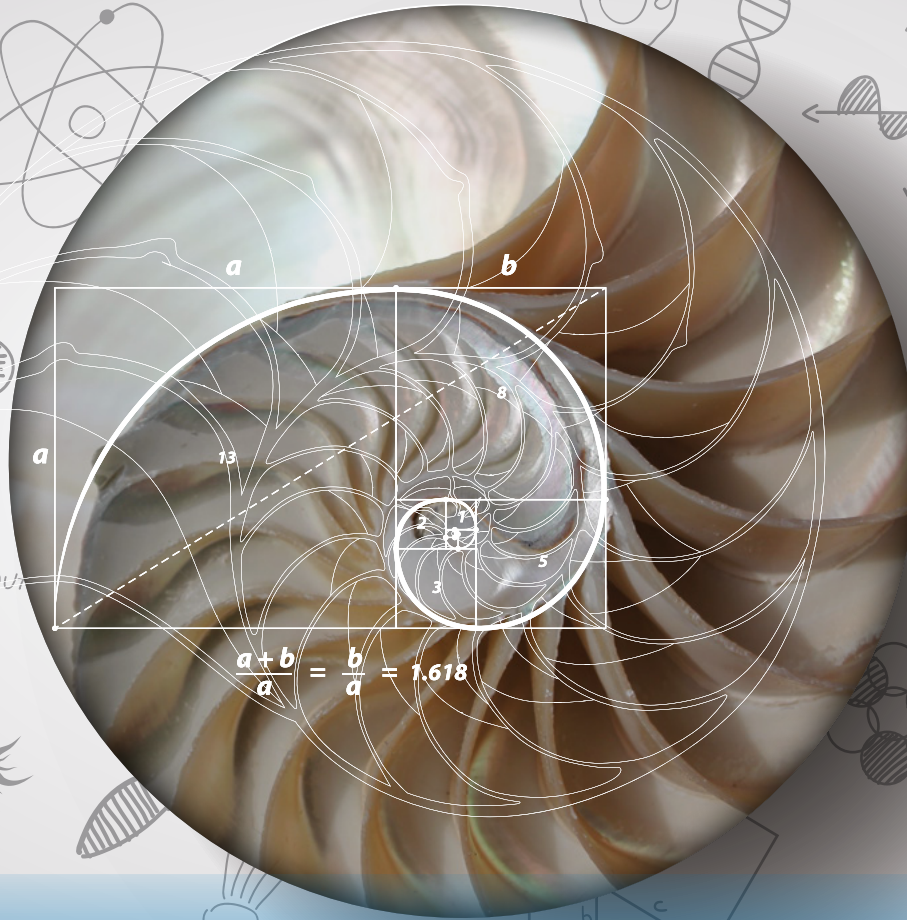




Eiropas
Komisija

Sasniegumu un motivācijas paaugstināšana matemātikas un dabaszinātņu apgūvē skolās

Eurydice ziņojums



Sports
Jean Monnet
Jaunieši
Augstākā izglītība
Profesionālā izglītība un apmācība
Pieaugušo izglītība

Erasmus+

Bagātini pieredzi, domā plašāk.

Skolu izglītība

Eiropas Izglītības
un kultūras
izpildāģentūra

Plašāka informācija par Eiropas Savienību ir pieejama internetā (<https://europa.eu/>)

Luksemburga: Eiropas Savienības Publikāciju birojs, 2022

PDF ISBN 978-92-9488-113-7 doi:10.2797/938967 EC-09-22-060-LV-N

© Eiropas Izglītības un kultūras izpildaģentūra, 2022

Eiropas Komisijas dokumentu atkalizmantošanas politiku īsteno, pamatojoties uz Komisijas Lēmumu 2011/833/ES (2011. gada 12. decembris) par Komisijas dokumentu atkalizmantošanu (OV L 330, 14.12.2011., 39. lpp.: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dec/2011/833/oj>).

Ja vien nav norādīts citādi, šā dokumenta atkalizmantošana ir atļauta saskaņā ar *Creative Commons Attribution 4.0 International* (CC BY 4.0) licenci (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Tas nozīmē, ka ir atļauta atkalizmantošana ar pienācīgu atsaukšanos uz dokumentu un norādēm uz grozījumiem.

