

Ko mēra diagnosticējošie darbi matemātikā 3. un 6. klasē?

Mg. Chem., Mg. Sc. admin., Pāvels Pestovs

27.01.2020.



Kompetence kā rezultāts



Lietpratība jeb kompetence ir indivīda spēja kompleksi lietot zināšanas, prasmes un paust attieksmi, risinot problēmas mainīgās reālās dzīves situācijās (*OECD, Education 2030*)



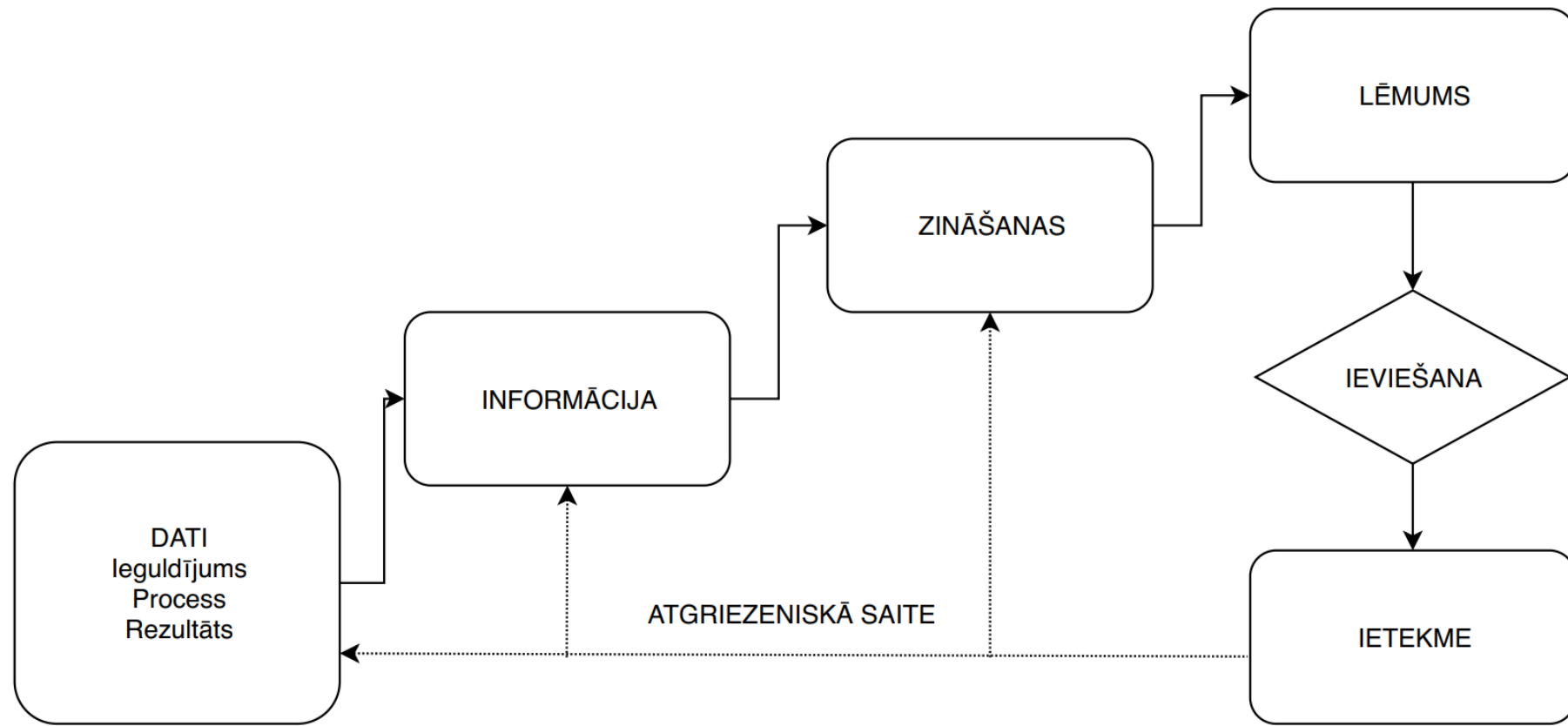
Skola kā mācīšanās organizācija



(Kools et.al., 2016)



Datu izmantošana lēmumu pieņemšanā



Datu izmantošana lēmumu pieņemšanā (Mandinach, 2012)



Pētījumā izvirzītie jautājumi

1. Kas ir faktiski izmērīts 2019. gada 3. klases un 6. klases diagnosticējošajos darbos matemātikā?
2. Kā ir iespējams interpretēt skolēnu rezultātus matemātikas diagnosticējošos darbos, izmantojot Raša (*Rasch*) modeli?

