

Kas svarbiau penkiolikmečių matematiniam raštingumui – žinios ar savijauta?

Lietuva ir kitos Europos šalys PISA tyrime

prof. dr. Audronė Jakaitienė
dr. Laura Ringienė
prof. habil. dr. Rimantas Želvys

Kiek svarbu žinios?

2

3

1

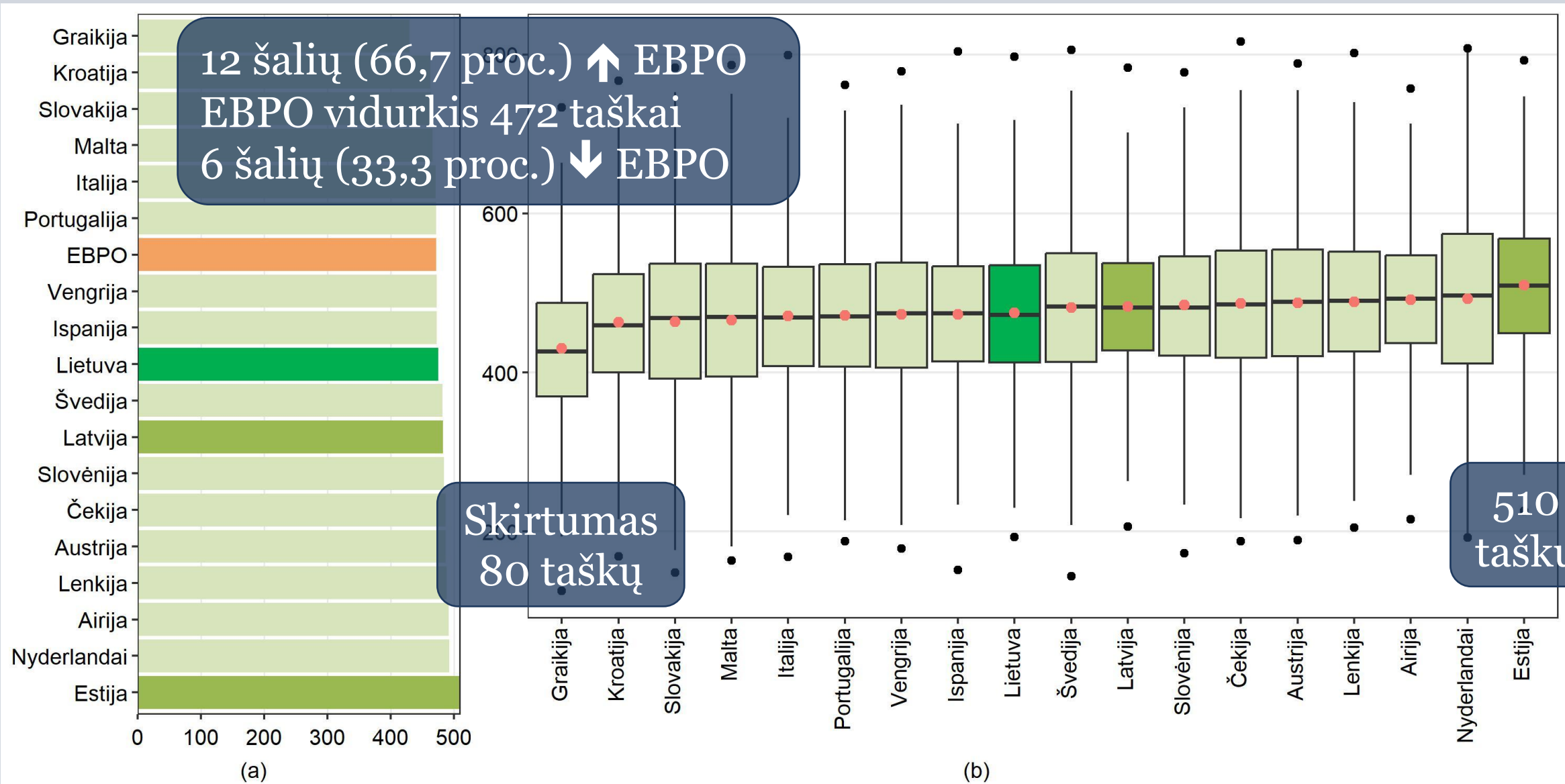
2

Tikslas

- atlikti lyginamąją penkiolikmečių matematikos mokymo ir mokymosi praktikų mokykloje analizę ir įvertinti sąsajas su matematinio raštingumo pasiekimais
- naudojant tarptautinio PISA tyrimo 2022 m. ciklo duomenimis
- Lietuvoje ir kitose Europos Sąjungos šalyse



Matematinio raštingumo pasiekimų palyginimas

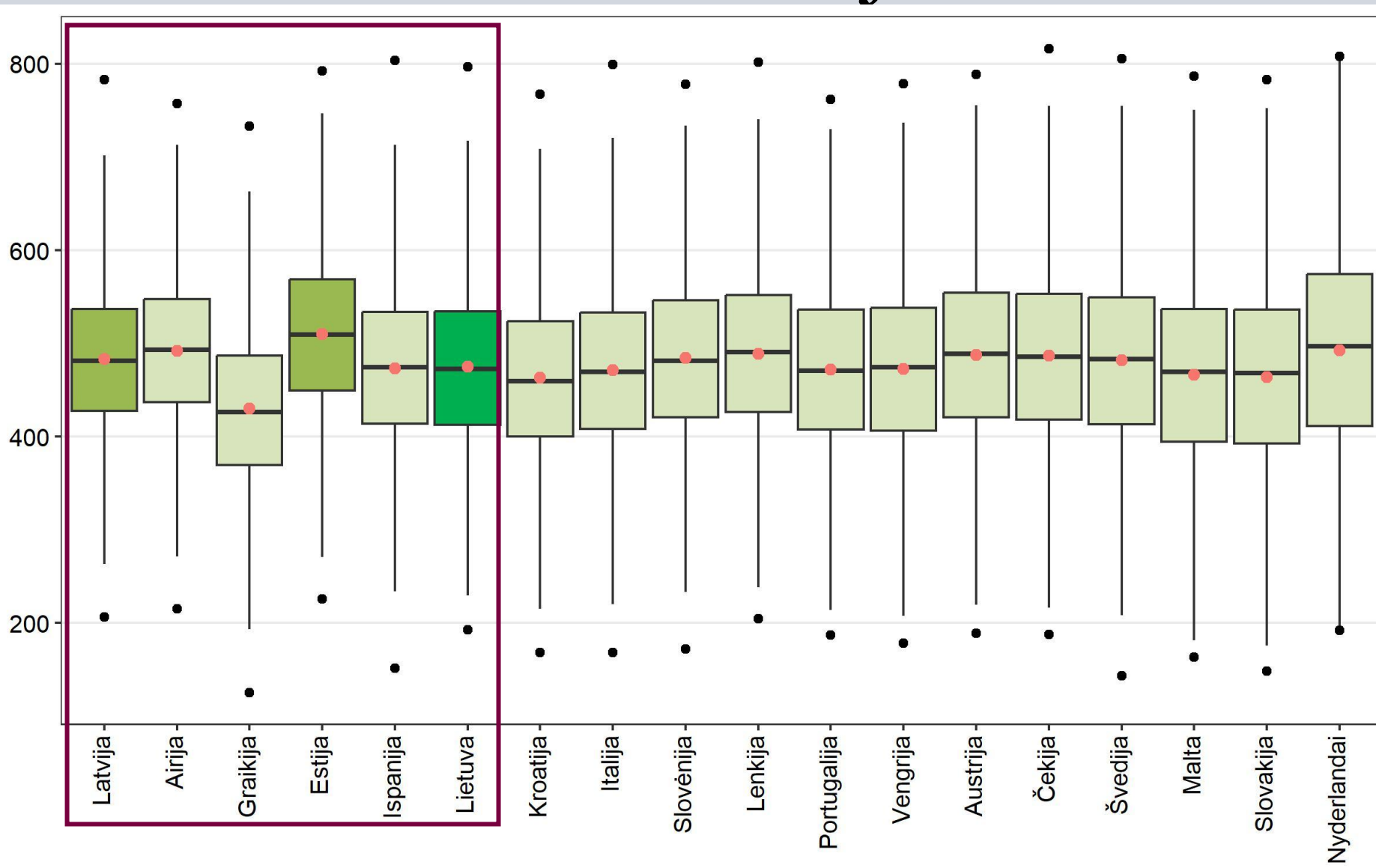


2

3

1

Matematinio raštingumo pasiskirstymai tarpkvartilinio atstumo didėjimo linkme



Šeimos ekonominės, socialinės ir kultūrinės padėties (SEK) indeksas



Indeksai: mokinio mokymo ir mokymosi praktikos mokykloje

M
O
K
I
N
Y
S

1. mokinio suvoktas saviveiksmingumas: formalioji ir taikomoji matematika (MATHEFF)
2. mokinio suvoktas saviveiksmingumas: matematinis samprotavimas ir XXI a. matematika (MATHEF21)
3. proaktyvus matematikos mokymasis (MATHPERS)
4. susipažinimas su matematikos sąvokomis (FAMCON)
5. susipažinimas su formaliosiomis ir taikomosios matematikos užduotimis (EXPOFA)
6. susipažinimas su matematiniu samprotavimu ir XXI a. matematikos tematika (EXPO21ST)
7. kognityvinis aktyvinimas matematikoje: samprotavimo skatinimas (COGACRCO)
8. kognityvinis aktyvinimas matematikoje: matematinio mąstymo skatinimas (COGACMCO)
9. matematikos mokytojo parama mokantis (TEACHSUP)
10. disciplina matematikos pamokose (DISCLIM)

Pasitikėjimas

Proaktyvumas

Žinios

Aktyvinimas

Parama

Disciplina

MOKY-
TOJAS

2

3

Indeksai: mokinio mokymo ir mokymosi praktikos mokykloje

Atsako lygis > 80 %

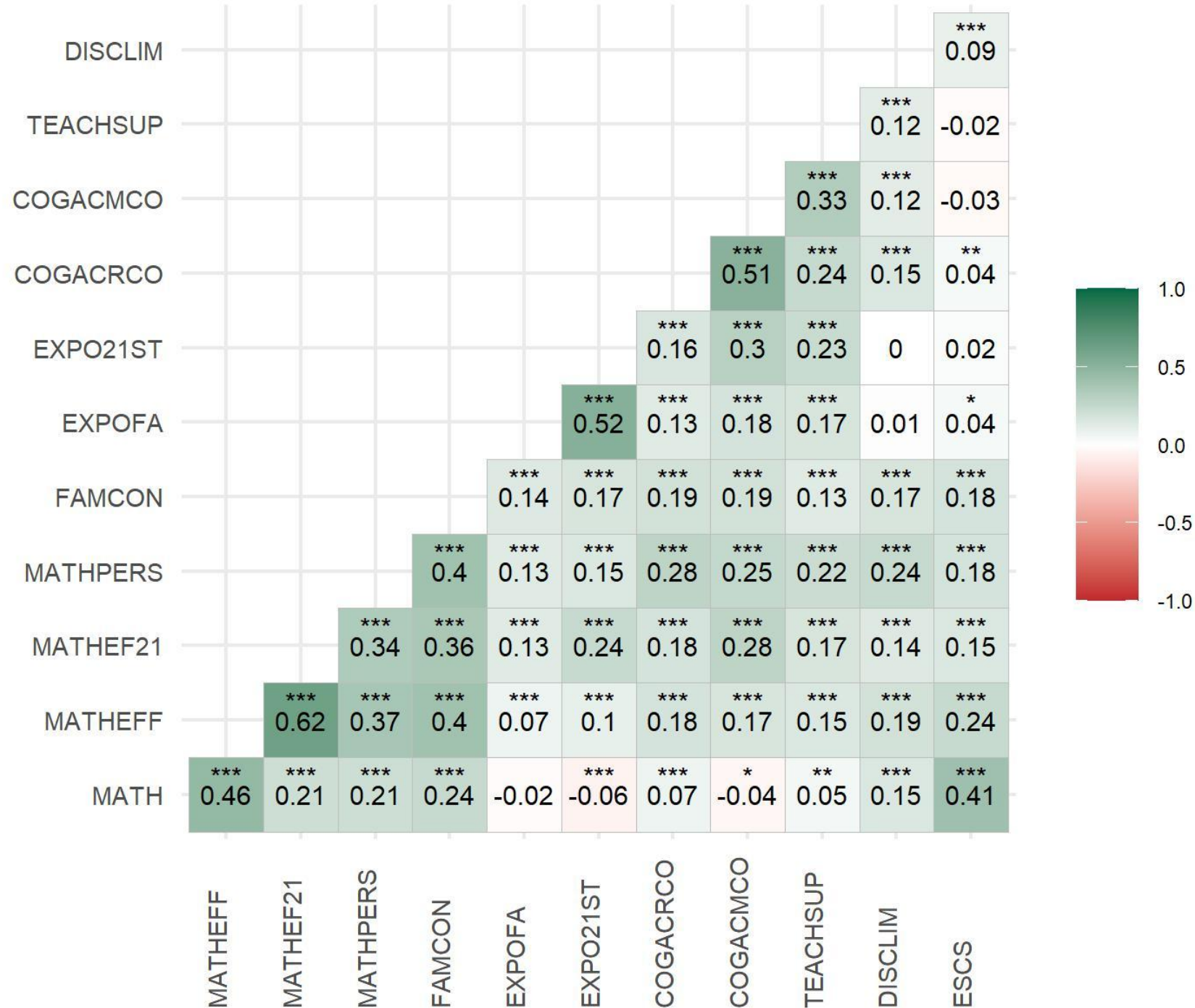
1. mokinio suvoktas saviveiksmingumas: formalioji ir taikomoji matematika (MATHEFF)
2. mokinio suvoktas saviveiksmingumas: matematinis samprotavimas ir XXI a. matematika (MATHEF21)
3. proaktyvus matematikos mokymasis (MATHPERS)
4. susipažinimas su matematikos sąvokomis (FAMCON)
5. susipažinimas su formaliosiomis ir taikomosios matematikos užduotimis (EXPOFA)
6. susipažinimas su matematiniu samprotavimu ir XXI a. matematikos tematika (EXPO21ST)
7. kognityvinis aktyvinimas matematikoje: samprotavimo skatinimas (COGACRCO)
8. kognityvinis aktyvinimas matematikoje: matematinio mąstymo skatinimas (COGACMCO)
9. matematikos mokytojo parama mokantis (TEACHSUP)
10. disciplina matematikos pamokose (DISCLIM)



Indeksų ir matematika- tikos raštingumo tarpusavio koreliacijos. Lietuva

2

3

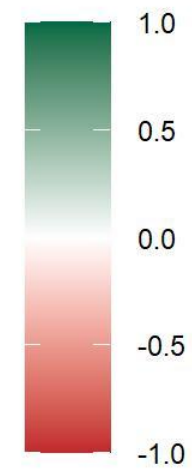
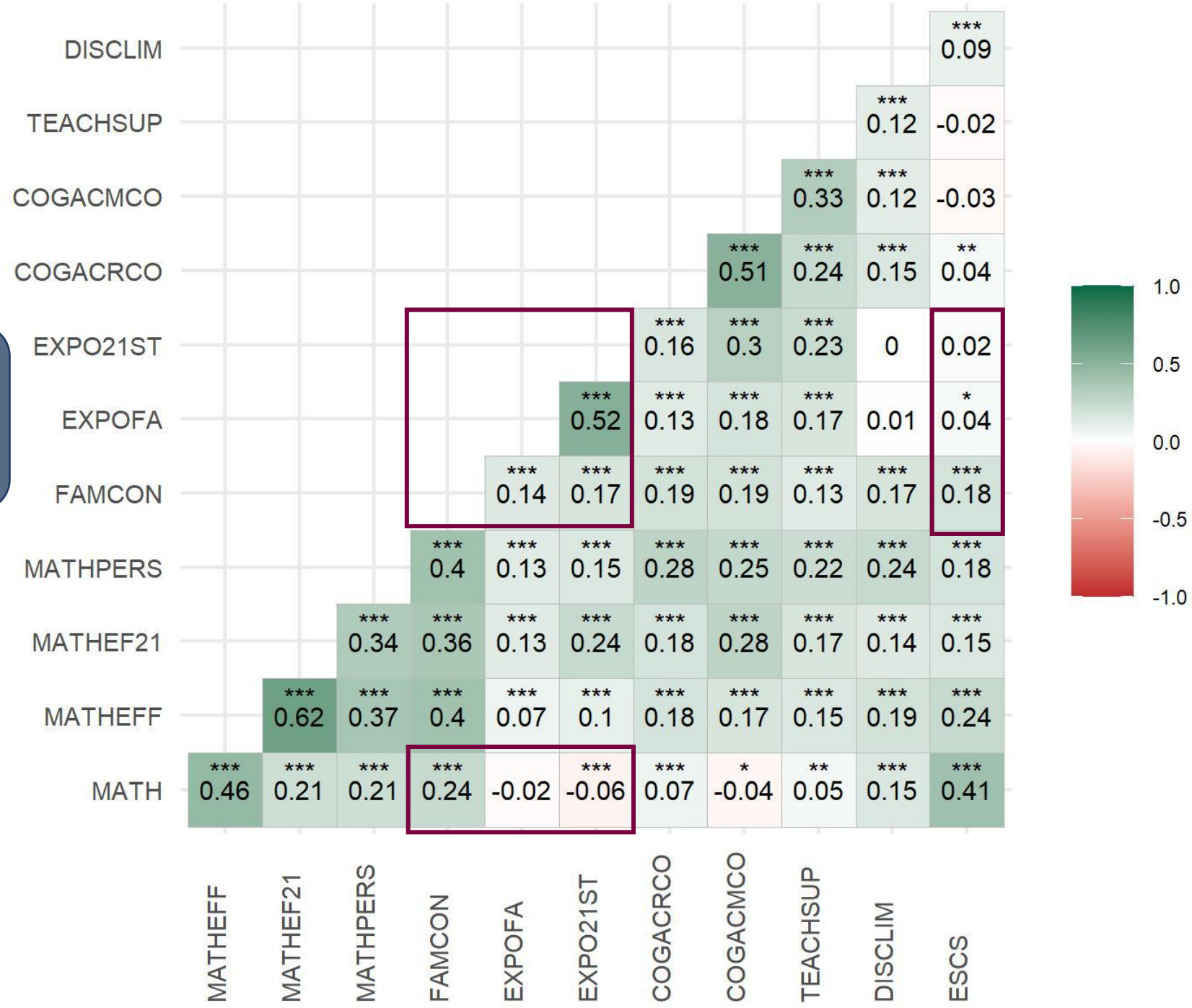


M
O
K
I
N
Y
S

2

3

Žinios



Susipažinimas su matematikos sąvokomis (FAMCON)

Pagalvokite apie matematines sąvokas – ar žinote, ką reiškia šie terminai?

-  Daliklis
-  Apskritimo plotas
-  Lygios figūros
-  Tiesinė lygtis
-  Pitagoro teorema
-  Tiesinė nelygybė
-  Sudėtinis skaičius
-  Eksponentinė funkcija
-  Tikimybė
-  Trimatė geometrija

Likerto skalė (1-5):

- 1 – Niekada apie tai negirdėjau
- 2 – Girdėjau vieną ar du kartus
- 3 – Girdėjau kelis kartus
- 4 – Girdėjau apie tai dažnai
- 5 – Puikiai išmanau, suprantu šią sąvoką

Kronbacho alpha: 0,62–0,75

Susipažinimas su formaliosiomis ir taikomosios matematikos užduotimis (EXPOFA)

Kaip dažnai mokykloje susidūrėte su tokiais matematikos užduotimis?