Tādu elementu izmantošanai vai reproducēšanai, kuri nepieder Eiropas Savienībai, var būt jāsaņem atļauja tieši no attiecīgajiem tiesību turētājiem. ES nepieder autortiesības uz attēliem, kas nav marķēti ar autortiesību indikatoru © Eiropas Savienība.

ATSAUCES

Vāka attēls: © cheekylorns, willypd & chakisatelier, stock.adobe.com



Sasniegumu un motivācijas paaugstināšana matemātikas un dabaszinātņu apgūvē skolās

Eurydice ziņojums

Šo dokumentu publicē Eiropas Izglītības un kultūras izpildaģentūra (EACEA, Platformas, pētījumi un analīze).

Lūdzu atsaukties uz šo publikāciju šādi:

Eiropas Komisija/EACEA/Eurydice, 2022. Sasniegumu un motivācijas paaugstināšana matemātikas un dabaszinātņu apgūvē skolās. Eurydice ziņojums. Luksemburga: Eiropas Savienības Publikāciju birojs.

Teksts pabeigts 2022. gada jūnijā.

© Eiropas Izglītības un kultūras izpildaģentūra, 2022.

Reproducēšana ir atļauta, ja tiek norādīts avots.

Eiropas Izglītības un kultūras izpildaģentūra

Platformas, pētījumi un analīze

Avenue du Bourget 1 (J-70 – Unit A6)

B-1049 Brussels

E-pasts: eacea-eurydice@ec.europa.eu

Tīmekļa vietne: <https://EACEA.ec.europa.eu/national-policies/Eurydice/>

PRIEKŠVārds



Mums ir pienākums pret jaunākajām paaudzēm.

Mēs esam atbildīgi par viņu izglītību un apmācību. Mums ir jānodrošina, lai viņi būtu labi sagatavoti risināt mūsu sabiedrības lielākos izaicinājumus, nodrošināt ilgtspējīgu attīstību un veselību pasaulē vai efektīvi cīnīties pret dezinformācijas un nepatiesas informācijas izplatību.

Mūsu strauji mainīgajā pasaulē matemātikas un dabaszinātņu apguve ir ļoti svarīga. Spēja analizēt, zinātniski domāt, izprast dabas un cilvēka veidotās pasaules savstarpējo saistību, kritiski izvērtēt informācijas ticamību — tās visas ir mūsdienu pasaulē ikvienam nepieciešamās prasmes.

Tomēr mēs zinām, ka ne visiem izglītojamiem ir vienādas iespējas gūt panākumus. Izglītojamo sociālekonomiskā izcelsme joprojām ietekmē sasniegumus. Izglītojamiem no nelabvēlīgākā situācijā esošām ģimenēm var rasties ievērojams vāju rezultātu risks, ko vēl vairāk saasināja Covid-19 krīze.

Mūsdienās Eiropas Savienībā ievērojama daļa izglītojamo nerasniedz pamatlīmeni rēķinprātības un zinātnes prātības jomā.

Taču mums ir nākotnes redzējums. Mūsu mērķis ir izveidot Eiropas izglītības telpu, kurā visi jaunieši saņem kvalitatīvu izglītību, apgūst atbilstošu zināšanu, prasmju un kompetenču līmeni un var pilnībā attīstīt savu potenciālu.

Šajā ziņojumā sniegts jauns ieskats par to, ko izglītības institūcijas visā Eiropā var darīt, lai stiprinātu izglītojamo motivāciju, uzlabotu sasniegumus un palīdzētu tiem, kuri atpaliek, jo īpaši matemātikas un dabaszinātņu apgūvē. Esmu pārliecināta, ka šis dokuments būs liels atbalsts izglītības politikas veidotājiem un ieinteresētajām personām visā Eiropā.