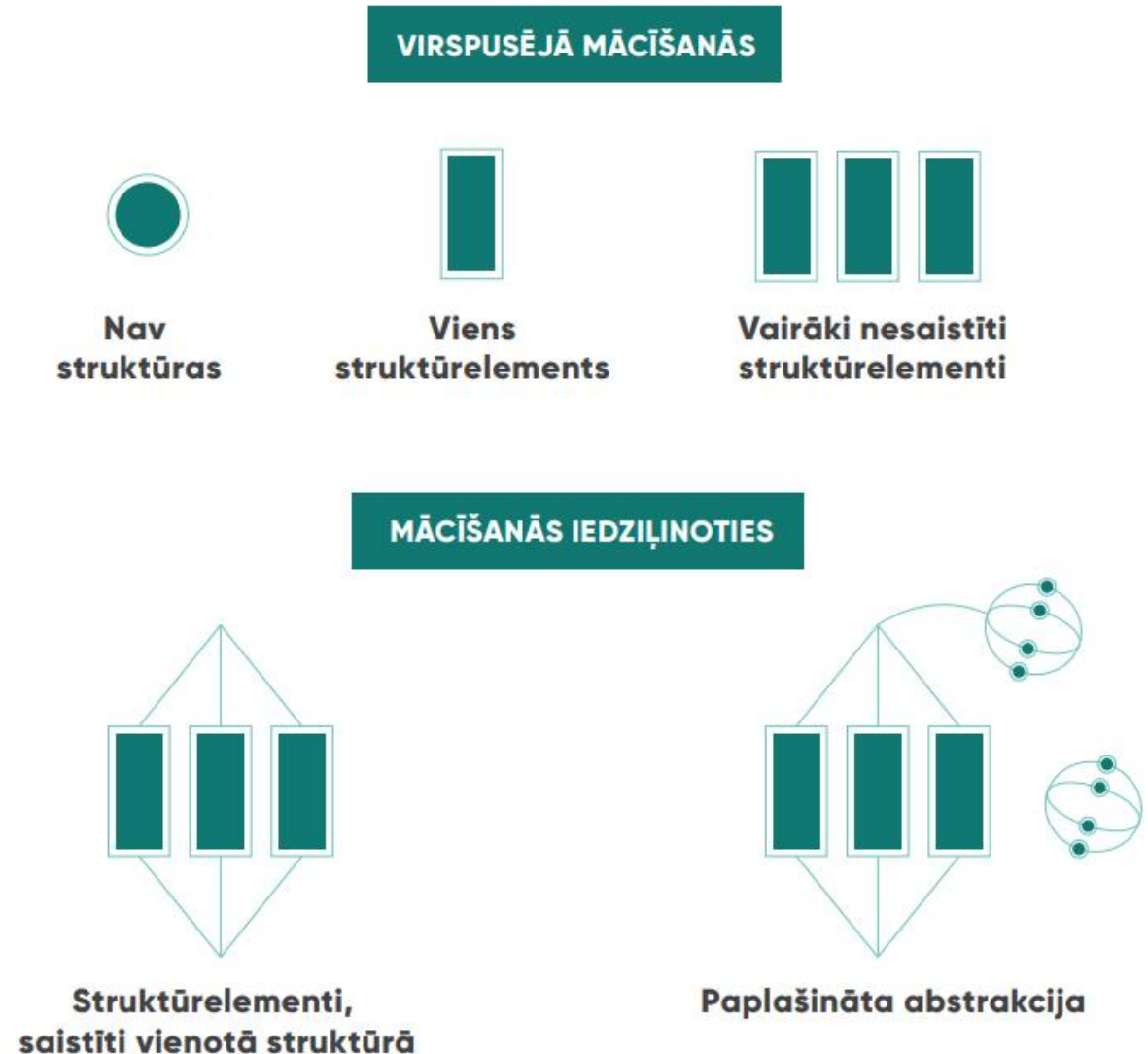


Teorētiskais pamatojums

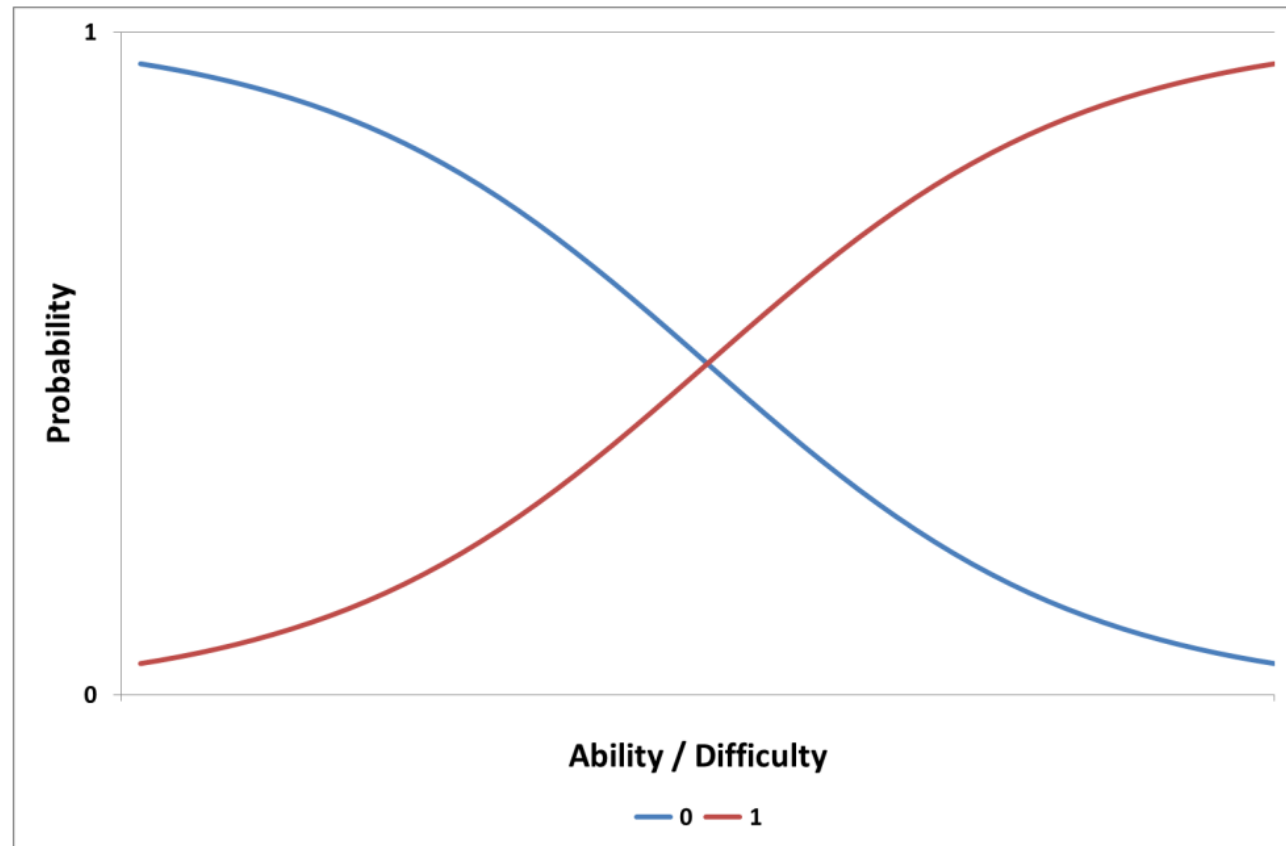
Pratība	Kategorijas
Matemātikas pratība	Darbības ar skaitļiem
	Datu analīze (darbības ar datiem)
	Sakarību/funkciju izmantošana
	Matemātikas (algebras, ģeometrijas) izpratne

Teorētiskais pamatojums

- *SOLO (Structure of Observed Learning Outcomes)* taksonomiju (Biggs & Collis, 1982).