- ▮ Pažiūrėjus į traukinių tvarkaraštį nuspręsti, kiek laiko užtruktų nuvažiuoti iš vienos vietos į kitą
- ▮ Apskaičiuoti, kiek pabrangs kompiuteris pridėjus mokesčius
- ▮ Apskaičiuoti, kiek kvadratinų metrų plytelių reikia grindims iškloti
- ▮ Suprasti straipsnyje pateikiamas mokslines lenteles
- ▮ Išspręsti tokią lygtį: $6x^2 + 5 = 29$
- ▮ Apskaičiuoti tikrą atstumą tarp dviejų vietų žemėlapyje, kurio mastelis yra 1:10 000
- ▮ Išspręsti tokią lygtį: $2(x+3) = (x+3)(x-3)$
- ▮ Apskaičiuoti, kiek elektros energijos elektroninis prietaisas suvartoja per savaitę
- ▮ Išspręsti tokią lygtį: $3x + 5 = 17$

Likerto skalė (1-4):

- 1 – Dažnai
- 2 – Kartais
- 3 – Retai
- 4 – Nė karto

Kronbacho alpha: 0,62–0,78

Susipažinimas su matematiniu samprotavimu ir XXI a. matematikos tematika (EXPO21ST)

Kaip dažnai mokykloje susidūrėte su tokiais matematikos užduotimis?

- ▮ Išrinkti matematinę informaciją iš diagramų, grafikų arba simuliacijų
- ▮ Aiškinti matematikos sprendimus remiantis realaus gyvenimo pavyzdžiais
- ▮ Pasitelkti statistinės variacijos koncepciją sprendimui priimti
- ▮ Realiose gyvenimiškose problemose atpažinti matematinius aspektus
- ▮ Taikant matematinį modeliavimą nustatyti ribotumus ir prielaidas
- ▮ Situaciją pavaizduoti matematiškai, naudojant kintamuosius, simbolius arba diagramas
- ▮ Įvertinti stebimų duomenų dėsningumų svarbą
- ▮ Programuoti
- ▮ Dirbti su kompiuterinėmis matematinėmis sistemomis (pvz., skaičiuoklės programomis, programavimo programine įranga, grafinėmis skaičiuoklėmis)
- ▮ Apskaičiuoti netaisyklingos formos objekto savybes

Likerto skalė (1-4):

- 1 – Dažnai
- 2 – Kartais
- 3 – Retai
- 4 – Nė karto

Kronbacho alpha:

0,77–0,85

2

3

1

Susipažinimas su matematiniu samprotavimu ir XXI a. matematikos tematika (EXPO21ST)

Kaip dažnai mokykloje susidūrėte su tokiais matematikos užduotimis?

-  Išrinkti matematinę informaciją iš diagramų, grafikų arba simuliacijų
-  Aiškinti matematikos sprendimus remiantis realaus gyvenimo pavyzdžiais
-  **Pasitelkti statistinės variacijos koncepciją sprendimui priimti**
-  Realiose gyvenimiškose problemose atpažinti matematinius aspektus
-  **Taikant matematinį modeliavimą nustatyti ribotumus ir prielaidas**
-  Situaciją pavaizduoti matematiškai, naudojant kintamuosius, simbolius arba diagramas
-  Įvertinti stebimų duomenų dėsningumų svarbą
-  Programuoti
-  Dirbti su kompiuterinėmis matematinėmis sistemomis (pvz., skaičiuoklės programomis, programavimo programine įranga, grafinėmis skaičiuoklėmis)
-  Apskaičiuoti netaisyklingos formos objekto savybes

Likerto skalė (1-4):

- 1 – Dažnai
- 2 – Kartais
- 3 – Retai
- 4 – Nė karto

Kronbacho alpha:

0,77–0,85

2

3

1

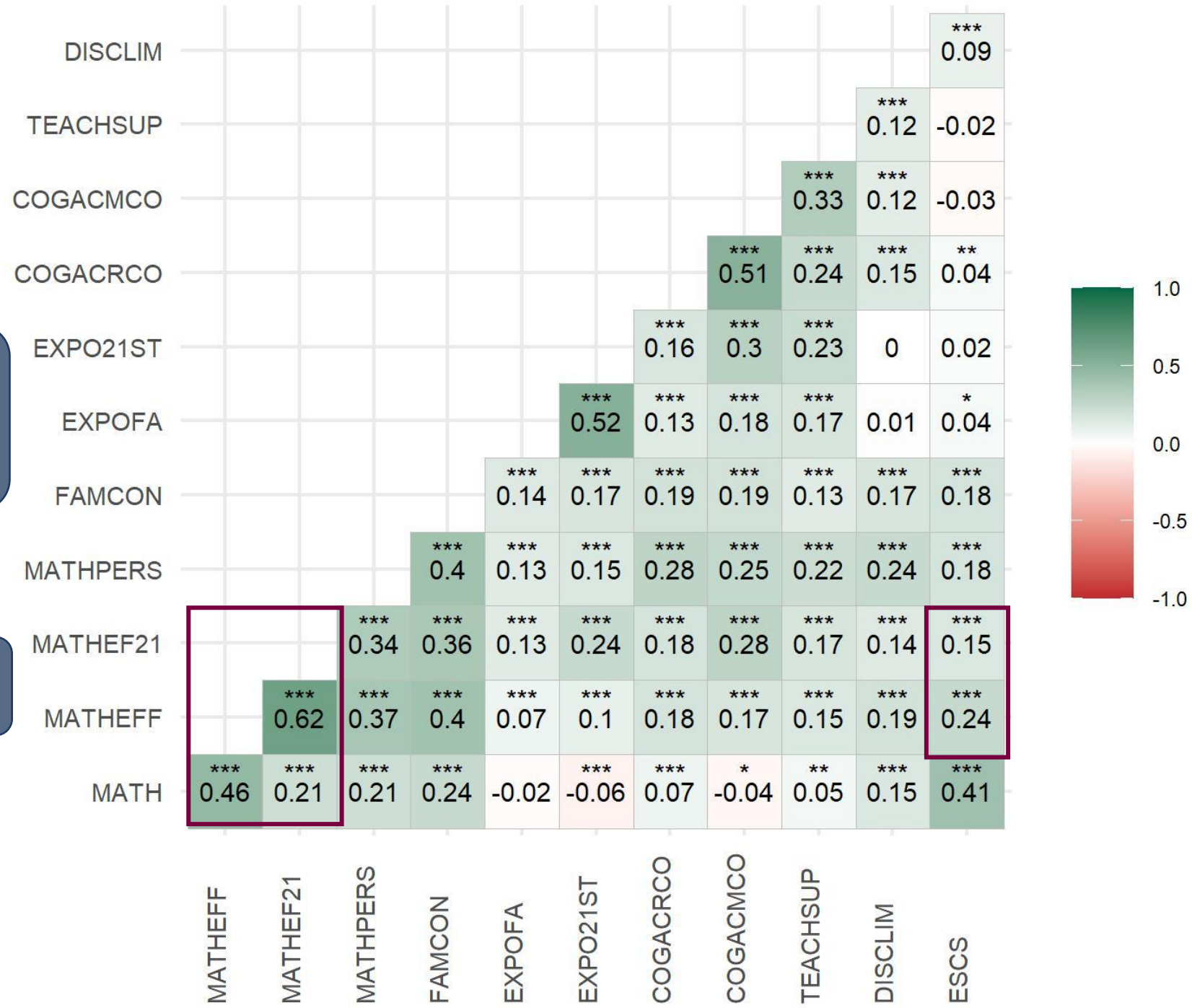
2

3

MOKINYS

Žinios

Pasitikėjimas



Mokinio suvoktas saviveiksmingumas: formalioji ir taikomoji matematika (MATHEFF)

Kiek pasitikite savo jėgomis atlikdami šias matematikos užduotis?

- ⌚ Pažiūrėjus į traukinių tvarkaraštį nuspręsti, kiek laiko užtruktų nuvažiuoti iš vienos vietos į kitą
- ⌚ Apskaičiuoti, kiek pabrangs kompiuteris pridėjus mokesčius
- ⌚ Apskaičiuoti, kiek kvadratinų metrų plytelių reikia grindims iškloti
- ⌚ Suprasti straipsnyje pateikiamas mokslines lenteles
- ⌚ Išspręsti tokią lygtį: $6x^2 + 5 = 29$
- ⌚ Apskaičiuoti tikrą atstumą tarp dviejų vietų žemėlapyje, kurio mastelis yra 1:10 000
- 2 ⌚ Išspręsti tokią lygtį: $2(x+3) = (x+3)(x-3)$
- ⌚ Apskaičiuoti, kiek elektros energijos elektroninis prietaisas suvartoja per savaitę
- 3 ⌚ Išspręsti tokią lygtį: $3x+5=17$

Likerto skalė (1-4):

- 1 – Visiškai nepasitikiu
- 2 – Nelabai pasitikiu
- 3 – Pasitikiu
- 4 – Labai pasitikiu

Kronbacho alpha:
0,78–0,88

Mokinio suvoktas saviveiksmingumas: matematinis samprotavimas ir XXI a. matematika (MATHEF21)

Kiek pasitikite savo jėgomis atlikdami šias matematikos užduotis?

- ✎ Išrinkti matematinę informaciją iš diagramų, grafikų arba simuliacijų
- ✎ Aiškinti matematikos sprendimus remiantis realaus gyvenimo pavyzdžiais
- ✎ Pasitelkti statistinės variacijos koncepciją sprendimui priimti
- ✎ Taikant matematinį modeliavimą nustatyti ribotumus ir prielaidas
- ✎ Įvertinti stebimų duomenų dėsningumų svarbą
- ✎ Programuoti
- ✎ Realiose gyvenimiškose problemose atpažinti matematinius aspektus
- ✎ Situaciją pavaizduoti matematiškai, naudojant kintamuosius, simbolius arba diagramas
- ✎ Dirbti su kompiuterinėmis matematinėmis sistemomis (pvz., skaičiuoklės programomis, programavimo programine įranga, grafinėmis skaičiuoklėmis)
- ✎ Apskaičiuoti netaisyklingos formos objekto savybes

Likerto skalė (1-4):

- 1 – Visiškai nepasitikiu
- 2 – Nelabai pasitikiu
- 3 – Pasitikiu
- 4 – Labai pasitikiu

Kronbacho alpha:

0,81–0,88

Mokinio suvoktas saviveiksmingumas: matematinis samprotavimas ir XXI a. matematika (MATHEF21)

Kiek pasitikite savo jėgomis atlikdami šias matematikos užduotis?

- ✎ Išrinkti matematinę informaciją iš diagramų, grafikų arba simuliacijų
- ✎ Aiškinti matematikos sprendimus remiantis realaus gyvenimo pavyzdžiais
- ✎ Pasitelkti statistinės variacijos koncepciją sprendimui priimti
- ✎ Taikant matematinį modeliavimą nustatyti ribotumus ir prielaidas
- ✎ Įvertinti stebimų duomenų dėsningumų svarbą
- ✎ Programuoti
- ✎ Realiose gyvenimiškose problemose atpažinti matematinius aspektus
- ✎ Situaciją pavaizduoti matematiškai, naudojant kintamuosius, simbolius arba diagramas
- ✎ Dirbti su kompiuterinėmis matematinėmis sistemomis (pvz., skaičiuoklės programomis, programavimo programine įranga, grafinėmis skaičiuoklėmis)
- ✎ Apskaičiuoti netaisyklingos formos objekto savybes

Likerto skalė (1-4):

- 1 – Visiškai nepasitikiu
- 2 – Nelabai pasitikiu
- 3 – Pasitikiu
- 4 – Labai pasitikiu

Kronbacho alpha:
0,81–0,88

Proaktyvus matematikos mokymasis (MATHPERS)

Kaip dažnai šiais mokslo metais tai darėte?

- 1 Per matematikos pamoką aktyviai dalyvavau grupės diskusijose.
- 2 Atidžiai klausiausi, ką kalba matematikos mokytojas (-a).
- 3 Įdėjau pastangų atsiskaitydamas (-a) per matematikos pamokas.
- 4 Skyriau laiko išmokti matematikos pamokos medžiagą.
- 5 Kai nesupratau matematikos medžiagos, kurią mokiausi, uždaviau klausimų.
- 2 Nesutelkiau dėmesio per matematikos pamoką.
- 3 Stengiausi susieti naują medžiagą su išmokta ankstesnėse matematikos pamokose.
- 1 Iškart pradėjau atlikti per atsiskaitymą paskirtas matematikos užduotis.

Likerto skalė (1-5):

- 1 – Niekada arba beveik niekada
- 2 – Mažiau nei pusę laiko
- 3 – Maždaug pusę laiko
- 4 – Daugiau nei pusę laiko
- 5 – Visą arba beveik visą laiką

Kronbacho alpha: 0,62–0,77

2

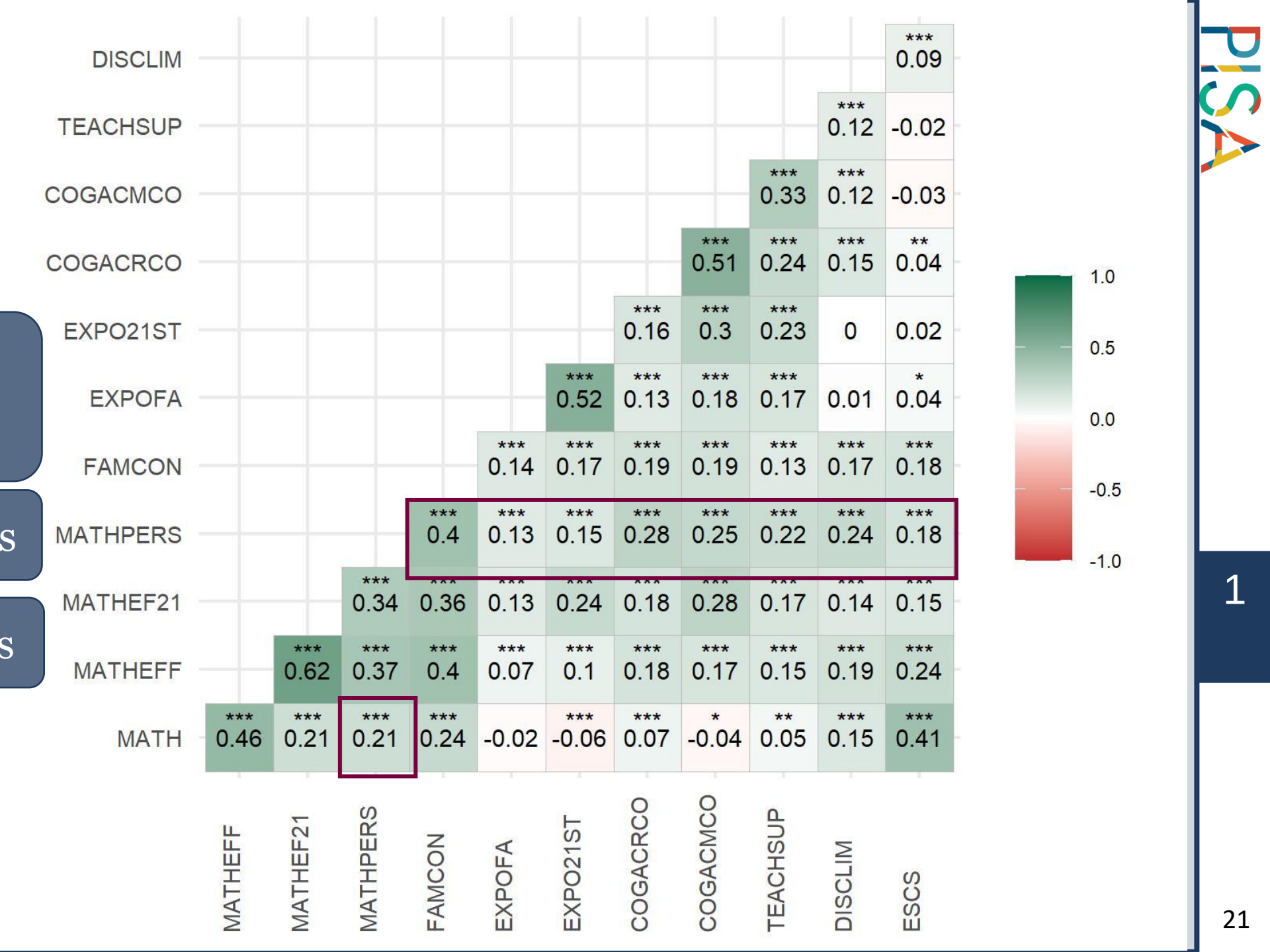
3

MOKINYS

Žinios

Proaktyvumas

Pasitikėjimas



MOKYTOJAS

MOKINYS

2

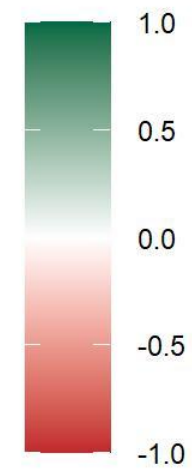
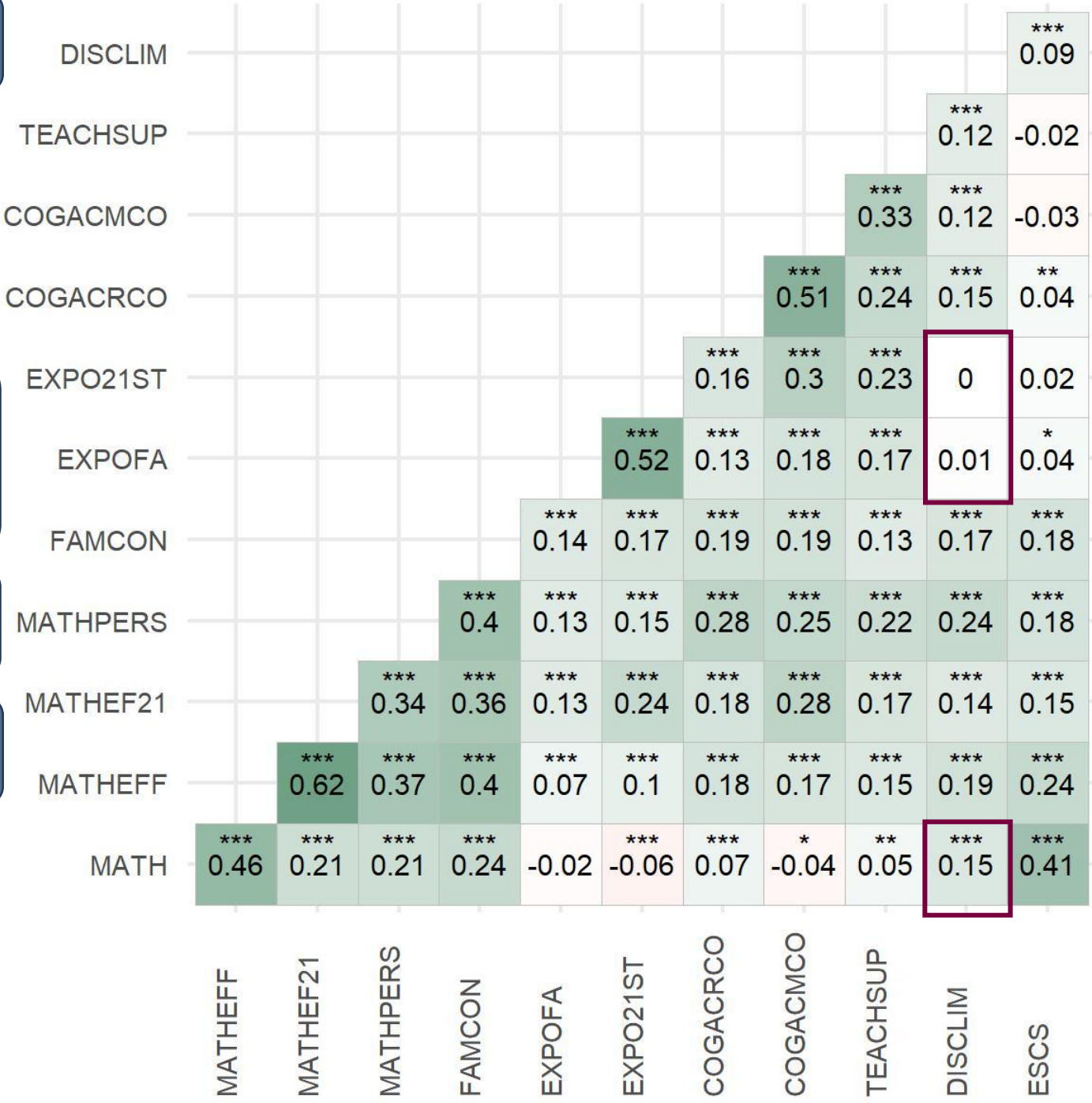
3

