebuje, da nalogo reši
- starosti primeren jezik in okoliščine naloge
- težavnost naloge
- izogibanje pristranskosti
  - upoštevati kulturne okoliščine, vrednote
  - spol

Razlike z nacionalnim merjenjem: sistematična pozornost do določenih dejavnikov časa in jezika.

# SESTAVLJANJE NALOG – besedilo naloge

Besedilo naloge mora

- biti jasno in nedvoumno
- biti brez odvečnih podatkov
- biti brez **zanikanih** stavkov
- vsebovati “od naslednjega”, če odgovori ne zajemajo vseh možnih rešitev
- zagotoviti, da **napačna metoda ne bo pripeljala do pravilnega odgovora**

Razlike z nacionalnim merjenjem: izogibamo se vsaki možnosti, da naloga ne bi preverjala koncepta, za katerega jo razvijamo.



# SESTAVLJANJE NALOG – izbirni odgovori

- naloga mora imeti štiri odgovore, od A do D
- pravilen ali najboljši mora biti en in samo en odgovor
- odgovori morajo biti med seboj neodvisni in enako dolgi
- stavčna struktura odgovorov mora ustrezati besedilu naloge
- ne smejo se glasiti “nobeden od naslednjih” ali “vsi od teh”
- če je mogoče naj bodo odgovori v logičnem zaporedju
- izogniti se je treba “vzratni bližnjici”, ko učenci lahko iz odgovorov nazaj izračunajo rešitev
- distraktorji naj bodo verjetni in naj temeljijo na učenčevih pričakovanih napakah in napačnem razumevanju konceptov

Razlike z nacionalnim merjenjem: velika pozornost jeziku in obliki izbirnih odgovorov.

# SESTAVLJANJE NALOG – odprti odgovori

- kvaliteta nalog z odprtimi odgovori je odvisna **od možnosti določanja točk** skladno znotraj in med državami
- naloga mora biti usklajena/pokrita z izhodišči merjenja
- navodila za vrednotenje morajo biti razvita istočasno kot je razvita naloga
- realna situacija naloge mora biti **verjetna za stopnjo otrokovega razvoja** in njegov interes
- za vsak odprt odgovor je treba predvideti 1-3 minute otrokovega časa reševanja
- v navodilu za odgovor mora biti namig za vse zahteve za odgovor: otrok mora prepoznati, koliko obsežen ali kakšne vrste odgovor se pričakuje

Razlike z nacionalnim merjenjem: velika pozornost razvoju navodil za ocenjevanje, moderacije ni.

# Kako ocenjujemo sestavljene odgovore?

- Rešitvam nalog pripišejo ocenjevalci **številko rešitve** iz navodila za ocenjevanje naloge, na primer:
- številke rešitev so med 10 in 19, med 20 in 29, med 70 in 79 ter 99.
  - Prva številka določi **stopnjo pravilnosti** (2 popolnoma pravilen, 1 delno pravilen in 7 nepravilen odgovor)
  - Druga številka določi **vrsto rešitve** znotraj obsega, ki ga določa prva številka.
  - 99 dobi naloga, ki nima rešitve (brez odgovora)
- Pripisane številke se pri računanju dosežka **prevedejo v točke**:  
20-29 -> 2; 10-19 -> 1; 70-79 in 99 ->0

Razlike z nacionalnim merjenjem: išče se vrsta rešitve, točk se ne dodeljuje naraščajoče z deležem učenčeve poti do rešitve.

## Primer matematične naloge, 8. razred

Jure ve, da flomaster stane 1 zed več kot svinčnik.  
Juretov prijatelj je kupil 2 flomastra in 3 svinčnike ter plačal 17 zedov.  
Koliko zedov potrebuje Jure, da kupi 1 flomaster in 2 svinčnika?

Zapiši vse račune, ki so te pripeljali do rešitve.

### Pravilen odgovor:

10: Zapisanih 10 zedov in zapis enačb(e).

Enačbe morajo vključevati črke kot spremenljivke, npr.  $2y + 3x = 17$

11: Zapisanih 10 zedov in prikazani drugačni izračuni,  
na primer: flomaster = svinčnik + 1.