Raša (*Rasch*) modelis



(Linacre, 1999)



Metodoloģija

1. 2019. gada 3. klases un 6. klases diagnosticējošo darbu katram testelementam matemātikā ir noteikts vērtēšanas indikators un testelementa kognitīvais līmenis, izmantojot *SOLO* taksonomiju



DIAGNOSTICĒJOŠAIS DARBS 3. KLASEI
2019
SKOLĒNA DARBA LAPA
MATEMĀTIKA

Vārds _____
Uzvārds _____
Klase _____
Skola _____

1. uzdevums (4 punkti).

Svītriņu vietā ieraksti pareizos darbību locekļus no dotajām izteiksmēm!

61 – 39 24 + 17 7 · 7 36 : 9 56 – 18 53 + 27 4 · 9 48 : 8

1.1. Skaitļa _____ un skaitļa _____ summa ir 80.

1.2. Skaitļa _____ un skaitļa _____ starpība ir 38.

1.3. Skaitļa _____ un skaitļa _____ reizinājums ir 49.

1.4. Skaitļa _____ un skaitļa _____ dalījums ir 6.

2. uzdevums (4 punkti).

Salīdzini izteiksmes pēc lieluma (ieraksti vajadzīgo zīmi <, >, =)!

2.1. $15 + k$ _____ $k + 15$

2.3. $41 - c$ _____ $45 - c$

2.2. $y + 56$ _____ $y - 56$

2.4. $u + 24$ _____ $24 + u + u$

3. uzdevums (3 punkti).

Izsaki mazākās vienībās!

3.1. 2 g. 5 mēn. = _____ mēn.

3.2. 1 min 25 s = _____ s

3.3. 5 cm 26 mm = _____ mm

4. uzdevums (3 punkti).

Izsaki lielākās vienībās!

4.1. 47 cm = _____ dm _____ cm

4.2. 89 min = _____ h _____ min

4.3. 57 h = _____ d. _____ h

Aizpilda skolotājs:

1.1. _____

1.2. _____

1.3. _____

1.4. _____

Kopā par 1. uzd.: _____

2.1. _____

2.2. _____

2.3. _____

2.4. _____

Kopā par 2. uzd.: _____

3.1. _____

3.2. _____

3.3. _____

Kopā par 3. uzd.: _____

4.1. _____

4.2. _____

4.3. _____

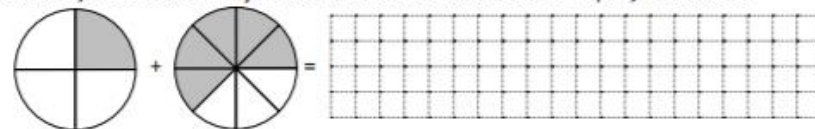
Kopā par 4. uzd.: _____

DIAGNOSTICĒJOŠAIS DARBS MATEMĀTIKĀ
6. KLASEI
2019
SKOLĒNA DARBA LAPA
1. variants

Vārds _____
Uzvārds _____
Klase _____
Skola _____

1. uzdevums (2 punkti).

Ar skaitļiem uzraksti zīmējumā attēloto aritmētisko darbību un aprēķini rezultātu.