Disciplina

Žinios

Proaktyvumas

Pasitikėjimas



MOKY-TOJAS

MOKINIYS

2

3

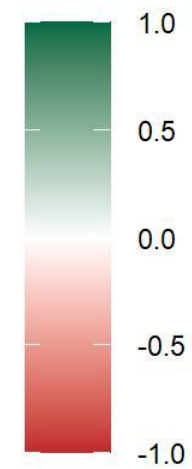
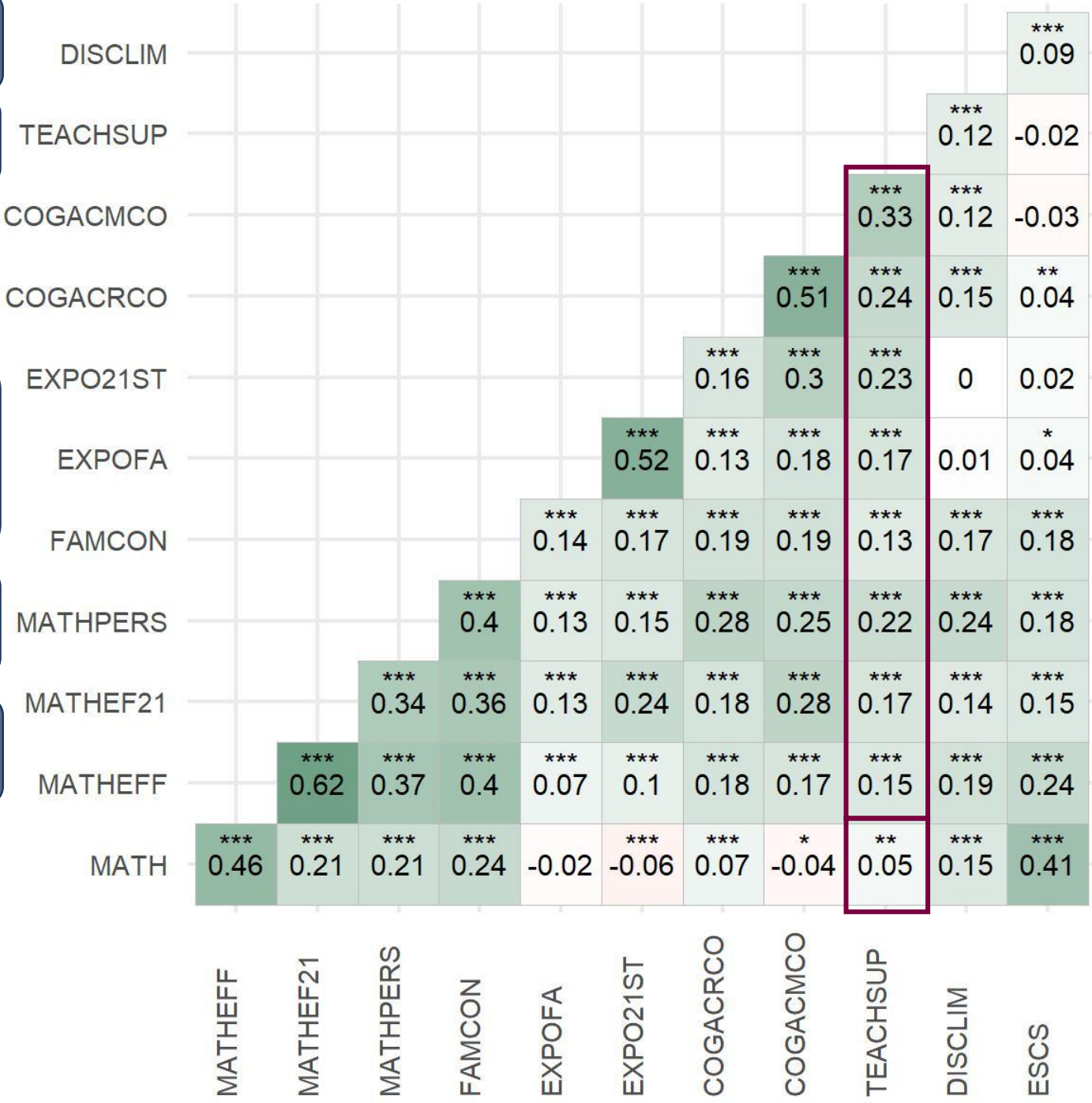
Disciplina

Parama

Žinios

Proaktyvumas

Pasitikėjimas



MOKY-TOJAS

MOKINIYS

2

3

Disciplina

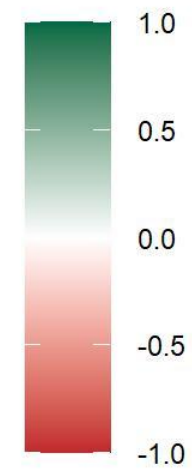
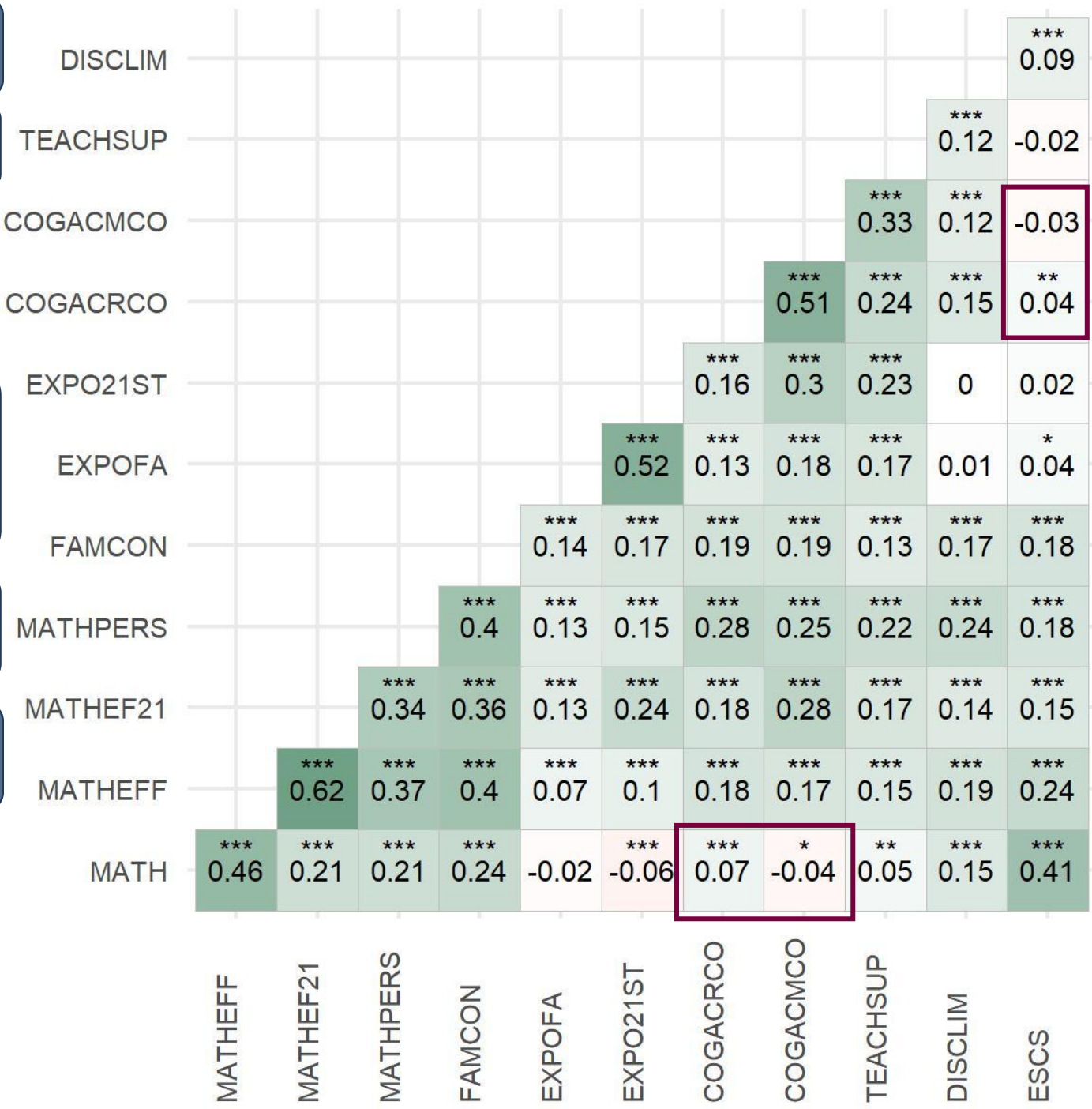
Parama

Aktyvinimas

Žinios

Proaktyvumas

Pasitikėjimas



Kognityvinis aktyvinimas matematikoje: samprotavimo skatinimas (COGACRRCO)

Kaip dažnai šiais mokslo metais mokytojas (-a) per matematikos pamoką darė šiuos dalykus?

-  Mokytojas (-a) paprašė mūsų išspręsti matematikos uždavinį neatliekant skaičiavimų.
-  Mokytojas (-a) paprašė mūsų paaiškinti, kaip sprendėme matematikos uždavinį.
-  Mokytojas (-a) paprašė mūsų paaiškinti, kokias prielaidas kėlėme sprenddami matematikos uždavinį.
-  Mokytojas (-a) paprašė mūsų paaiškinti, kaip sprendėme matematikos uždavinį.
-  Mokytojas (-a) paprašė mūsų pagrįsti sprendimą.
-  Mokytojas (-a) paprašė mūsų pagrįsti sprendimą.
-  Mokytojas (-a) skatino mus pagalvoti, kaip išspręsti matematikos uždavinį.
-  Mokytojas (-a) skatino mus toliau susidūre su sunkumais.
-  Mokytojas (-a) mokė mus įsiminti taisykles ir taikyti jas sprendžiant matematikos uždavinius.

Likerto skalė (1-5):

- 1 – Niekada arba beveik niekada
- 2 – Mažiau nei pusėje pamokų
- 3 – Maždaug pusėje pamokų
- 4 – Daugiau nei pusėje pamokų
- 5 – Kiekvienoje arba beveik kiekvienoje pamokoje

Kronbacho alpha: 0,75–0,85

2

3

Kognityvinis aktyvinimas matematikoje: matematinio mąstymo skatinimas (COGACMCO)

Kaip dažnai šiais mokslo metais mokytojas (-a) per matematikos pamoką darė šiuos dalykus?

-  Mokytojas (-a) paprašė mūsų prisiminti kasdienio gyvenimo problemas, kurias būtų galima išspręsti taikant mūsų naujai išmoktas matematines žinias.
-  Mokytojas (-a) mums parodė, kuo matematika naudinga kasdieniame gyvenime.
-  Mokytojas (-a) skatino mus mąstyti matematikoje.
-  Mokytojas (-a) mokė mus pritaikyti matematiką kasdieniame gyvenime.
-  Mokytojas (-a) parodė mums, kaip galime naudoti matematiką, kad suprانتant, kaip sudaryta skaičių sistema.
-  Mokytojas (-a) pateikė mums su kasdieniu gyvenimu susijusias problemas, paprašė priimti sprendimą dėl situacijos.
-  Mokytojas (-a) mūsų prašė paaiškinti, kaip skirtingos temos yra susijusios su platesne matematine idėja.
-  Mokytojas (-a) skatino mus pamąstyti, kaip pritaikant matematiką galima išspręsti kasdienio gyvenimo problemas.
-  Mokytojas (-a) paaiškino mums, kaip skirtingos matematikos idėjos susijusios plačiau.

Likerto skalė (1-5):

- 1 – Niekada arba beveik niekada
- 2 – Mažiau nei pusėje pamokų
- 3 – Maždaug pusėje pamokų
- 4 – Daugiau nei pusėje pamokų
- 5 – Kiekvienoje arba beveik kiekvienoje pamokoje

Kronbacho alpha: 0,87–0,92

INDEKSAS	Vidurkis	Kronbacho α	$\hat{\beta}$ su SEK	Indekso indėlis į $\bar{R}^2$, p.p.
Mokinio suvoktas saviveiksmingumas: formalioji ir taikomoji matematika (MATHEFF)	-0,33	0,85	29,4	13,3
Susipažinimas su matematikos sąvokomis (FAMCON)	0,49	0,70	11,5	2,5
Mokinio suvoktas saviveiksmingumas: matematinis samprotavimas ir XXI a. matematika (MATHEF21)	0,01	0,85	14,6	2,0
Proaktyvus matematikos mokymasis (MATHPERS)	0,12	0,71	12,8	1,7
Disciplina matematikos pamokose (DISCLIM)	0,21	0,90	10,7	1,2
Susipažinimas su matematiniu samprotavimu ir XXI a. matematikos tematika (EXPO21ST)	-0,13	0,81	-7,0	0,3
Matematikos mokytojo parama mokantis (TEACHSUP)	-0,19	0,90	4,9	0,2
Kognityvinis aktyvinimas matematikoje: samprotavimo skatinimas (COGACRCO)	0,01	0,83	5,3	0,1
Susipažinimas su formaliosiomis ir taikomosios matematikos užduotimis (EXPOFA)	0,03	0,72	-3,9	-0,1
Kognityvinis aktyvinimas matematikoje: matematinio mąstymo skatinimas (COGACMCO)	0,00	0,89	-3,0	-0,3

Visų indeksų svarba matematikos pasiekimams

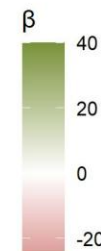
2

3

	MATHEFF	MATHEF21	MATHPERS	FAMCON	EXPOFA	EXPO21ST	COGACRC	COGACMCO	TEACHSUP	DISCLIM
Airija	31.16			8.4	3.83	-7.53		-9.86		4.5
Austrija	30.14		-6.69	8.97		-5.46		-6.67		8.77
Čekija	32.88	-6.14	-3.14	9.01	-2.29	-4.95	2.27	-9.57	2.24	9.97
Estija	31.73	-2.82	2.36	3.32	5.03	-6.72		-9.79	3.59	6.88
Graikija	25.97		4.98		-3.61					9.39
Ispanija	28.49	-3.73		8.43						7.74
Italija	32.82	-4.98		10.7	-3.11					5.63
Kroatija	31.52	-3.38	-4.15	4.41			5.21	-5.89		9.95
Latvija	26.58			7.46		-5.29	6.09	-10.8		6.46
Lenkija	27.47	-5.07		4.34		-6.01	5.02	-10.9		5.81
Lietuva	31.73	-7.3		4.31		-7.78	2.88	-9.65	3.31	4.66
Malta	30.01			8.11			6.04	-17.05	6.63	13.81
Nyderlandai	37.69	-24.2								14.18
Portugalija	28.22	-5.16								4.32
Slovakija	25.22	-4.44	-3.04	6.69	5.04	-8.67	3.11	-10.61		13.05
Slovėnija	24.67	-5.7		9.19		-6.36	3.08	-10.9	4.03	12.57
Švedija	35.57				3.56	-6.91	2.89	-13.72	6.41	
Vengrija	32.42	-6.99	-3.48	6.63		-7	6.14	-11.19	4.09	12.06

Pataisytas R^2 kinta
nuo 30,0 % iki 44,2 %

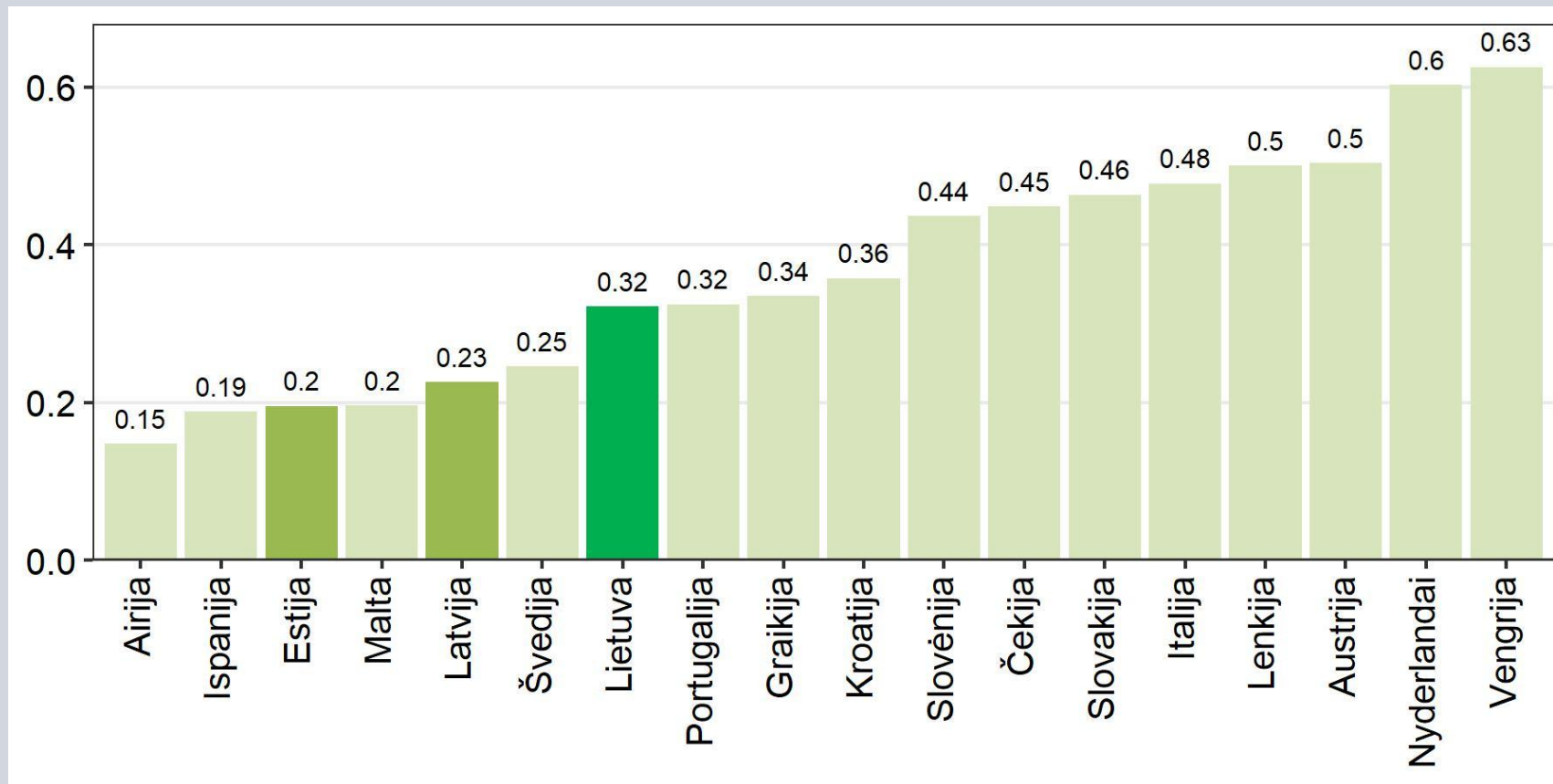
Lietuvoje pataisytas R^2 33,0 %



Teigiamai matematikos raštingumą veikiantys indeksai

- Mokinio suvoktas saviveiksmingumas: formalioji ir taikomoji matematika (MATHEFF)
- Disciplina matematikos pamokose (DISCLIM)
- Susipažinimas su matematikos sąvokomis (FAMCON)
- Matematikos mokytojo parama mokantis (TEACHSUP)
- Kognityvinis aktyvinimas matematikoje: samprotavimo skatinimas (COGACRRCO)

Tarpmokyklinis koreliacijos koeficientas



Išvados

1. Lietuvos PISA 2022 matematinio raštingumo rezultatai yra šiek tiek aukštesni už EBPO vidurkį, žemesni už Latvijos ir Estijos, tačiau mokinių pasiekimų sklaidos lygis, palyginti su kitomis šalimis, yra gana nedidelis.
2. Žinios, pasitikėjimas, disciplina, mokytojo parama, matematinio samprotavimo skatinimas gali paaiškinti apie 33 proc. matematinio raštingumo pasiekimų skirtumų tarp mokinių.
3. Dar apie 30 proc. mokinių pasiekimų skirtumų galime susieti su skirtumais tarp mokyklų Lietuvoje.