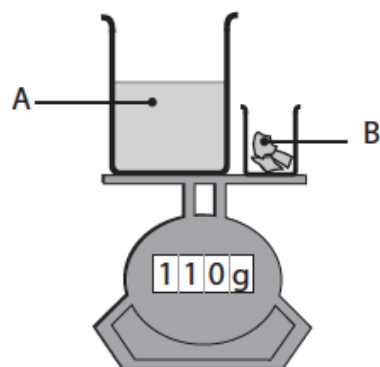
### Nepravilen odgovor:

70: 10 zedov, brez prikazanega postopka.

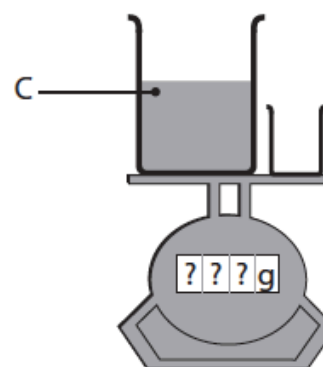
79: drug nepravilen odgovor

# Primer naloge iz kemije, 8. razred

Maso snovi A in B stehamo na tehtnici, kot je prikazano na sliki 1. Snov B dodamo v čašo in pri tem nastane nova snov C. Prazno čašo postavimo nazaj na tehtnico, kot kaže slika 2.



slika 1



slika 2

Tehtnica na prvi sliki kaže maso 110 g.

Koliko bo pokazala tehtnica na drugi sliki?

(Označi en kvadrateg.)

- več kot 110 gramov
- 110 gramov
- manj kot 110 gramov

Pojasni svoj odgovor.

# Navodila za ocenjevanje

## Pravilni odgovori:

10: “110 gramov” s pojasnilom, da se masa ohrani (ali nič se ne izgubi ali doda).

Primeri:

*Masa reaktantov je enaka masi produktov. Nismo dodali nobene nove snovi. Če zmešamo A in B, dobimo snov C, masa pa se ne spremeni.*

11: “Manj kot 110 gramov” s pojasnilom, da nastane plin.

*Primer: Pri tem lahko nastane plin, zato se masa lahko spremeni.*

Razlike z nacionalnim merjenjem: dva različna pravilna odgovora, različne ocene za tipične nepravilne odgovore.

# Navodila za ocenjevanje

## **Nepravilni odgovori:**

70: “110 gramov” z nepravilno razlago ali brez razlage.

Primer: *Ostane enaka zato, ker je na sliki tekočina.*

71: “Manj kot 110 gramov” z nepravilno razlago ali brez razlage.

Primer: *Na sliki 2 v čaši ni več snovi B. Zato je lahko veliko lažja kot na prvi sliki. Zato, če je snov B v trdnem stanju, lahko tehta več.*

72: “Več kot 110 gramov” z nepravilno razlago ali brez razlage.

79: Druge nepravilne rešitve.

Razlike z nacionalnim merjenjem: dva različna pravilna odgovora, različne ocene za tipične nepravilne odgovore.

# Kontrola vrednotenja

- Naloge vrednotijo izšolani ocenjevalci, ki najprej v skupini vrednotijo izbrane kritične primere rešitev otrok in se **dogovorijo za strategije dodeljevanja ocen v kritičnih primerih**.
- Navodila za ocenjevanje se **nikoli ne popravljajo za nazaj** (veliko dela se vложи v njihovo pripravo, moderacije ni).
- Četrtno preizkusov ocenita dva neodvisna ocenjevalca. Izračuna se **ujemanje dveh ocen na posamezni nalogi preko vse populacije**. Naloge s prenizkim ujemanjem se izločijo iz statistik.
- Naloge, ki se ponovijo iz prejšnje izvedbe (**trend**): ocenijo se naloge tekoče raziskave in neodvisno, po istih pravilih, še enkrat naloge iz prejšnjega cikla. Analiza ujemanja.