Aizpilda skolotājs:

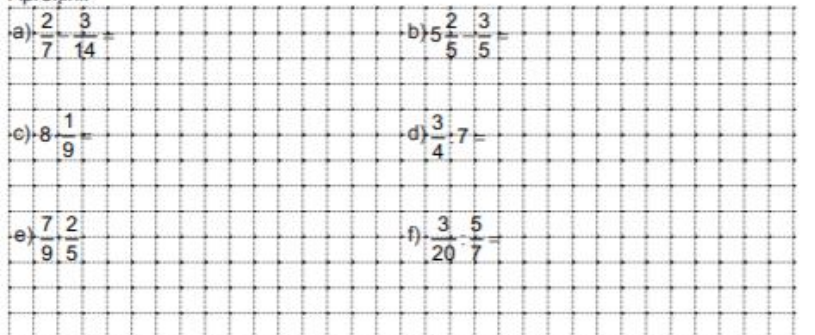
1.1. _____

1.2. _____

Kopā par 1. uzd.: _____

2. uzdevums (6 punkti).

Aprēķini.



2.a. _____

2.b. _____

2.c. _____

2.d. _____

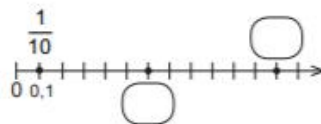
2.e. _____

2.f. _____

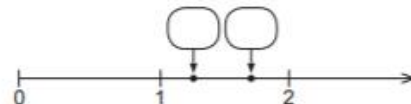
Kopā par 2. uzd.: _____

3. uzdevums (4 punkti).

3.1. Ieraksti lodziņā punktam uz skaitļu ass atbilstošo skaitli (virs skaitļu ass pieraksti skaitli kā parasto daļu, bet zem – kā decimāldaļu).



3.2. Doti skaitļi 0,85; 1,4; $1\frac{7}{10}$ un 2,1. Izvēlies no tiem divus skaitļus, kurus ieraksti atbilstošos lodziņos.



3.1. _____

3.2. _____

Kopā par 3. uzd.: _____

Metodoloģija

2. Anonimizēti skolēnu rezultāti diagnosticējošajos darbos 3. klasē (skolēnu skaits = 18835, testelementu skaits = 47), 6. klasē (skolēnu skaits = 18352, testelementu skaits = 25) katrā testelementā tiek analizēti, izmantojot programmu *Winsteps 3.2.2. Rasch* modeli, izveidojot *Wright Map*.



3. klases diagnosticējošo darbu rezultāti

Konstrukta kategorijas	1.līmenis	2. līmenis	3.līmenis	4. līmenis
Darbības ar skaitļiem	7.1.	1., 3., 4., 5., 6., 7.3.,7.5.,7.7.,7.9.		
Datu analīze	7.2., 7.4., 7.6., 7.8., 7.10.		8.5.,8.6.	
Sakarību izmantošana		2.1., 2.2., 2.3. 2.4.		
Matemātikas (algebras, ģeometrijas) izpratne				



6. klases diagnosticējošo darbu rezultāti

Konstrukta kategorijas	1.līmenis	2. līmenis	3.līmenis	4. līmenis
Darbības ar skaitļiem	1., 2.	7., 8., 9.1., 6., 3.	4.	
Datu analīze		10.	11.	
Sakarību izmantošana		9.2., 5.		
Matemātikas (algebras, ģeometrijas) izpratne				



3. klases un 6. klases Wright Map

TABLE 1.2 MAT DD 6 2019.xlsx
 ZOU283WS.TXT Jan 17 2020 12: 4
 INPUT: 18420 PERSON 25 ITEM
 REPORTED: 18352 PERSON
 59 CATS WINSTERS 3.93.2

```

MEASURE PERSON - MAP - ITEM
<more>|<rare>
4 .## +
   .### |
   .### |
   .### |
3 .### +
   T|
   .### |
   .##### |T
2 .##### +
   .##### | 09.1
   .##### | 11
   .##### |S| 07.3
   .##### | 10.2
   .##### |S 10.1
1 .##### + 07.2
   .##### | 07.1 08.2
   .##### | 07.4 09.2
   .##### |M|
   .##### | 08.1 4
   .##### |M 06.2
0 .##### | 06.1 5
   .##### |
   .##### | 02.d 02.f 03.1
   .##### |S| 02.b
-1 .##### |S 01.2
   .##### | 02.c 02.e
   .### |
   .### | 03.2
   .### | 02.a
-2 .### +
   T+
   |T
   .# |
-3 .# +
   .# |
-4 .# +
   .# |
   <less>|<freq>
    
```