Kiek svarbu savijauta?

1

2

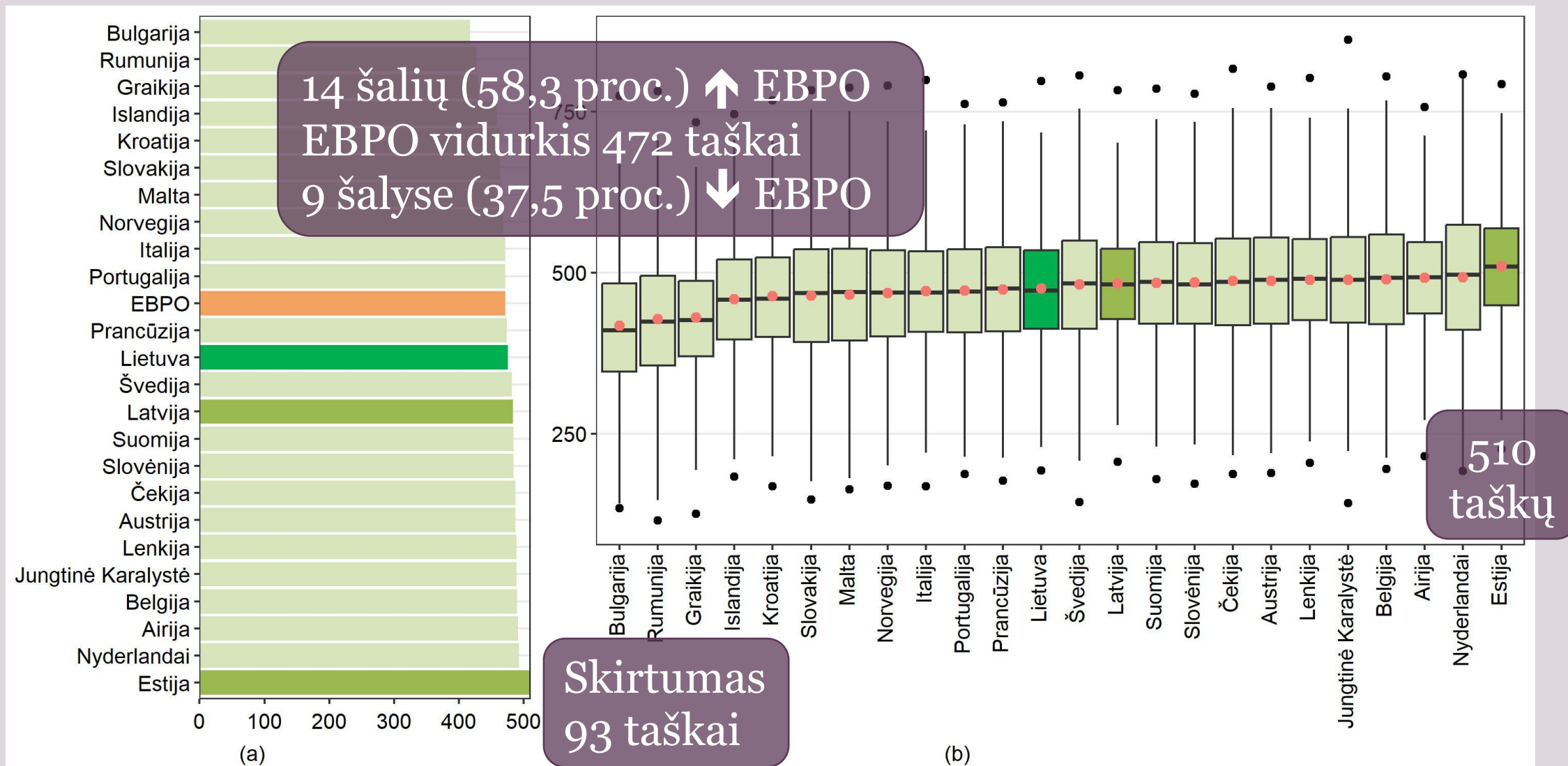
3

Tikslas

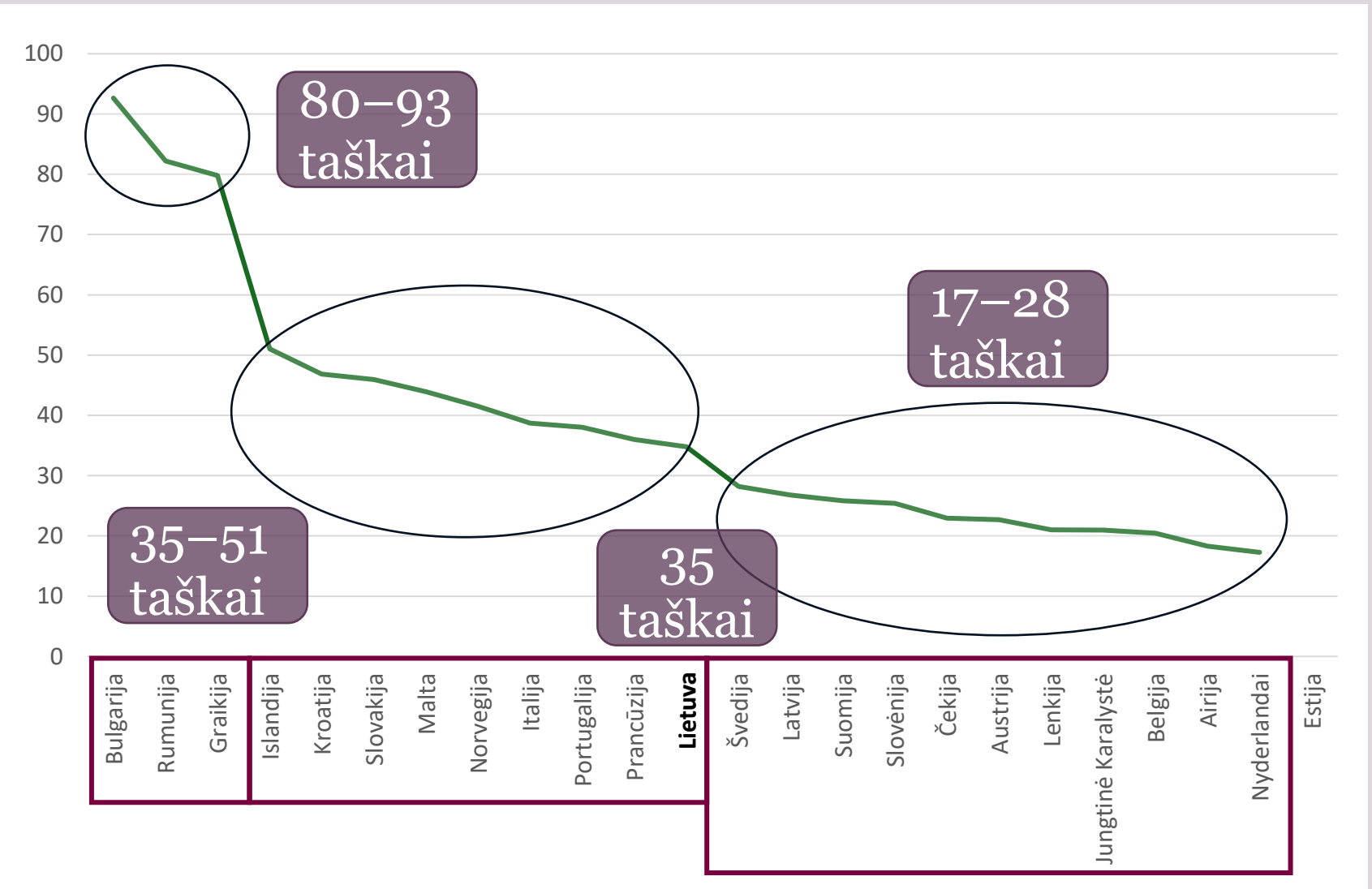
- atlikti lyginamąją penkiolikmečių savijautos mokykloje analizę ir įvertinti sąsajas su matematinio raštingumo pasiekimais
- naudojant tarptautinio PISA tyrimo 2022 m. ciklo duomenimis
- Lietuvoje ir kitose Europos šalyse



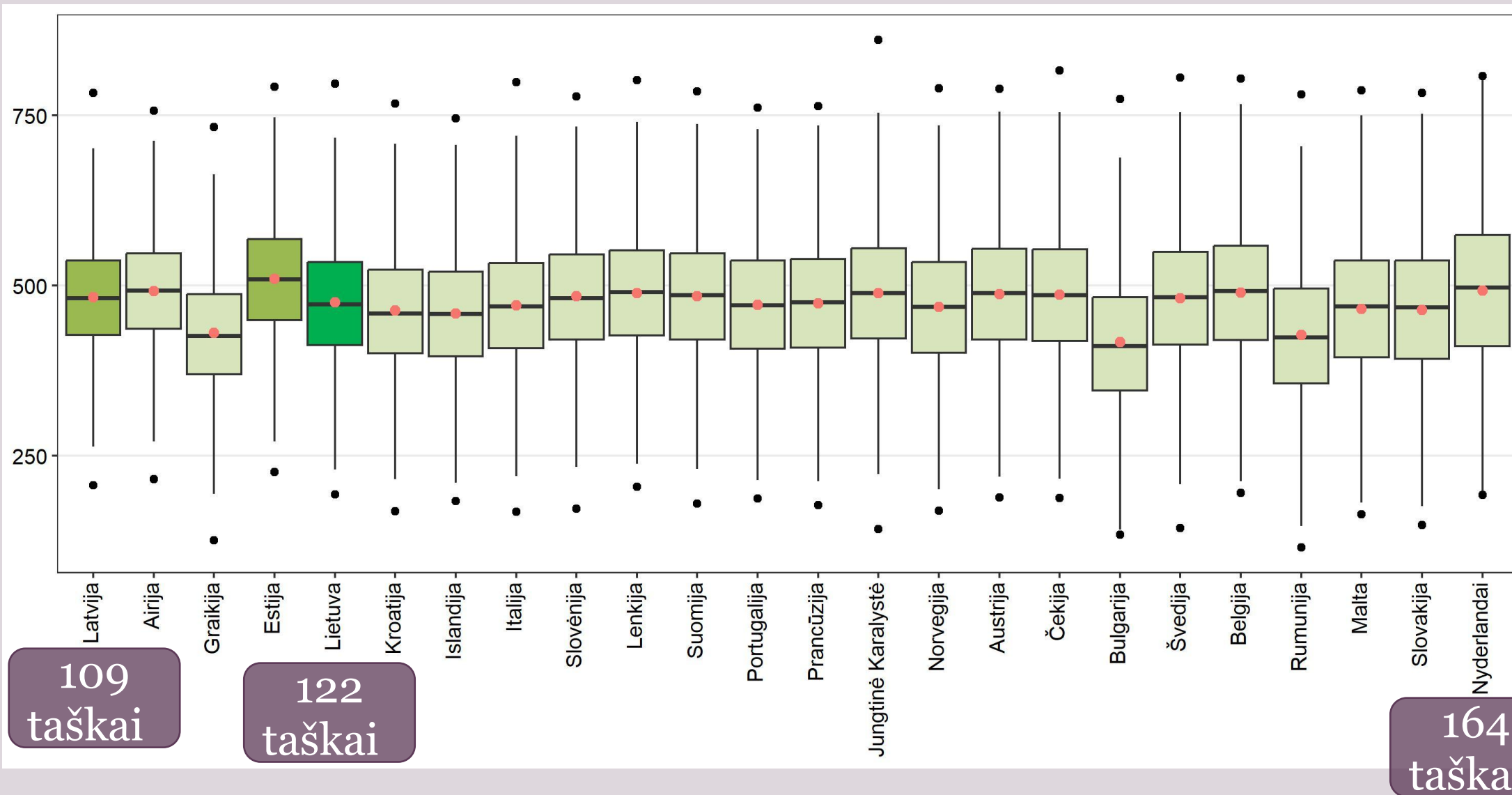
Matematinio raštingumo pasiekimai



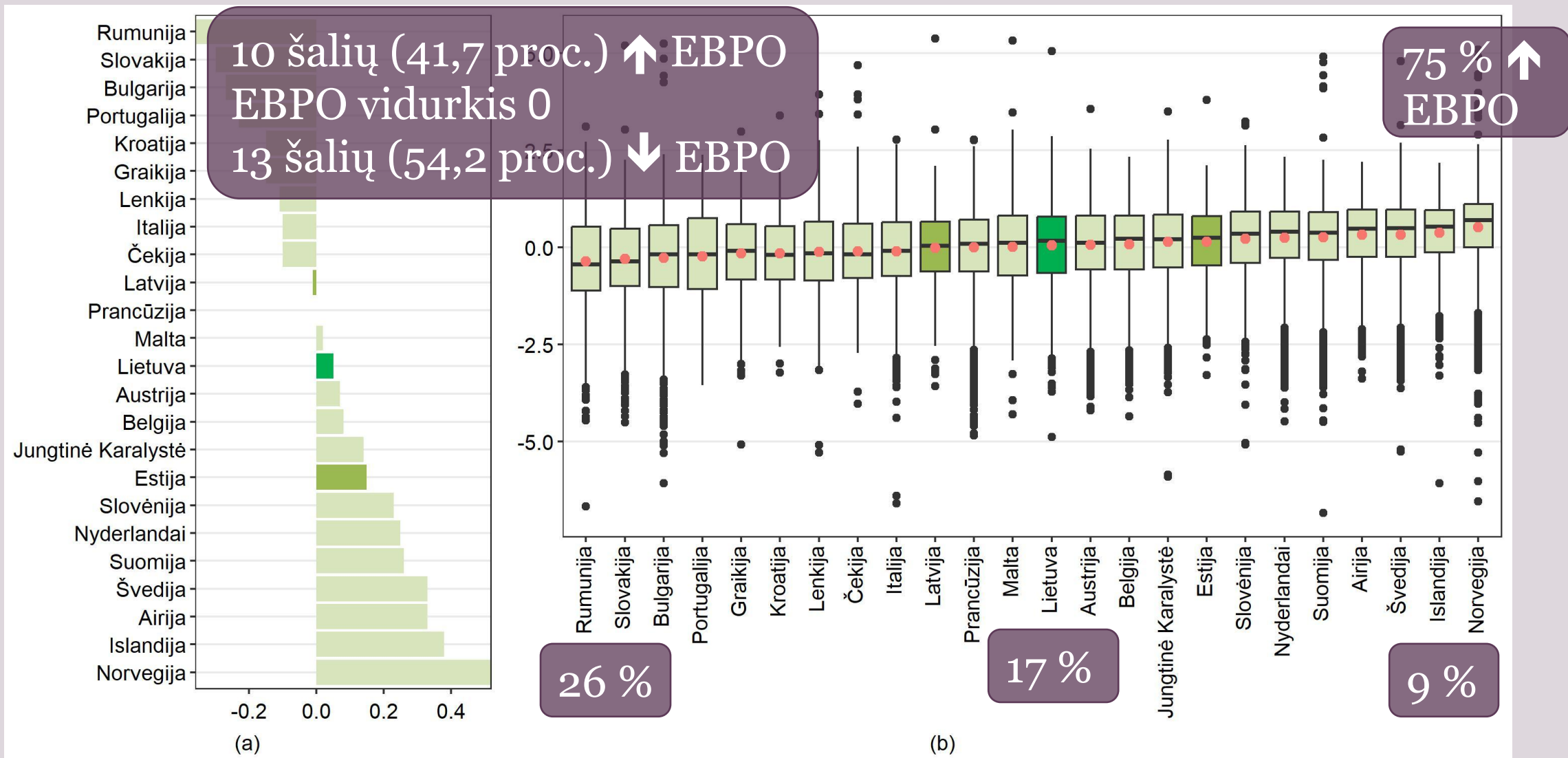
Šalių pasiskirstymas pagal matematikos pasiekimų vidurkio atstumą iki Estijos



Matematinio raštingumo pasiskirstymai tarpkvartilinio atstumo didėjimo linkme



Šeimos ekonominės, socialinės ir kultūrinės padėties (SEK) indeksas



Savijautos mokykloje indeksai

1. patiriamos patyčios (BULLIED)
2. saugumo jausmas (FEELSAFE)
3. mokinio ir mokytojo bendravimas (RELATST)
4. saugumo mokykloje rizika (SCHRISK)
5. priklausymo mokyklai jausmas (BELONG)