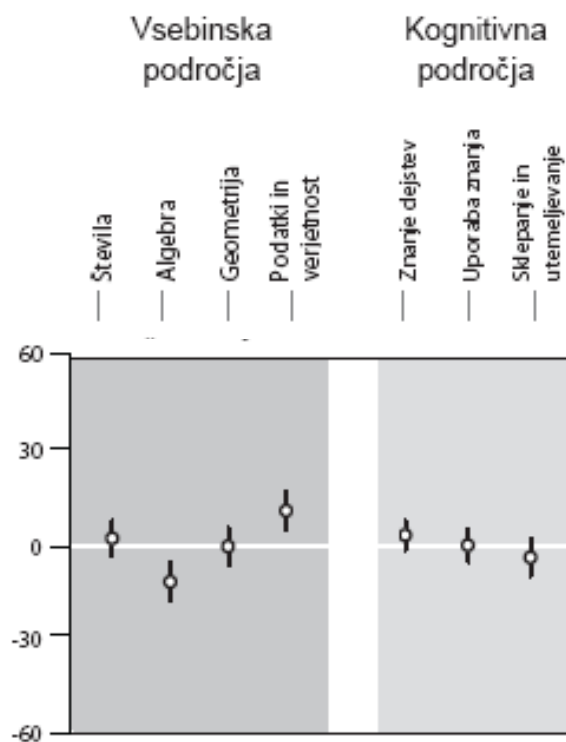
# Od nalog do dosežka

1. Učenec dobi **točke** za vsako nalogo.
2. IRT model: nalogam se določi **težavnost** glede na reševanje med vsemi otroki, učencem se določi **verjetnost uspešnega reševanja** še vseh nalog, ki jih niso rešili.
3. Naloge se razporedijo v skupine po vsebini in kognitivni kategoriji.
4. Otrokom se izračunajo **dosežki na lestvicah** (glede na skupine nalog).
5. Dosežki otrok so v obliki porazdelitve, ki jo določa 5 vrednosti; posebni statistični izračuni.

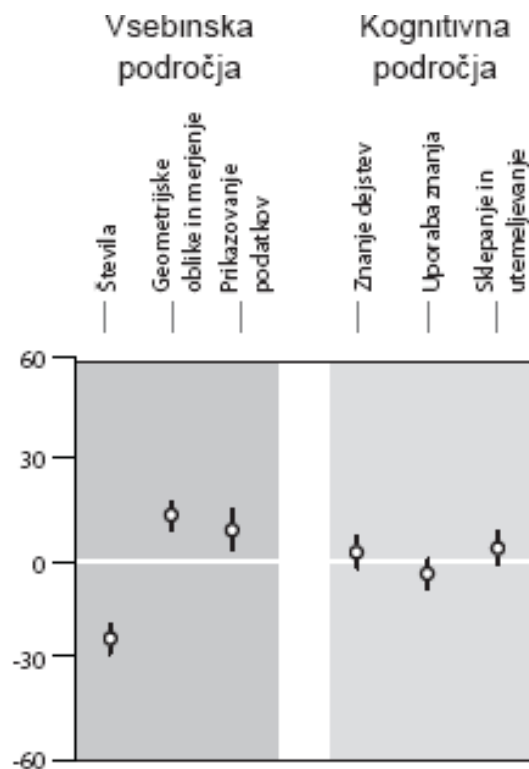
Razlike z nacionalnim merjenjem: IRT model za dosežke, verjetnostne porazdelitve dosežka za cel nabor nalog v raziskavi

# Primerjava znanja po lestvicah: TIMSS 2007

Razvrstitev dosežkov 8. razreda v Sloveniji okoli nacionalnega povprečja



Razvrstitev dosežkov 4. razreda v Sloveniji okoli nacionalnega povprečja



# Mejniki znanja

1. Določi se število točk, ki pomenijo **4 mejnike** (25., 50., 75., 90. percentil)
2. Razvrstimo **naloge po mejnikih**:
  - Opazujemo, kako so nalogo rešili učenci, ki imajo dosežek v določeni okolici mejnika.
  - Če je nalogo rešil določen delež teh učencev, se naloga umesti v mejnik (npr. 65% ali več)
3. Nalogam se določi **opis znanja**, ki so ga učenci potrebovali, da so nalogo uspešno rešili.
4. **Opisi znanja za mejnike**: združimo opise potrebnega znanja za vse naloge, ki so se umestile v mejnik
5. Mejniki povedo, **katero znanje imajo otroci**, ki so dosegli zgornje percentile ali točke mejnika.