EACH "#" IS 69: EACH "." IS 1 TO 68

TABLE 1.2 MAT 3 DD 2019.xlsx
 ZOU271WS.TXT Jan 17 2020 12:57
 INPUT: 18924 PERSON 47 ITEM
 REPORTED: 18835 PERSON
 47 ITEM 2 CATS WINSTERS 3.93.2

```

MEASURE PERSON - MAP - ITEM
<more>|<rare>
5 .##### +
   .##### |T
   .##### |
   .##### |
3 .##### +S+
   .##### |
   .##### |
   .##### |T 08.6
2 .##### |M|
   .##### | 04.3
   .##### | 03.5
   .##### | 07.5 07.9
1 .##### +S 08.4
   .##### |
   .##### | 03.2 07.10 07.6
   .### |S| 05.6 06.1.2 06.1.3 06.3.3 06.3.4 06.3.5
   .##### | 03.1 04.2 06.1.1 07.4 07.8
   .### | 01.2 05.4 05.5 06.3.1 06.3.2 07.2 07.3
0 .##### +M 02.3 05.3 07.7 08.3
   .### | 05.2 06.2.1 06.2.2 06.2.3 08.2
   .# | 03.2
   .# |
   .# |T| 01.4 04.1 05.1 08.1
-1 .# +S 07.1
   .# |
   .# | 01.1 01.3
-2 .# +
   |T
   .# | 02.4
   .# | 02.2
-3 .# +
   .# | 02.1
   .# |
-4 .# +
   .# |
   <less>|<freq>
    
```

EACH "#" IS 112: EACH "." IS 1 TO 111



Gadījuma analīzes vienas skolas ietvaros

Valsts līmeņa vērtēšanas darbs	3. klases diagnosticējošais darbs	6. klases diagnosticējošais darbs
Testelementu numuri, kuri raksturo minimālās kompetences līmeni	2.1., 2.2., 2.4., 1.1., 1.3., 7.1., 1.4., 4.1., 5.1., 8.1., 5.2., 6.2.1., 6.2.2., 6.2.3., 8.2.	1.1., 2.1., 3.2., 2.5., 1.2., 2.2., 3.1., 2.4., 2.6.
Skolēnu skaits vienas skolas ietvaros attiecīgajās klasēs	53	48
Skolēnu daļa procentos, kuri nerasniedz minimālo kompetences līmeni	3,8 %	18,8 %

Secinājumi

- 2019. gada matemātikas vērtēšanas darbos 3. klasē un 6. klasē diagnosticējošajos darbos ir būtiski atšķirīgs, gan atbilstoši kategorijām, gan arī pēc kognitīvā dziļuma. Noteiktajos kategorijās ir tikai viens kognitīvi dziļš testelements, kas neļauj secināt par skolēnu mācīšanās rezultātu ar lielu ticamības pakāpi. Nav identificēts nevienā no vērtēšanas darbiem testelements atbilstoši IV *SOLO* līmenim. Tāpēc nav iespējams interpretēt skolēnu rezultātus tiešā veidā, izmantojot vidējos rezultātus, jo svarīgi attiecībā pret kādu saturu vidējo sniegumu skolēns demonstrē.



Secinājumi

- Raša (*Rasch*) modeļa izmantošana, kur vienas skalas ietvaros tiek aprēķināti skolēnu spējas un testelementu grūtības pakāpe ar varbūtību 50 %, ļauj definēt testelementu kopu, kura raksturo minimālo kompetenci matemātikā, izmantojot testelementus konkrētajā vērtēšanas darbā. Izmantojot šo statistisko apstrādes metodi, ir iespējams identificēt tendences, izmantojot ļoti atšķirīgu vērtēšanas darbus.