Indeksas > 85 %



Indeksų ir matematikos raštingumo tarpusavio koreliacijos. Lietuva

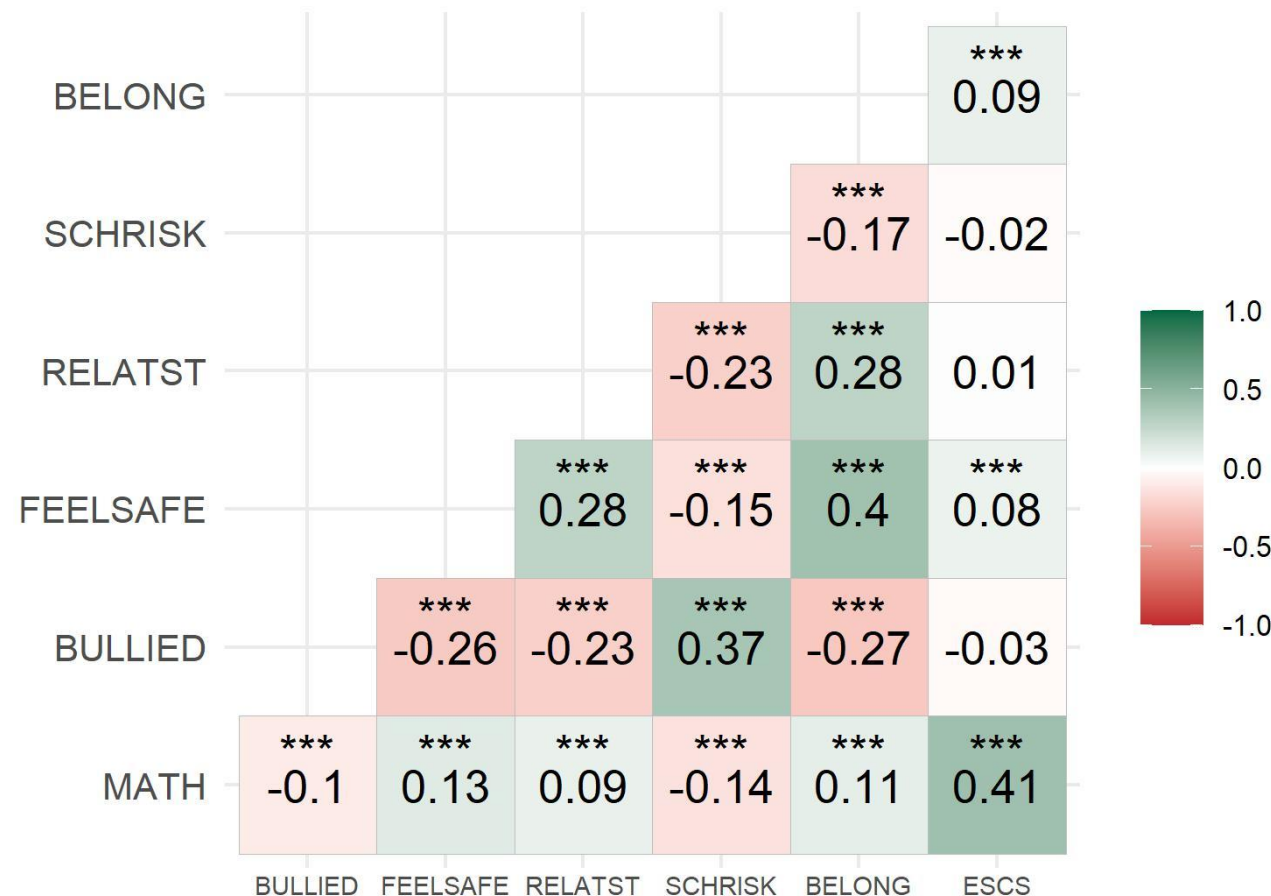
Priklausymo mokyklai
jausmas

Saugumo mokykloje rizika

Mokinio ir mokytojo
bendravimas

Saugumo jausmas

Patiriamos patyčios



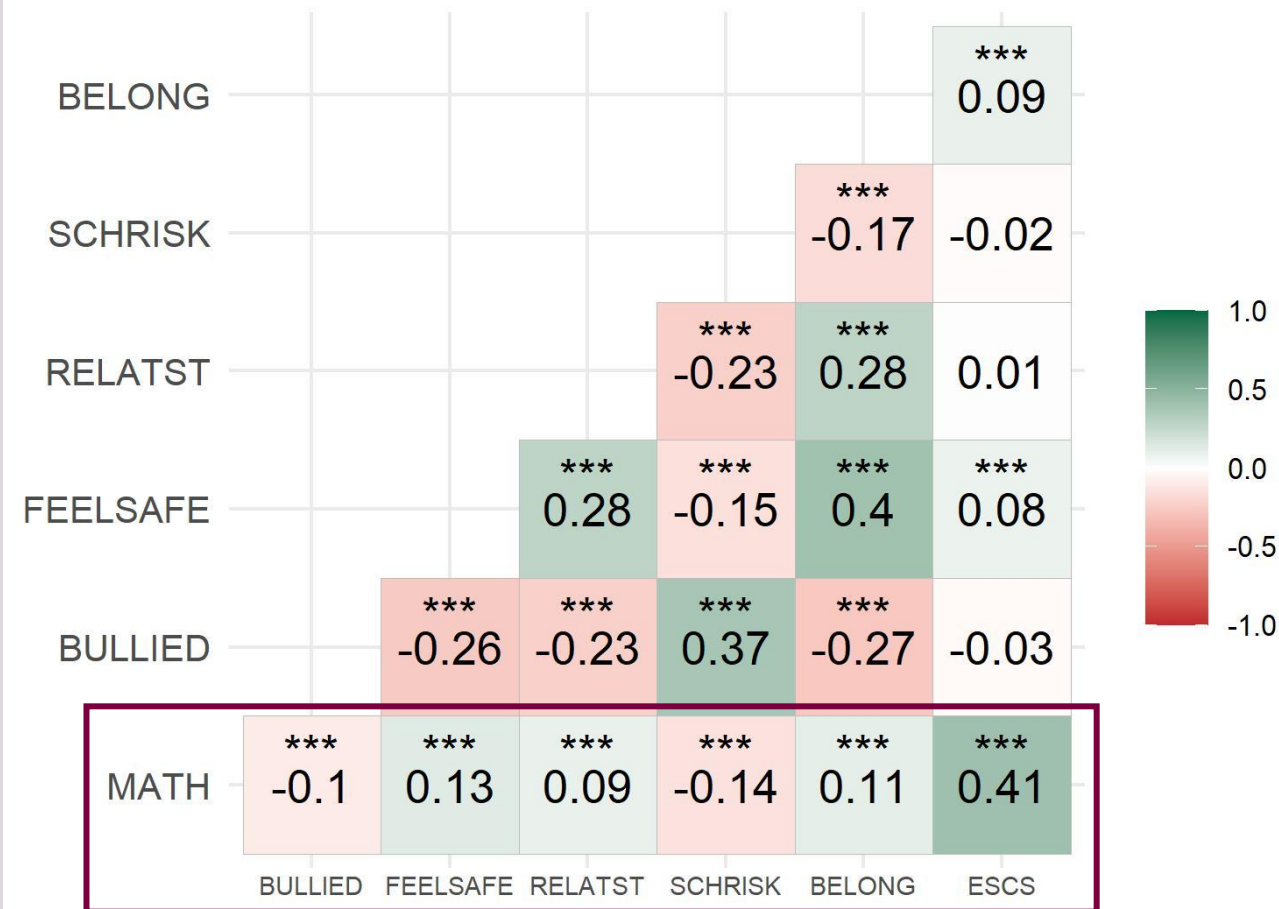
Priklausymo mokyklai
jausmas

Saugumo mokykloje rizika

Mokinio ir mokytojo
bendravimas

Saugumo jausmas

Patiriamos patyčios



Savijautos indeksai itin silpnai statistiškai reikšmingai susiję su matematikos raštingumu.

SEK stipriau koreliuoja su matematikos raštingumu.

Logiška, kad saugumo mokykloje rizika ir patiriamos patyčios yra atvirkščiai susijusios su matematikos raštingumu.

Kiek svarbūs savijautos indeksai Lietuvoje?

INDEKSAS	Vidurkis	Kron- bacho α	$\hat{\beta}$ su SEK	Indekso indėlis į $\bar{R}^2$, p.p.
Saugumo mokykloje rizika (SCHRISK)	-0,14	0,65	-13,10	1,2
Saugumo jausmas (FEELSAFE)	0,11	0,91	8,73	0,7
Patiriamos patyčios (BULLIED)	-0,43	0,84	-7,93	0,5
Mokinio ir mokytojo bendravimas (RELATST)	-0,18	0,76	8,18	0,4
Priklausymo mokyklai jausmas (BELONG)	-0,22	0,72	6,55	0,1

Patiriamų patyčių ir saugumo mokykloje rizika yra mažesnė nei EBPO.

Nagrinėti indeksai itin menkai prisideda prie skirtingų matematinio raštingumo rezultatų paaiškinimo.

Svarbiausi iš indeksų būtų indeksai, susiję su saugumu.

Žinių indeksai, palyginti su savijautos indeksais, yra svarbesni matematikos raštingumui.

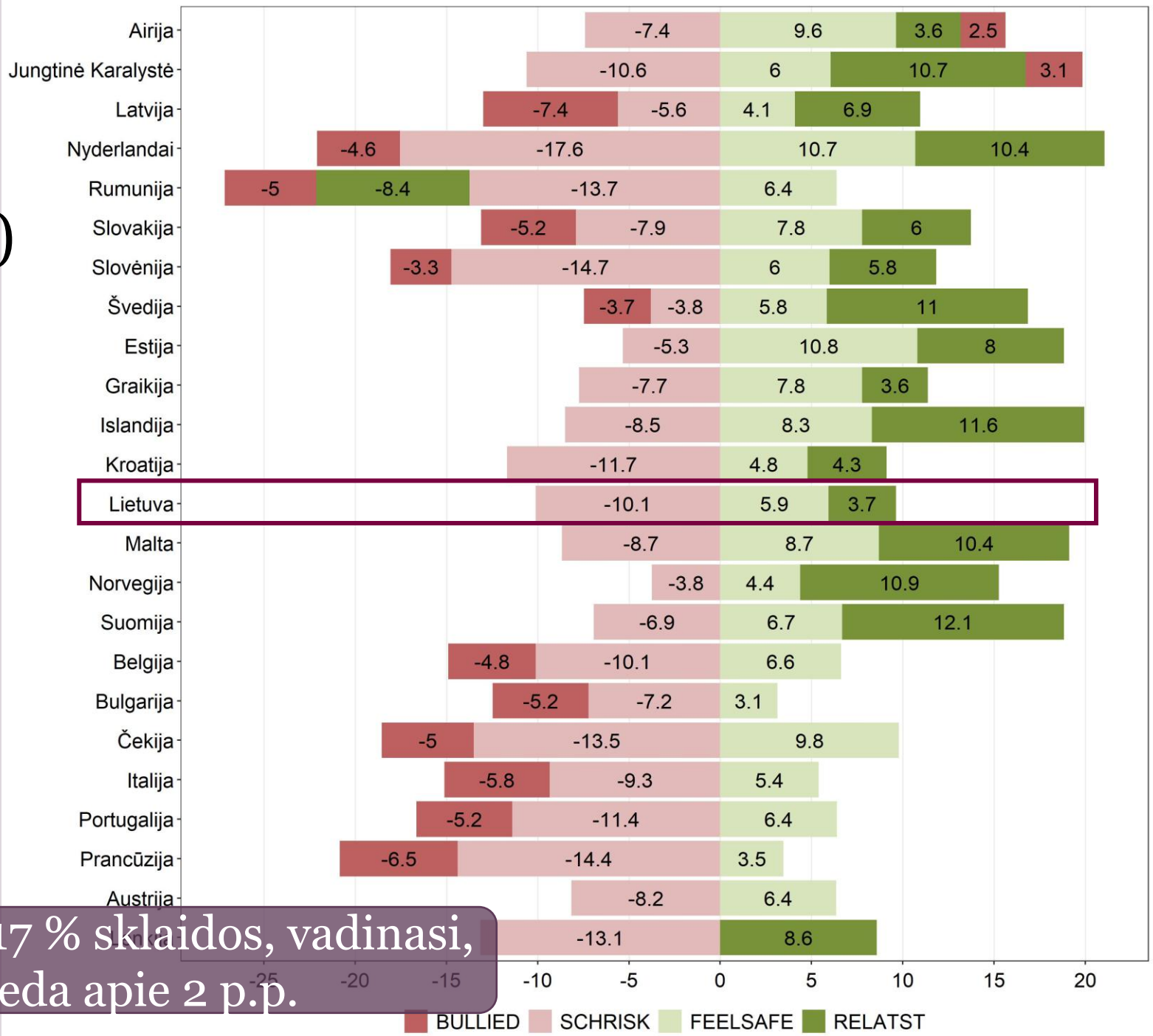
Visų savijautos mokykloje indeksų svarba matematikos pasiekimams (su SEK)

Visose šalyse reikšminga priklausomybė saugumo mokykloje rizikos ir saugumo jausmo(išskyrus Latviją) indeksų.

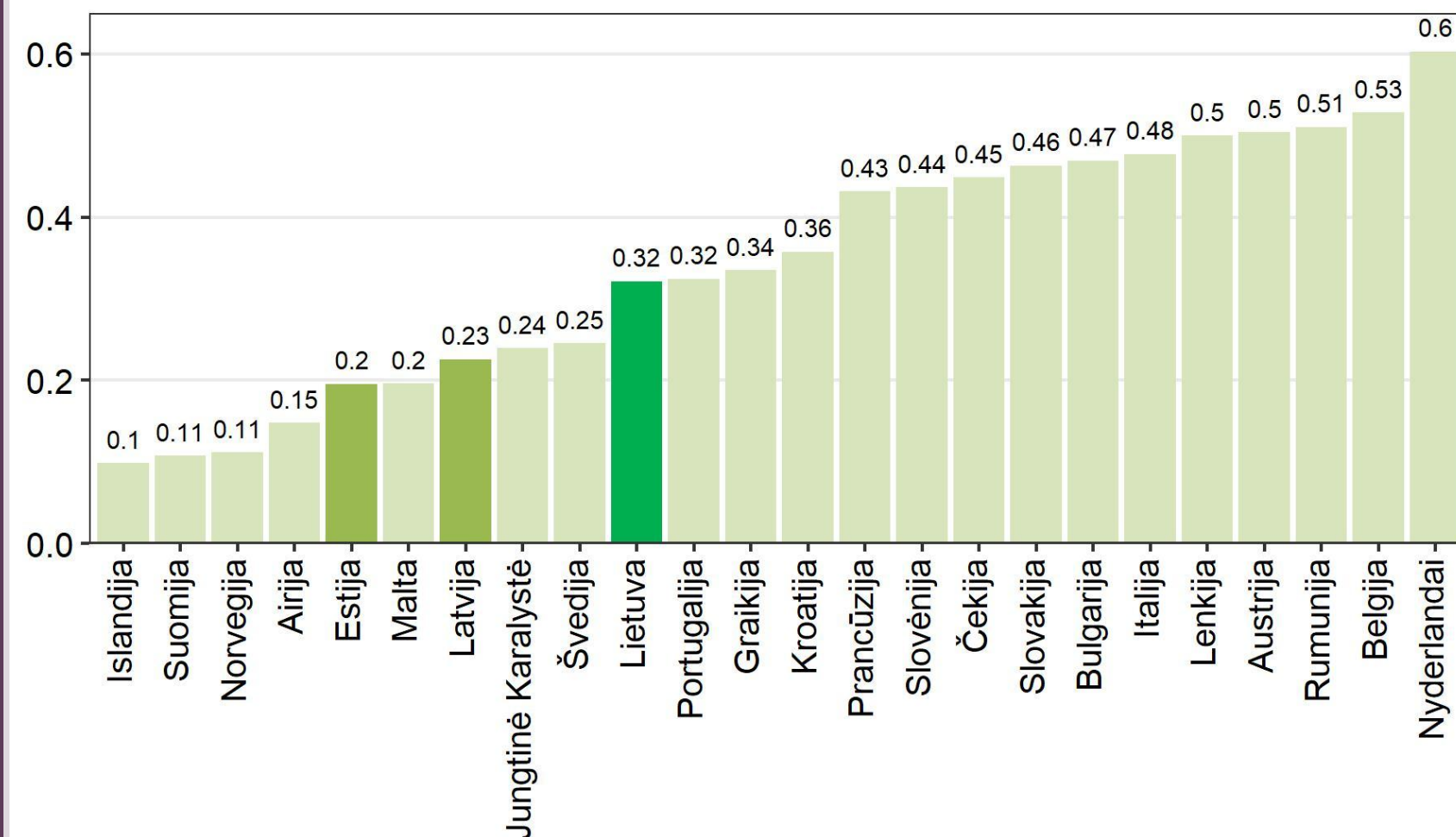
Modelių aprašomumas nuo 12,61 % iki 27,54 %

Lietuvoje aprašomumas R^2 19,1 %

3 SEK Lietuvoje paaiškina 17 % sklaidos, vadinasi, savijautos indeksai prisideda apie 2 p.p.



Tarpmokyklinis koreliacijos koeficientas



Šalių, kuriose skirtumai tarp mokyklų yra mažiausi, švietimo sistemos priskirtinos skandinaviškam arba anglosaksiškam švietimo modeliui.

Šalių, kuriose skirtumai tarp mokyklų yra didžiausi, švietimo sistemos priskirtinos kontinentiniam švietimo modeliui.

1

2

3

Kontinentiniam švietimo modeliui labiausiai būdinga ankstyvoji atranka ir mokinių skirstymas pagal gabumus.

Išvados

1. Lietuvos mokinių savijautos rodikliai vidutiniški, tačiau šiek tiek geresni nei kitų dviejų Baltijos šalių. Geriausi mokinių savijautos rodikliai būdingi Austrijai ir Skandinavijos šalims.
2. Visų trijų Baltijos šalių savijautos rodiklių ir mokinių matematikos raštingumo pasiekimų priklausomybė yra silpna; SEK yra svarbesnis nei savijautos rodikliai.
3. Didžiausi mokinių matematikos pasiekimų skirtumai tarp mokyklų yra Nyderlanduose, mažiausi – Skandinavijos šalyse ir Airijoje. Iš Baltijos šalių mažiausi skirtumai tarp mokyklų yra Estijoje, didžiausi – Lietuvoje.
4. Savijautos indeksai yra mažiau svarbūs nei anksčiau nagrinėti žinių indeksai.

Kiek svarbu intelektas ir
nerimas?

Tikslas

- atlikti lyginamąją penkiolikmečių intelekto suvokimo analizę ir įvertinti sąsajas su matematinio raštingumo pasiekimais
- naudojant tarptautinio PISA tyrimo 2018–2022 m. ciklą duomenis
- Lietuvoje ir kitose Europos Sąjungos šalyse