Mejniki ne povedo za vsako vsebino, ali jo otroci znajo ali ne ter kakšen je obseg njihovega znanja.

# Naloge, ki niso pokrite z učnimi načrti

Zgodi se, da učenci v šoli **nimajo priložnosti**, da pridobijo znanja za nekatere naloge.

1. Vsaka država opravi analizo: ali je **naloga pokrita z UN ali ne**.
2. Izračuna se **delež pravih** rešitev za naloge, ki jih **država** potrdi za pokrite.
3. Izračunajo se **deleži pravih** rešitev za naloge, ki jih je za pokrite potrdila **vsaka druga država**.

# Rezultat na “pokritih” nalogah z UN, TIMSS 07, matematika, 8. razred

Country	Average Percent Correct on All Items	Korea, Rep. of	Chinese Taipei	Singapore	Hong Kong SAR	Japan	Hungary	England	Russian Federation	United States	Czech Republic	Slovenia	Australia	Malta	Sweden	Scotland	Serbia	Italy	Malaysia	Israel	Cyprus	Romania	Norway	Bosnia and Herzegovina
Korea, Rep. of	71 (0.5)	72	71	71	71	73	72	72	73	71	71	71	71	72	71	74	71	71	73	72	71	71	72	72
Chinese Taipei	71 (1.0)	71	71	71	71	72	71	71	72	71	71	71	71	71	70	72	71	71	73	71	71	71	71	72
Singapore	70 (0.9)	71	70	71	71	72	71	70	72	70	72	70	70	71	71	73	70	71	73	71	70	70	71	71
Hong Kong SAR	66 (1.3)	67	66	66	66	67	66	66	68	66	66	66	66	66	66	68	66	66	68	66	66	66	66	67
Japan	66 (0.5)	66	66	66	66	68	66	66	67	66	66	66	66	66	66	70	66	66	67	65	64	65	67	66
Hungary	53 (0.8)	53	53	52	53	54	53	53	55	52	53	53	53	53	53	57	53	53	55	52	52	52	53	54
England	52 (1.2)	52	52	52	52	53	52	53	53	52	52	52	52	53	53	59	52	52	53	52	50	52	54	52
Russian Federation	51 (1.0)	51	51	51	51	52	51	51	54	51	51	51	51	51	50	52	51	51	53	51	50	51	50	52
United States	50 (0.7)	50	50	50	49	51	50	51	52	50	51	50	50	51	51	54	50	50	51	51	49	50	51	50
Czech Republic	49 (0.6)	49	49	49	49	50	49	49	51	49	50	49	49	50	50	54	49	49	51	49	48	49	50	50
Slovenia	48 (0.5)	49	48	48	48	49	48	48	50	48	48	48	48	49	48	53	48	48	50	48	46	48	49	49
Australia	47 (0.9)	48	47	47	47	49	47	48	49	47	48	47	47	48	49	53	47	47	48	47	46	47	49	47
Malta	46 (0.2)	47	46	46	47	48	46	47	49	46	47	46	46	47	47	51	46	46	49	46	45	46	47	47
Sweden	46 (0.5)	46	46	45	46	47	46	46	47	45	46	45	46	46	48	53	46	46	47	46	45	45	47	46
Scotland	45 (0.9)	45	45	45	45	47	45	46	47	45	46	45	45	46	46	52	45	45	47	45	43	45	47	45
Serbia	45 (0.7)	45	45	45	45	45	45	45	47	45	45	45	45	45	44	46	45	45	47	45	45	44	44	46

# Zaključek

- Mednarodne raziskave znanja nudijo **ideje** za nacionalna merjenja znanja.
- Nacionalne in mednarodne metode se najbolj razlikujejo v **sestavljanju nalog in njihovem ocenjevanju**.
- Veliko elementov je mogoče prenesti tudi v **poučevanje v razredu**.
- Vzpodbuda učiteljem: naloge mednarodnih primerjav z rezultati so javno dostopne za študij in uporabo v razredu.

**Hvala za pozornost!**

[www.pei.si](http://www.pei.si)

[www.timsspei.blog.arnes.si](http://www.timsspei.blog.arnes.si)