Izmantotā literatūra

1. Alberta Education. (2017). About Literacy and Numeracy - Literacy & Numeracy. Iegūts 2019. gada 13. janvārī, no <https://education.alberta.ca/literacy-and-numeracy/about-literacy-and-numeracy/>
2. Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Ed.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives* (Complete ed). New York: Longman.
3. Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1982). *Evaluating the quality of learning: the SOLO taxonomy (structure of the observed learning outcome)*. New York: Academic Press.
4. Biggs, J. B., & Tang, C. (2011). *Teaching For Quality Learning At University*. Maidenhead: McGraw-Hill Education. Iegūts no <http://public.eblib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=798265>
5. Bond, T. G., & Fox, C. M. (2015). *Applying the Rasch model: fundamental measurement in the human sciences* (Third edition). New York ; London: Routledge, Taylor and Francis Group.
6. France, I., Namsone, D., Čakāne, L., Vilciņš, J., Dzērve, U., & Nikolajenko, A. (2017). Student Graphical Information Literacy in Mathematics and Science. *SOCIETY. INTEGRATION. EDUCATION. Proceedings of the International Scientific Conference, 2*, 81. <https://doi.org/10.17770/sie2017vol2.2394>
7. Harvard Graduate School of Education. (1995). *Assessing Mathematical Understanding and Skills Effectively* (Balanced Assessment in Mathematics Project).
8. IAE. (2017). *Timss 2019 frameworks*. 140 Commonwealth Avenue, Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS.
9. Martone, A., & Sireci, S. G. (2009). Evaluating Alignment Between Curriculum, Assessment, and Instruction. *Review of Educational Research, 79*(4), 1332–1361. <https://doi.org/10.3102/0034654309341375>
10. Messick, S. (1989). *Validity In. R. Linn (Ed.) Educational measurement (13-103)*. New York: Macmillan Publishing.
11. Ministru kabinets. Noteikumi par valsts pamatizglītības standartu, pamatizglītības mācību priekšmetu standartiem un pamatizglītības programmu paraugiem, Nr. 468 (2014). Iegūts no <https://likumi.lv/ta/id/268342-noteikumi-par-valsts-pamatizglitibas-standartu-pamatizglitibas-macibu-prieksmetu-standartiem-un-pamatizglitibas-programmu-parau...>
12. Ministru kabinets. Noteikumi par valsts pamatizglītības standartu un pamatizglītības programmu paraugiem, Nr. 747 (2018). Iegūts no <https://likumi.lv/ta/id/303768-noteikumi-par-valsts-pamatizglitibas-standartu-un-pamatizglitibas-programmu-paraugiem>
13. Namsone, D., Oliņa, Z., France, I., Dudareva, I., Čakāne, L., Pestovs, P., Bērtule, D., Volkinšteine, J., Lāce, G., Logins, J., Butkēviča, A. (2018). *Mācīšanās lietpratībai*. (Latvijas Universitāte & D. Namsone, Red.). LU Akadēmiskais apgāds. <https://doi.org/10.22364/ml.2018>
14. OECD. (2016). *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing.
15. OECD (Red.). (2018). *PISA for development assessment and analytical framework: reading, mathematics and science*. Paris: OECD Publishing.
16. Pestovs, P., & Namsone, D. (2017). National level test in science in Latvia for assessing how students explain phenomena scientifically. *2nd International Baltic Symposium on Science and Technology Education*.
17. Pestovs, P., & Namsone, D. (2018). PERFORMANCE ASSESSMENT IN SCIENCE NATIONAL LEVEL DIAGNOSTIC TESTS. *SOCIETY. INTEGRATION. EDUCATION. Proceedings of the International Scientific Conference, 2*, 376. <https://doi.org/10.17770/sie2018vol1.3215>
18. Volante, L. (2006). An Alternative Vision for Large-scale Assessment in Canada. *Journal of Teaching and Learning, 4*(1). <https://doi.org/10.22329/jtl.v4i1.89>
19. Wilson, M. (2005). *Constructing measures: an item response modeling approach*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.

Paldies!



Konstrukta definēšana

Jēdziens “konstrukts” tiek saprasts kā hipotētiska spēja, īpašība, prasme vai prasmju grupa, kuru nevar tieši novērot vai mērīt, un kas ir piemītošā respondentiem mazākā vai lielākā mērā, piemēram, matemātikas pratība (Messick, 1989)