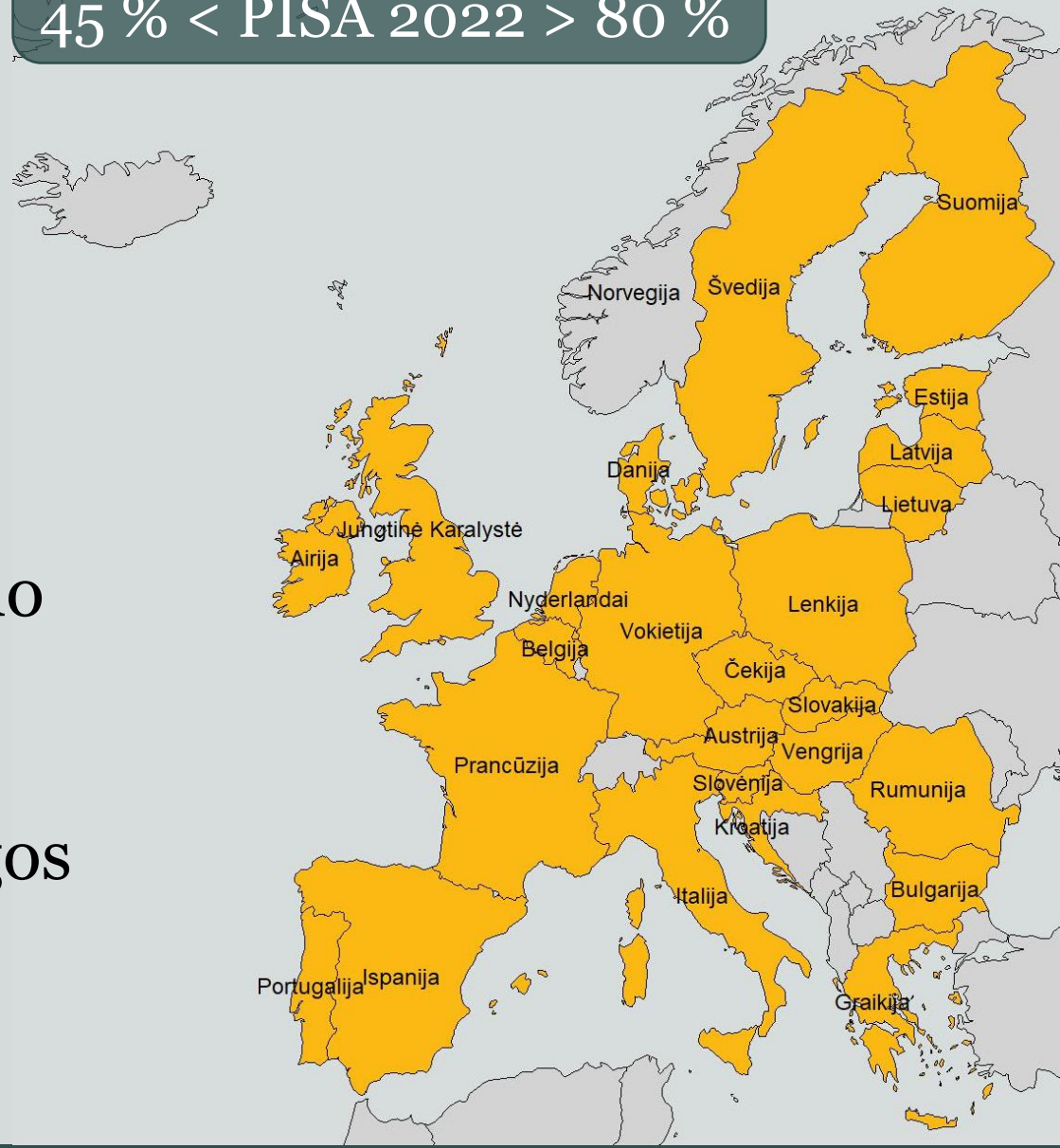
Klausimas > 80 %



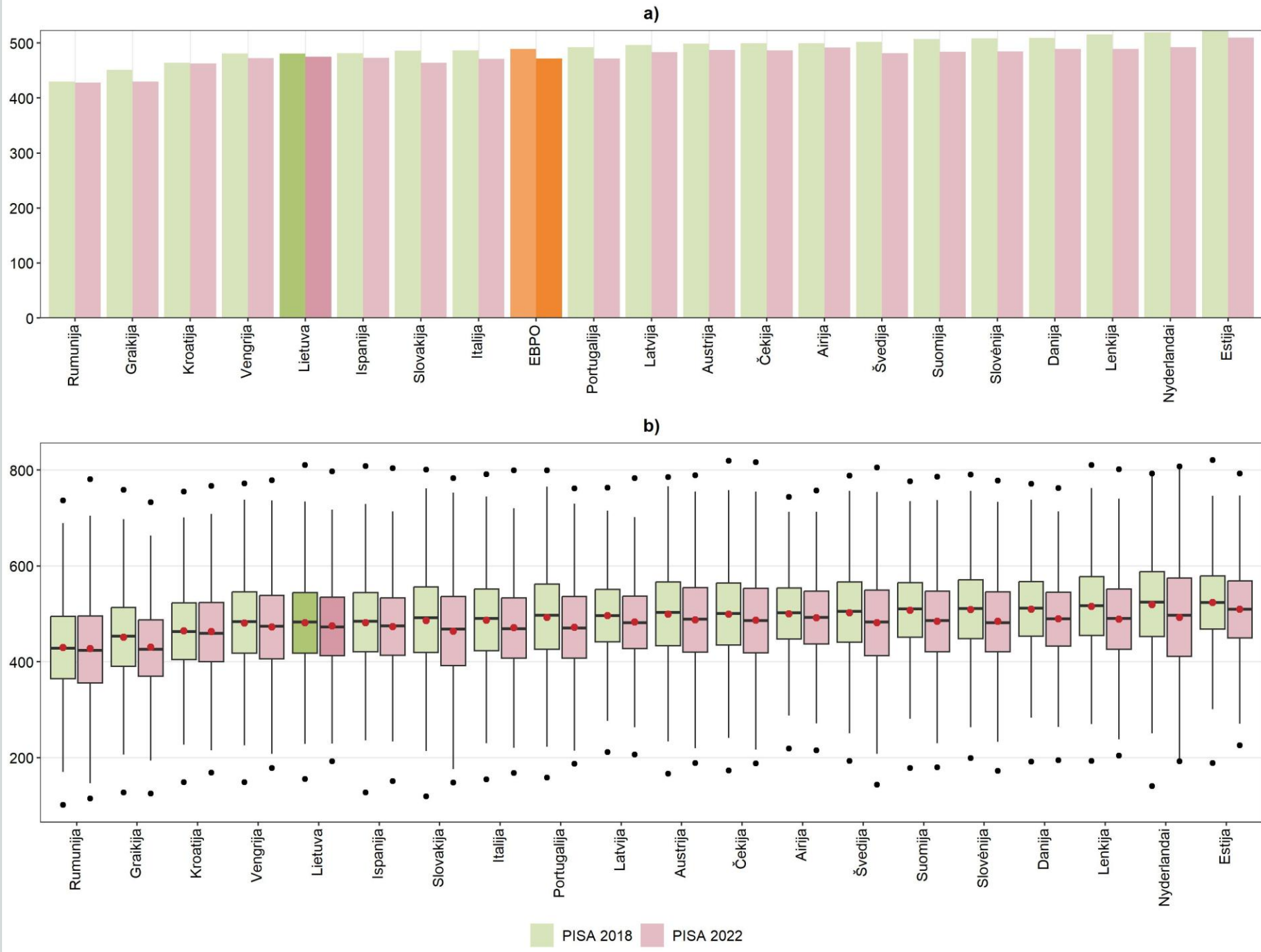
Tikslas

54 % < PISA 2012 > 67 %
45 % < PISA 2022 > 80 %

- atlikti lyginamąją penkiolikmečių nerimo dėl matematikos analizę ir įvertinti sąsajas su matematinio raštingumo pasiekimais
- naudojant tarptautinio PISA tyrimo 2012–2022 m. ciklą duomenis
- Lietuvoje ir kitose Europos Sąjungos šalyse



Matematinio raštingumo pasiekimų palyginimas 2018–2022



Indeksas augimo mąstysena (GROSAGR)

Kiek Jūs sutinkate ar nesutinkate su toliau pateiktas teiginiais?

PISA 2018

- 🧠 Žmogus nedaug tegali pakeisti savo protinius gebėjimus

PISA 2022

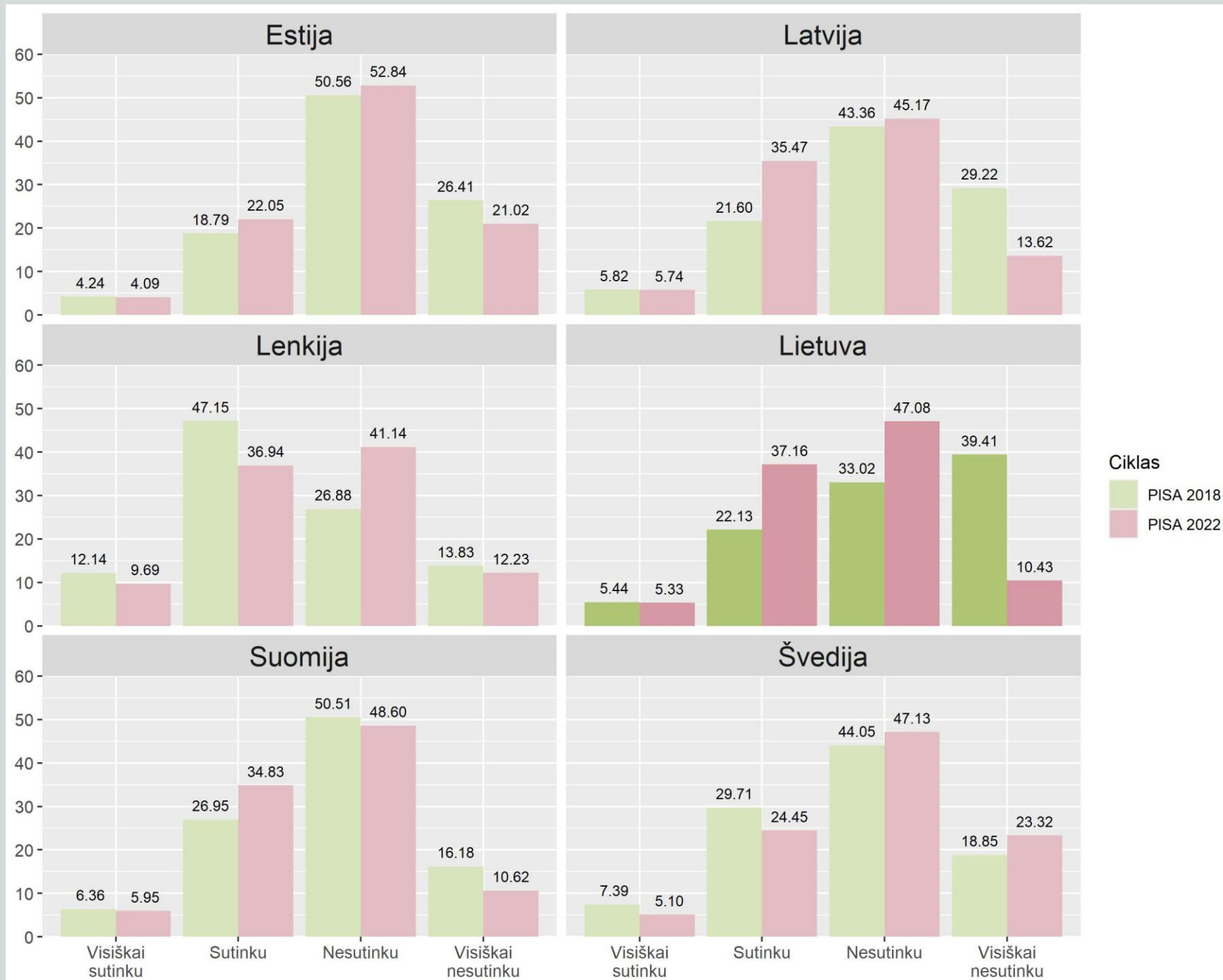
- 🧠 Intelektu neįmanoma pernelyg pakeisti.
- 🧠 Kai kuriems matematika tiesiog nesiseka, nesvarbu, kiek jie mokosi.
- 🧠 Kai kuriems lietuvių kalba tiesiog nesiseka, nesvarbu, kiek jie mokosi.
- 🧠 Kūrybiškumo neįmanoma pernelyg pakeisti.

Likerto skalė (1-4):

- 1 – Visiškai sutinku
- 2 – Sutinku
- 3 – Nesutinku
- 4 – Visiškai nesutinku

Klausimo „Intelektu neįmanoma pernelyg pakeisti“ atsakymų pasiskirstymas

Gerokai mažėja „Visiškai nesutinku“ ir didėja „Sutinku“ ir „Nesutinku“ dalis



Kaip skiriasi matematiko raštingumo vidutiniai rezultatai?

Klausimas	PISA tyrimo metai	„Visiškai sutinku“, vidurkis	„Sutinku“, vidurkių skirtumas	„Nesutinku“, vidurkių skirtumas	„Visiškai nesutinku“, vidurkių skirtumas
Intelektu nejmanoma pernelyg pakeisti	2018	429,79	21,82	59,11	70,65
	2022	465,00	4,80	23,97	10,07
	2022–2018	35,21	–17,02	–35,14	–60,58

Sudarytų vieno kintamojo tiesinės regresijos modelių augimo mąstysenos palyginimas Lietuvai. Paryškintas šriftas, kai $p < 0,05$

Sumažėjęs atotrūkis tarp „**Visiškai nesutinku**“ ir kitų klausimo atsakymų

Kiek svarbus klausimas matematikos raštingumo rezultatams?

Sudarytų vieno kintamojo tiesinės regresijos modelių augimo mąstysenos paaiškinamumo palyginimas, determinacijos koeficientai (proc.)

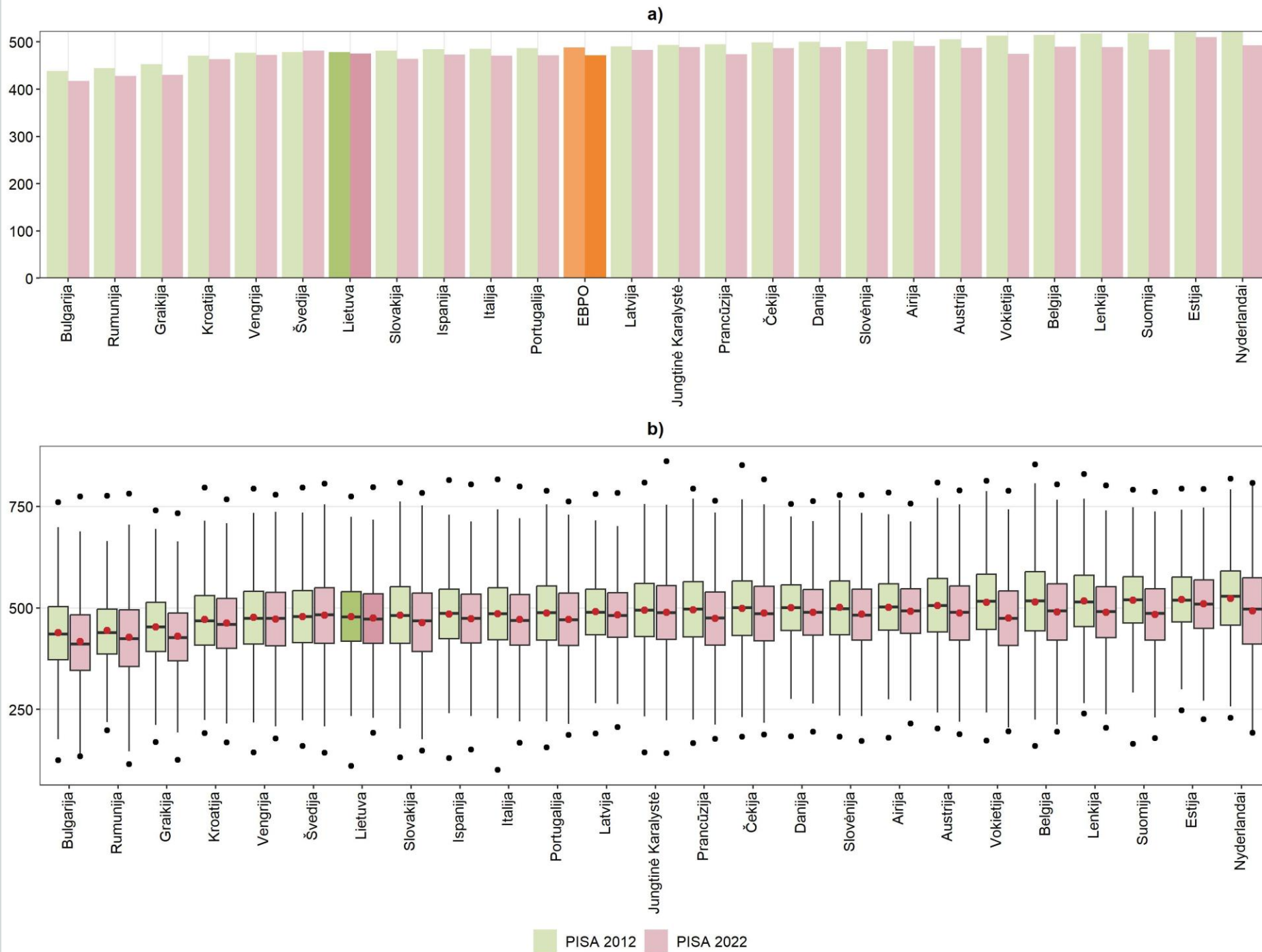
	Min	Max	Lietuva	Latvija	Estija
2018	0,16	7,14	6,05	6,31	1,01
2022	0,39	7,93	1,22	2,45	2,64

Lietuvai ir Latvijai svarba menksta, o Estijai stiprėja

Išvados apie augimo mąstyseną

- Augimo mąstysenos (tikėjimo galimybe pakeisti intelektą) rodikliai tarp analizuotų šalių skiriasi.
- Mažiausiai tiki, kad intelekto negalima pakeisti, Estijos mokiniai (26,1 proc. 2022 m.). Lietuvoje tikinčių, kad intelekto negalima pakeisti, mokinių skaičius nuo 27,6 proc. 2018 m. padidėjo iki 42,5 proc. 2022 m.
- Mokinių, kurie labiau tiki, kad intelektą galima pakeisti, vidutiniai matematinio raštingumo pasiekimai yra geresni.
- Augimo mąstysenos (tikėjimo galimybe pakeisti intelektą) klausimo svarba Lietuvos mokinių pasiekimams yra menka.

Matematinio raštingumo pasiekimų palyginimas 2012–2022



Indeksas nerimas dėl matematikos (ANXMAT)

Kiek Jūs sutinkate ar nesutinkate su toliau pateiktais teiginiais?

PISA 2012

- 🧠 Aš dažnai jaudinuosi, kad per matematikos pamokas man bus sunku
- 🧠 Aš labai įsitempiu, kai turiu ruošti matematikos namų darbus
- 🧠 Aš labai nervinuosi sprendžiamas matematikos uždavinius
- 🧠 Jaučiuosi bejėgis sprendžiamas matematikos uždavinį
- 🧠 Jaudinuosi, kad gausiu prastus matematikos pažymius

PISA 2022

- 🧠 Dažnai jaudinuosi, kad matematikos pamokose man bus sunku
- 🧠 Labai įsitempiu, kai ruošiu matematikos namų darbus
- 🧠 Labai susinervinu, kai sprendžiu matematikos uždavinius
- 🧠 Jaučiuosi bejėgis (-ė), kai sprendžiu matematikos uždavinius
- 🧠 Jaudinuosi, kad iš matematikos gausiu prastus pažymius
- 🧠 Nerimauju, kad neišlaikysiu matematikos

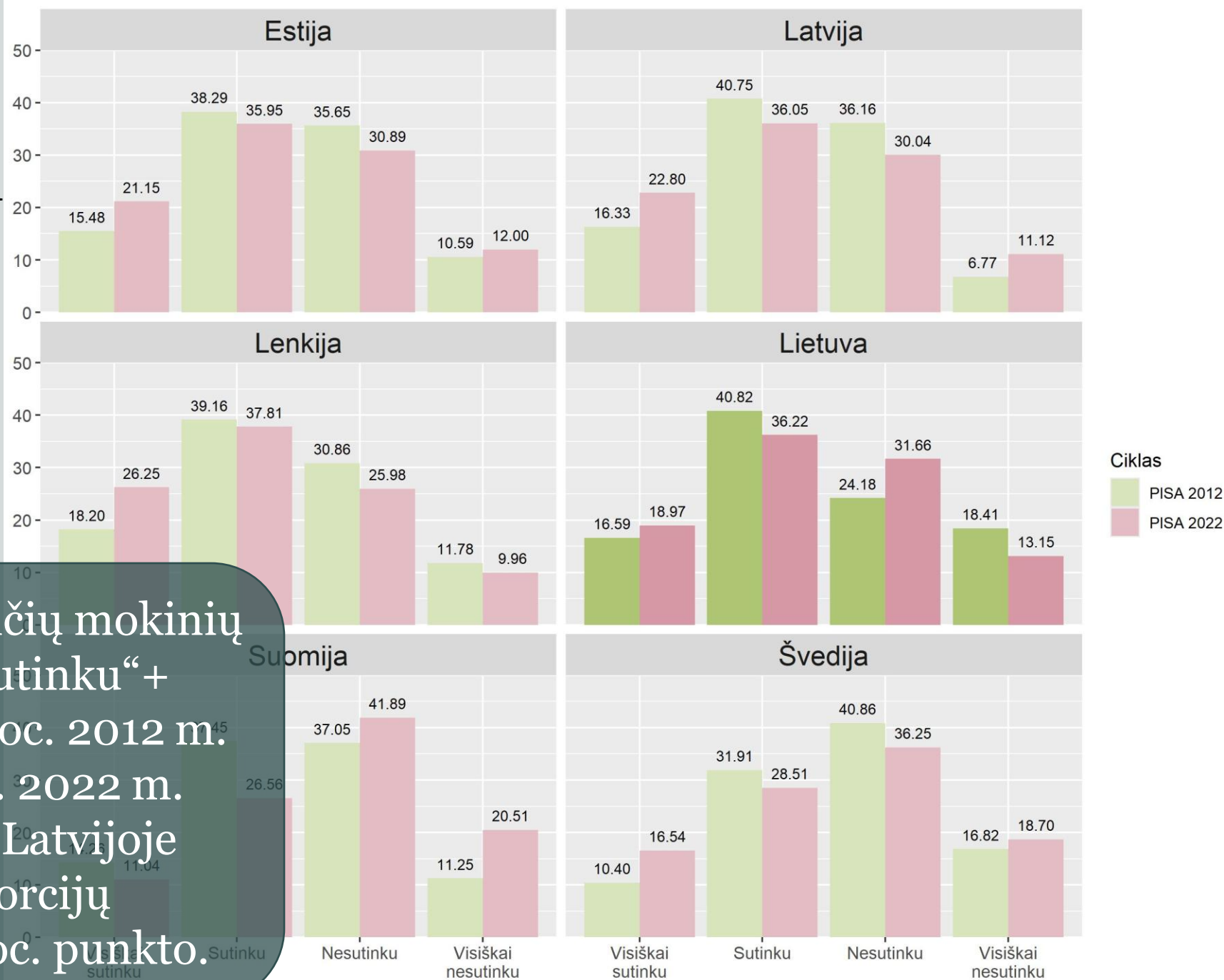
Klausimų ir atsakymų dažnių pasiskirstymas reikšmingai skiriasi 2022 m., lyginant su 2012 m., beveik visoms šalims

Likerto skalė (1-4):

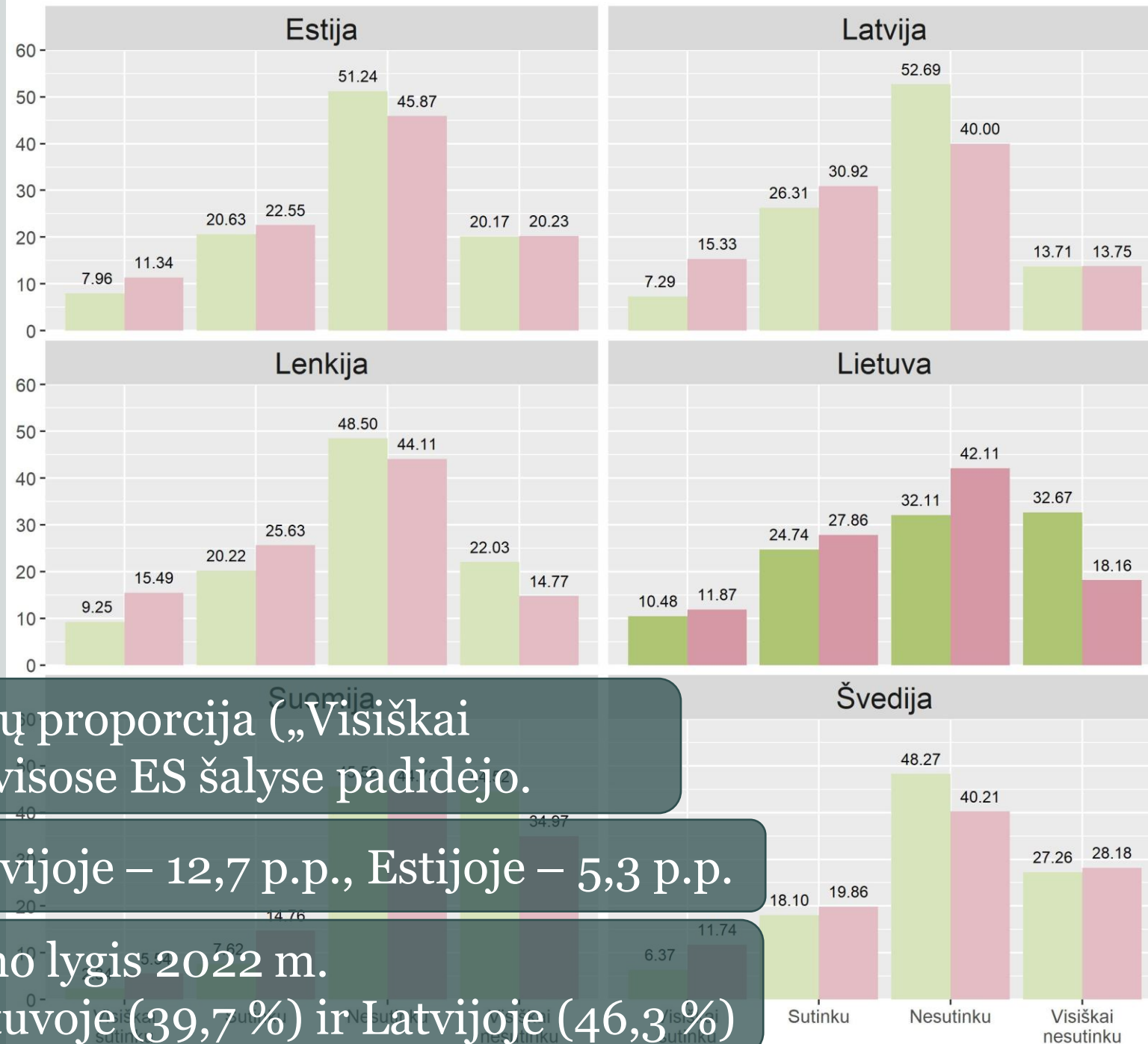
1 – Visiškai sutinku; 2 – Sutinku;
3 – Nesutinku; 4 – Visiškai nesutinku

Klausimo „Dažnai jaudinuosi, kad matematikos pamokose man bus sunku“ atsakymų pasiskirstymas

Lietuvoje besijaudinančių mokinių proporcija („Visiškai sutinku“ + „Sutinku“) nuo 57,4 proc. 2012 m. sumažėjo iki 55,2 proc. 2022 m. Atitinkamai Estijoje ir Latvijoje apskaičiuotas šių proporcijų didėjimas 3,3 ir 1,8 proc. punkto.



Klausimo „Labai įsitempiu, kai ruošiu matematikos namų darbus“ atsakymų pasiskirstymas



Ciklas

PISA 2012

PISA 2022

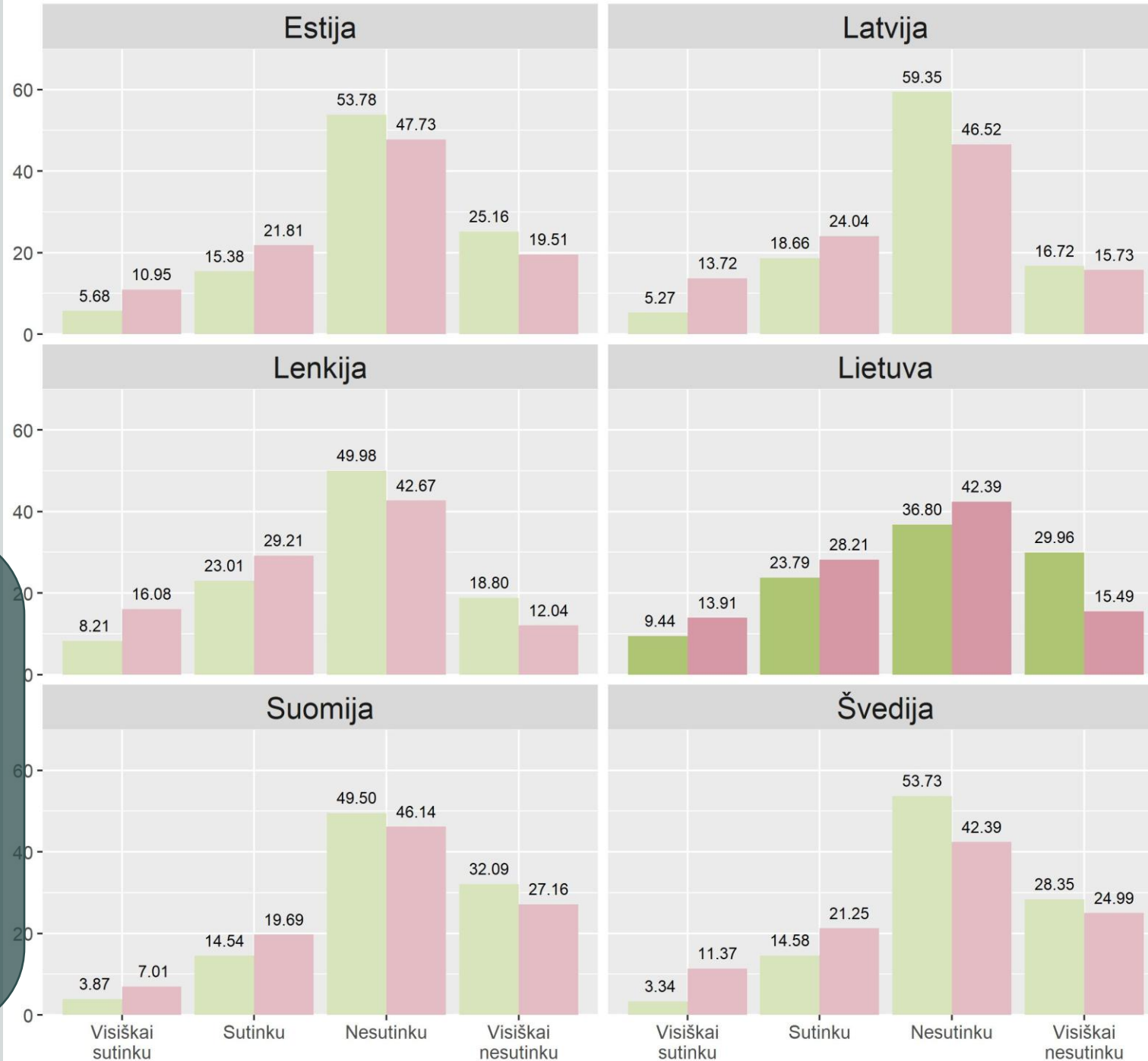
Įsitempiančių mokinių proporcija („Visiškai sutinku“ + „Sutinku“) visose ES šalyse padidėjo.

Lietuvoje 4,5 p.p., Latvijoje – 12,7 p.p., Estijoje – 5,3 p.p.

Žemiausias įsitempimo lygis 2022 m. Estijoje (33,9 %), Lietuvoje (39,7 %) ir Latvijoje (46,3 %)

Klausimo „Labai susinervinu, kai sprendžiu matematikos uždavinius“ atsakymų pasiskirstymas

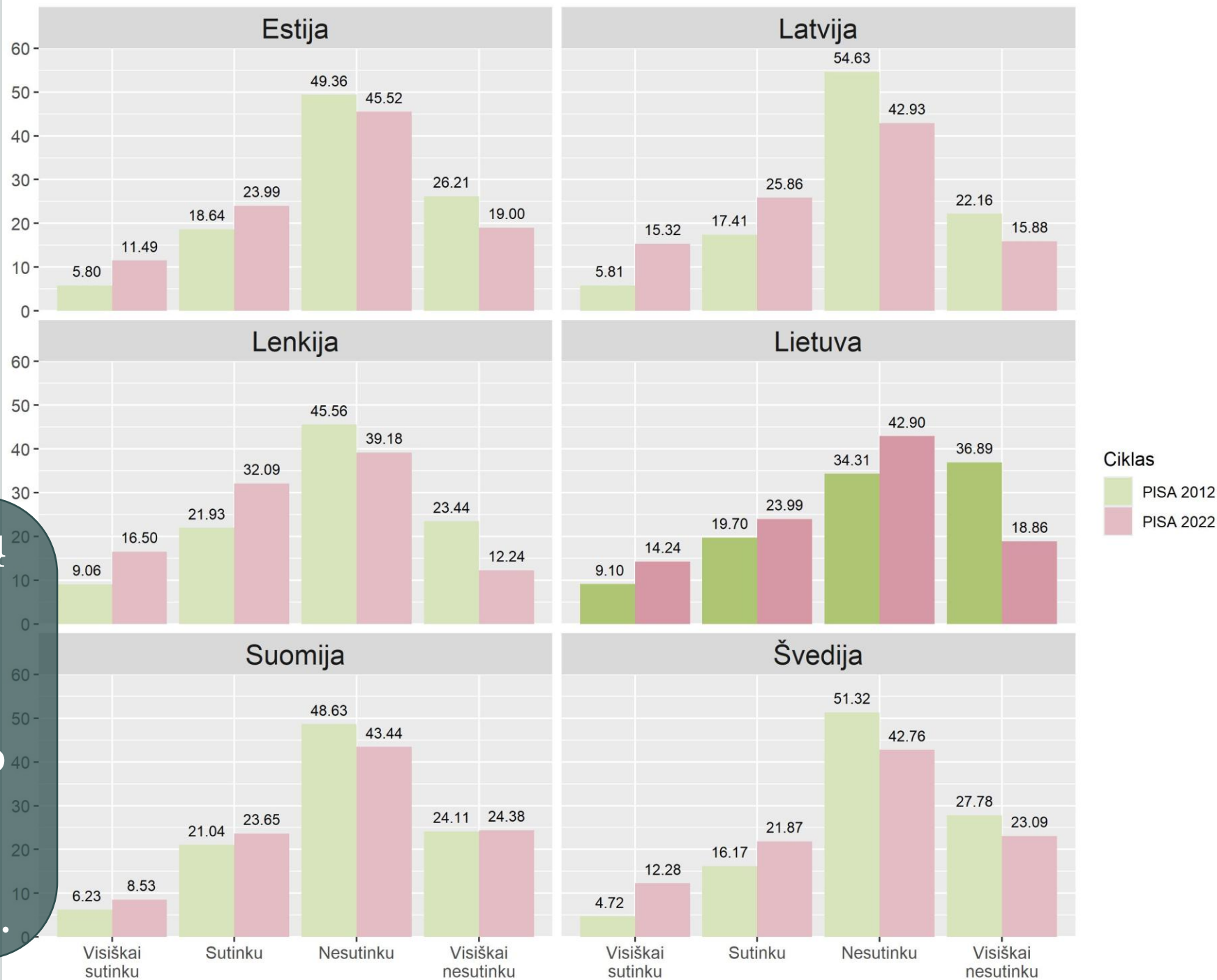
Susinervinusių proporcija („Visiškai sutinku“ + „Sutinku“) Prancūzijoje ir Rumunijoje sumažėjo. Kitose šalyse padidėjo.



Ciklas
■ PISA 2012
■ PISA 2022

Klausimo „Jaučiuosi bejėgis (-ė), kai sprendžiu matematikos uždavinius“ atsakymų pasiskirs-tymas

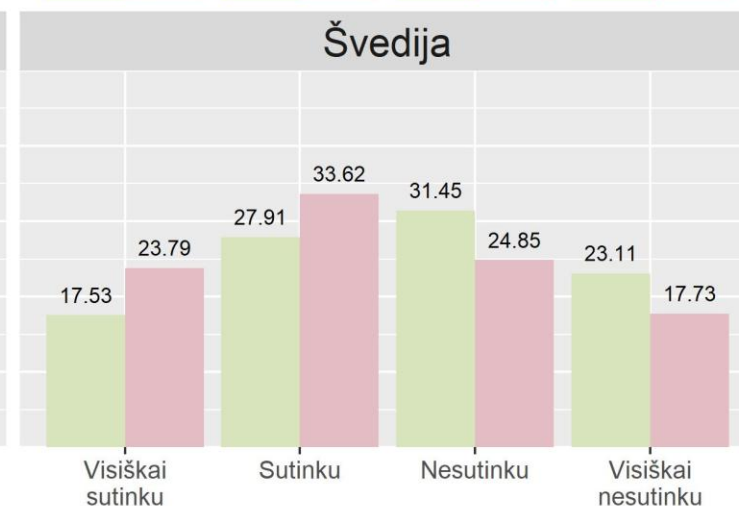
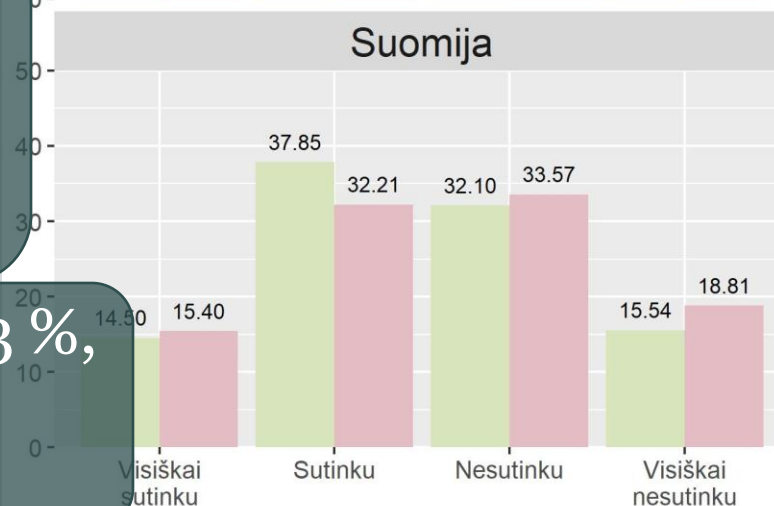
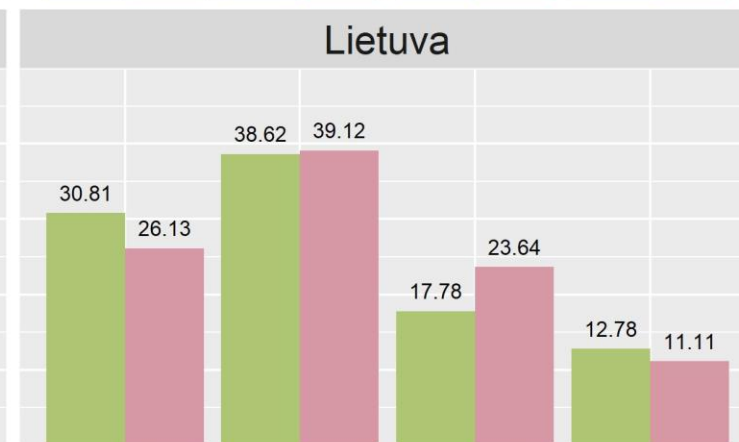
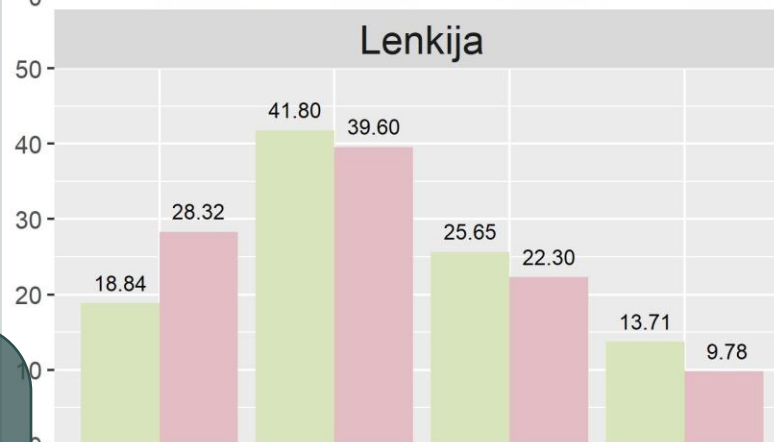
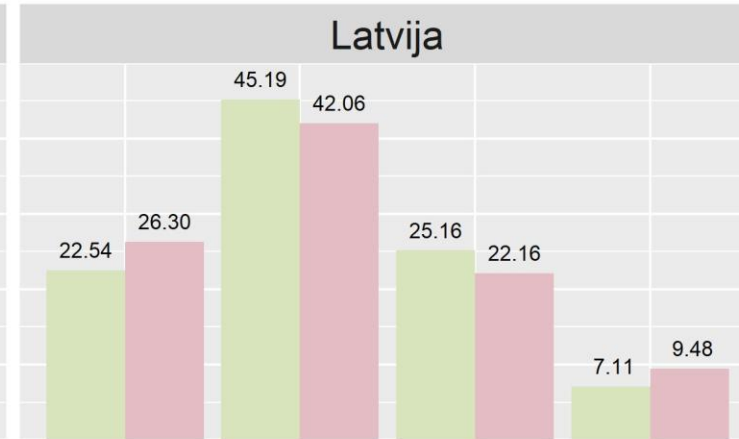
Rumunijoje atsakymų
„Visiškai sutinku“ ir
„Sutinku“ proporcija
per analizuojamą
periodą sumažėjo nuo
44,3 proc. iki
41,4 proc., o visose
kitose šalyse padidėjo.



Klausimo „Jaudinuosi, kad iš matematikos gausiu prastus pažymius“ atsakymų pasiskirstymas

12 ES šalių (ir
Lietuvoje) atsakymų
„Visiškai sutinku“ ir
„Sutinku“ proporcija
sumažėjo.

2022 m. Lietuvoje 65,3 %,
Latvijoje 68 %,
Estijoje 55 %.



Ciklas
PISA 2012
PISA 2022

Matematikos raštingumo vidurkių skirtumai Lietuvoje

Klausimas	PISA tyrimo metai	„Visiškai sutinku“, vidurkis	„Sutinku“, vidurkių skirtumas	„Nesutinku“, vidurkių skirtumas	„Visiškai nesutinku“, vidurkių skirtumas
Dažnai jaudinuosi, kad matematikos pamokose man bus sunku	2012	438,73	25,78	59,15	80,83
	2022	454,41	11,19	42,27	59,48
	2022–2012	15,69	–14,58	–16,88	–21,34
Labai įsitempiu, kai ruošu matematikos namų darbus	2012	426,95	18,89	52,69	92,16
	2022	449,69	5,64	41,07	65,26
	2022–2012	22,74	–13,25	–11,62	–26,90
Labai susinervinu, kai sprendžiu matematikos uždavinius	2012	425,72	18,03	57,57	91,62
	2022	446,12	13,41	43,26	70,96
	2022–2012	20,41	–4,62	–14,30	–20,66
Jaučiuosi bejėgis (-ė), kai sprendžiu matematikos uždavinius	2012	423,25	13,77	43,98	101,59
	2022	447,07	1,70	41,69	75,83
	2022–2012	23,82	–12,07	–2,29	–25,76
Jaudinuosi, kad iš matematikos gausiu prastus pažymius	2012	467,18	5,69	24,84	37,20
	2022	466,00	9,59	19,32	44,52
	2022–2012	–1,18	3,89	–5,52	7,32

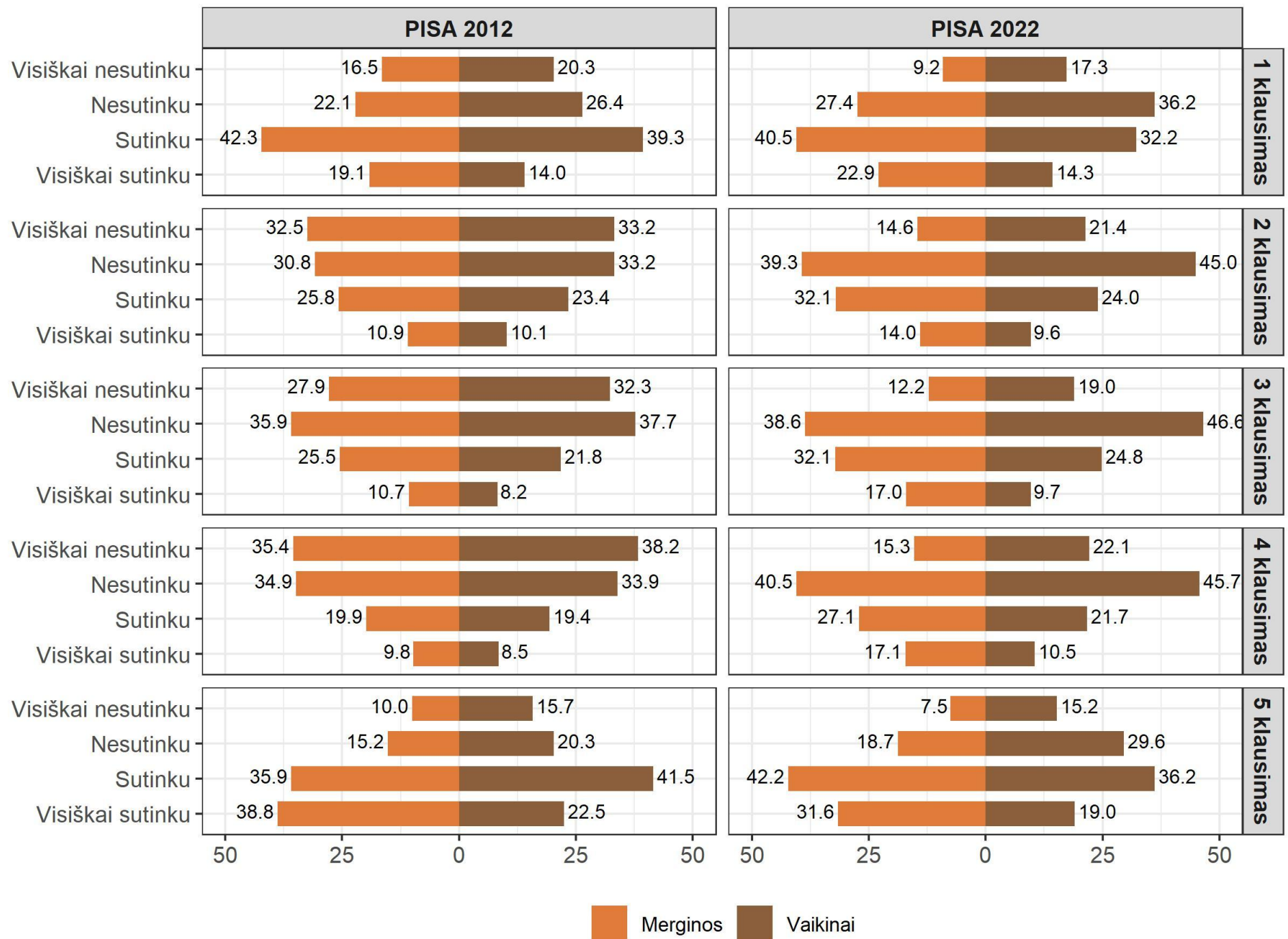
Vieno kintamojo tiesinės regresijos modelių nerimo dėl matematikos palyginimas. Paryškintas šriftas, kai $p < 0,05$.

Kiek svarbūs nerimo klausimai matematikos pasiekimams?

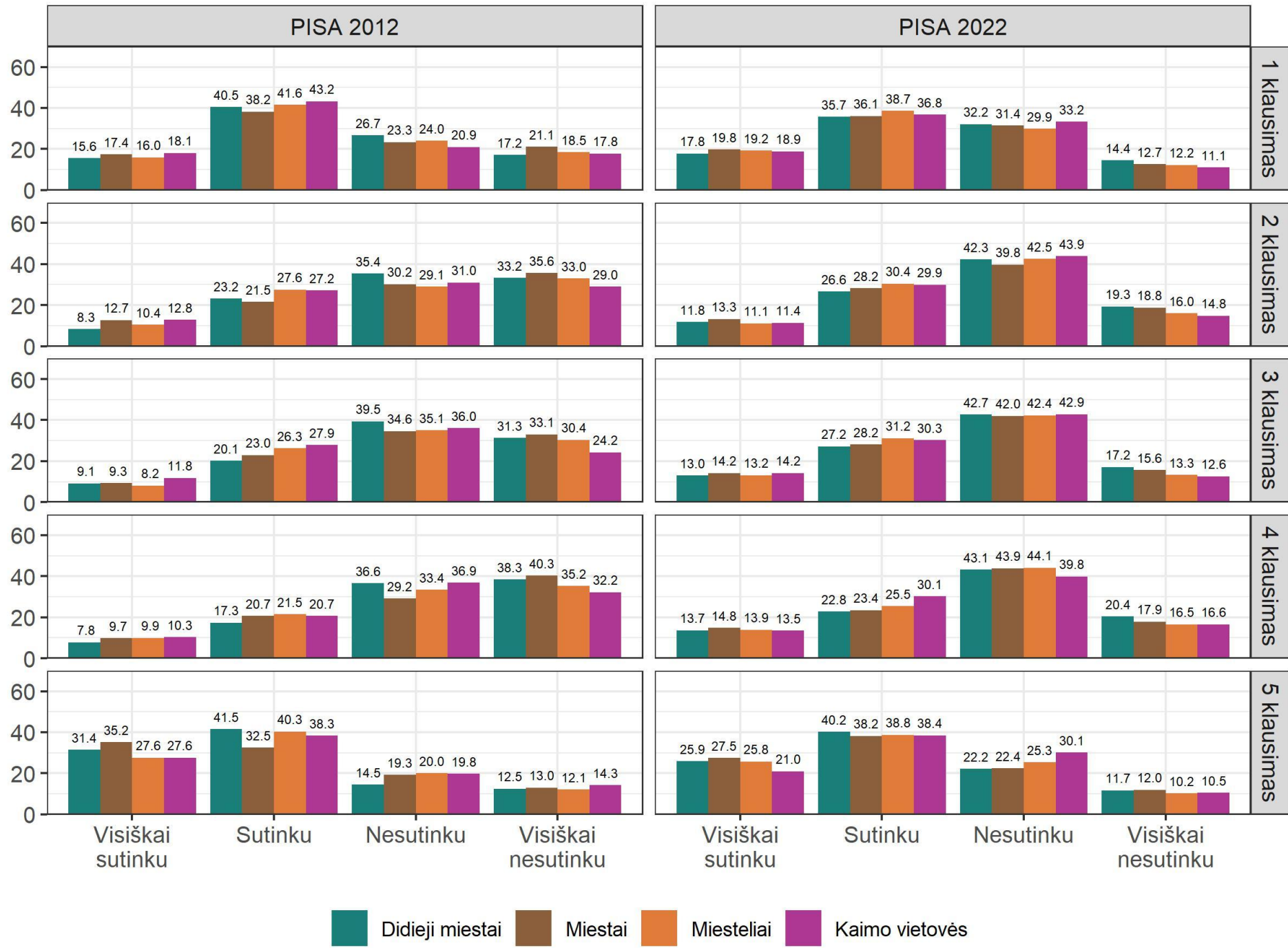
Ciklas		Dažnai jaudinuosi, kad matematikos pamokose man bus sunku	Labai įsitempiu, kai ruošiu matematikos namų darbus	Labai susinervinu, kai sprendžiu matematikos uždavinius	Jaučiuosi bejėgis (-ė), kai sprendžiu matematikos uždavinius	Jaudinuosi, kad iš matematikos gausiu prastus pažymius
PISA 2012	Min	3,96	2,27	4,68	4,01	0,12
	Max	24,55	17,25	19,27	26,59	15,93
	Lietuva	9,47	13,81	12,88	18,49	2,17
	Latvija	14,54	9,31	6,36	13,70	6,11
	Estija	19,20	15,13	10,85	13,96	15,04
PISA 2022	Min	0,82	2,79	1,23	2,01	0,11
	Max	13,63	14,36	14,40	15,98	12,18
	Lietuva	5,88	7,38	7,03	10,39	2,25
	Latvija	09,82	10,26	11,43	13,01	03,46
	Estija	7,92	12,71	11,32	12,04	7,16

Sudarytų vieno kintamojo regresijos modelių paaiškinamumas, determinacijos koeficientai (proc.)

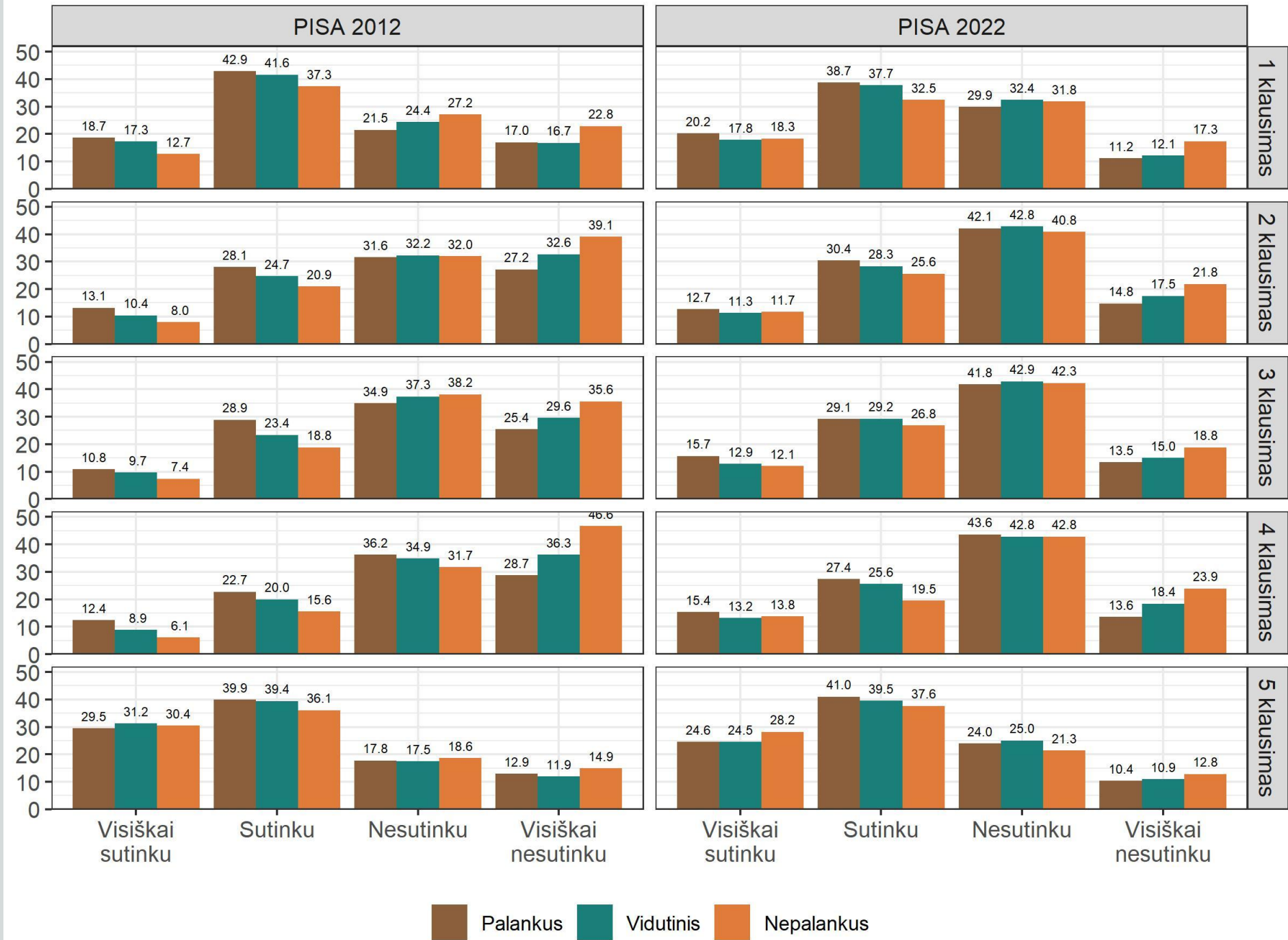
Nerimo dėl matematikos klasi- muose mokinių pasiskirs- tymas pagal lytį



Nerimo dėl matematikos klasi- muose mokinių pasiskirs- tymas pagal vietovę



Nerimo dėl matematikos klasi- muose mokinių pasiskirs- tymas pagal SEK



Išvados apie nerimo rodiklius

- Lietuvoje pastebimas dviejų iš penkių nagrinėtų nerimo rodiklių mažėjimas. Bendra tendencija ir Baltijos šalyse, ir Europoje rodo, kad mokinių nerimo lygis, sprendžiant matematikos uždavinius, yra išaugęs.
- Analizuojami klausimai skirtingai aiškina matematinio raštingumo pasiekimų skirtumus, tačiau galima pastebėti sumažėjusį visų penkių klausimų paaiškinamumą.
- Kuo mažiau mokinys jaudinasi, įsitempia, nervinasi, jaučiasi bejėgis ar jaudinasi dėl blogo pažymio, tuo aukštesni matematikos raštingumo pasiekimai.
- Siekiant pagerinti Lietuvos mokinių matematinio raštingumo vidutinius pasiekimus, labiausiai reikėtų stengtis mažinti mokinių bejėgiškumo jausmą sprendžiant matematikos uždavinius.
- Nagrinėjant nerimo klausimų pasiskirstymą pagal SEK, mokyklos vietovę ir mokomąją kalbą, reikšmingų skirtumų neišryškėjo, tačiau nustatyta tam tikrų lyčių skirtumų. Bejėgiškumo jausmas yra labiau būdingas merginoms.

PISA 2022:

kas svarbiau matematikos raštingumui?

- Žinios
 - 10 nagrinėtų indeksų (>80% atsakas), 18 ES šalių
 - 5 indeksai (MATHEFF, FAMCON, DISCLIM, TEACHSUP, COGACRCO) prisideda apie 14 p.p. prie skirtingų matematikos raštingumo pasiekimų paaiškinimo
- Savijauta mokykloje
 - 5 nagrinėti indeksai (>85% atsakas), 25 Europos šalys
 - 3 indeksai (SCHRISK, FEELSAFE, RELATST) prisideda apie 2 p.p. prie skirtingų matematikos raštingumo pasiekimų paaiškinimo
- Intelektas ir nerimas
 - 6 nagrinėti klausimai (>45% atsakas), 20 / 25 ES šalys
 - Intelektas aprašo 1,22 proc. skirtingų matematikos raštingumo pasiekimų
 - Nerimo klausimai aprašo 2,25-10,39 proc. skirtingų matematikos raštingumo pasiekimų

Rekomendacijos

- Atkreipti dėmesį į tas mokinių mokymosi ir praktikos sritis, kuriose šalies rodiklis žemesnis už EBPO rodiklį ir (arba) atsilieka nuo kitų Baltijos šalių. Tokios sritys: mokinio suvoktas saviveiksmingumas: formalioji ir taikomoji matematika, susipažinimas su matematikos sąvokomis, susipažinimas su formaliosiomis ir taikomosios matematikos užduotimis, susipažinimas su matematiniu samprotavimu ir XXI a. matematikos tematika; kognityvinis aktyvinimas matematikoje: samprotavimo skatinimas, matematikos mokytojo parama mokantis.
- Nors Lietuvos mokinių savijautos rodikliai nėra blogi, reikia toliau kovoti su patyčiomis mokykloje ir stiprinti saugumo mokykloje jausmą, gerinti bendradarbiavimą tarp mokytojų ir mokinių. Savijautos rodikliai daro nedidelę, tačiau reikšmingą įtaką mokinių pasiekimams.

Rekomendacijos

- Mokinių nerimo lygis sprendžiant matematikos uždavinius per dešimtmetį yra padidėjęs, todėl reikia ieškoti būdų, kaip mažinti mokinių nerimo lygį, ypač bejėgiškumo jausmą.
- Taikant nerimo mažinimo metodus, atsižvelgti į lyčių skirtumus, nes bejėgiškumo jausmas labiau būdingas merginoms.
- Ugdymo proceso metu skirti papildomą dėmesį mokiniams iš nepalankios SEK aplinkos.
- Gerinti ugdymo kokybę šalies mokyklose, siekiant mažinti skirtumus tarp mokyklų.
- Reikia ir toliau mažinti mokinių pasiekimų sklaidą, nes tai svarbus socialinio teisingumo užtikrinimo rodiklis.

Išsamūs analizės rezultatai

- Jakaitienė A., Ringienė L. ir Želvys R. (2025). Penkiolikmečių matematinio raštingumo ir savijautos mokykloje ryšys Europos šalyse: PISA 2022 duomenų analizė. Nacionalinė švietimo agentūra.
- Jakaitienė A., Ringienė L. ir Želvys R. (2025). Penkiolikmečių matematinio raštingumo ir mokymo praktikų ryšys ES šalyse: PISA 2022 tyrimo duomenų analizė. Nacionalinė švietimo agentūra.
- Jakaitienė A., Ringienė L., Želvys R. (2025). Nerimas dėl matematikos: 2012–2022 m. PISA tyrimo ciklą duomenų lyginamoji analizė. Nacionalinė švietimo agentūra.

<https://smsm.lrv.lt/lt/teisine-informacija-1/ti-tyrimai-ir-analizes/tarptautiniai-tyrimai-ir-apzvalgos/tarptautiniai-svietimo-tyrimai/ebpo-pisa-2018/>

<https://www.nsa.smm.lt/svietimo-stebesena/tyrimai/tarptautiniai-tyrimai/ebpo-pisa/>

Kas svarbiau penkiolikmečių matematiniam raštingumui – žinios ar savijauta?

Lietuva ir kitos Europos šalys PISA tyrime

prof. dr. Audronė Jakaitienė, el. paštas: audrone.jakaitiene@mf.vu.lt
dr. Laura Ringienė, el. paštas: laura.ringiene@mif.vu.lt
prof. habil. dr. Rimantas Želvys, el. paštas: rimantas.zelvys@fsf.vu.lt