Marija Gabriela (*Mariya Gabriel*)

Par inovācijām, izpēti, kultūru, izglītību un jaunatni atbildīgā komisāre

SATURS

| | |
|---|-----------|
| ATTĒLU SARAKSTS | 9 |
| KODI UN SAĪSINĀJUMI | 11 |
| Valstu kodi | 11 |
| Statistika | 11 |
| KOPSAVILKUMS | 13 |
| IEVADS | 19 |
| Ziņojuma saturs | 20 |
| Datu avoti un metodoloģija | 20 |
| 1. NODAĻA. IZGLĪTOJAMO SASNIEGUMI MATEMĀTIKĀ UN DABASZINĀTNĒS | 23 |
| 1.1. Galvenie datu avoti un brīdinājumi | 24 |
| 1.2. Izglītojamo, kuri sasniedz zemu rezultātu, procentuālais īpatsvars | 25 |
| 1.3. Kvalitāte un iekļaujoša izglītība | 28 |
| 1.4. Izglītojamo sasniegumus noteicošie faktori | 32 |
| Kopsavilkums | 38 |
| 2. NODAĻA. MĀCĪŠANA UN MĀCĪŠANĀS COVID-19 PANDĒMIJAS KONTEKSTĀ | 39 |
| 2.1. Skolas izglītības organizācija 2020./2021. m.g. | 40 |
| 2.2. Pamatskolu digitālā sagatavotība pirms Covid-19 pandēmijas | 41 |
| 2.3. Augstākā līmeņa digitālās atbildes uz Covid-19 pandēmiju | 44 |
| Kopsavilkums | 47 |
| 3. NODAĻA. MĀCĪBU LAIKS | 49 |
| 3.1. Skolu autonomija mācību laika piešķiršanā | 51 |
| 3.2. Matemātikas un dabaszinātņu mācību laiks saistībā ar citām zināšanu jomām | 52 |
| 3.3. Matemātikas mācību laiks | 53 |
| 3.4. Dabaszinātņu mācību laiks | 58 |
| Kopsavilkums | 61 |
| 4. NODAĻA. MĀCĪBU PROGRAMMAS ORGANIZĀCIJA, SKOLOTĀJI UN VĒRTĒŠANA | 63 |
| 4.1. Dabaszinātņu mācīšanas organizācija obligātajā izglītībā | 64 |
| 4.2. Matemātikas un dabaszinātņu skolotāji | 67 |
| 4.3. Izglītojamo vērtēšana matemātikā un dabaszinātnēs | 72 |
| Kopsavilkums | 79 |
| 5. NODAĻA. MĀCĪŠANA UN MĀCĪŠANĀS, LAI PALIELINĀTU MOTIVĀCIJU | 81 |
| 5.1. Reālās dzīves lietojumi matemātikas mācīšanā | 81 |
| 5.2. Uz kontekstu balstīta dabaszinātņu mācīšana | 87 |
| 5.3. Plaša mēroga iniciatīvas, lai motivētu izglītojamos matemātikā vai dabaszinātnēs | 95 |
| 5.4. Vides ilgtspēja dabaszinātņu izglītībā | 96 |

| | |
|---|------------|
| 5.5. Digitālo mācību tehnoloģiju izmantošana matemātikā un dabaszinātnēs | 104 |
| Kopsavilkums | 108 |
| 6. NODAĻA. ATBALSTS IZGLĪTOJAMIEM AR ZEMĀM SEKMĒM | 111 |
| 6.1. Mācīšanās vajadzību identificēšana | 111 |
| 6.2. Augstākā līmeņa sistēmas mācību atbalsta sniegšanai | 115 |
| 6.3. Mācību atbalsta pasākumi matemātikā un dabaszinātnēs | 118 |
| Kopsavilkums | 128 |
| 7. NODAĻA. CEĻĀ UZ SECINĀJUMU: IZSKAIDROJUMS ATŠĶIRĪBĀM ZEMAS SEKMĪBAS RĀDĪTĀJOS | 131 |
| 7.1. Attiecību modelēšana starp zemas sekmības rādītājiem | 131 |
| 7.2. Citi faktori, kas saistīti ar zemāku to izglītojamo īpatsvaru, kuriem ir zemas sekmes matemātikā vai dabaszinātnēs | 135 |
| Secinājumi | 139 |
| ATSAUCES | 140 |
| GLOSĀRIJS | 148 |
| PIELIKUMI | 153 |
| 1. pielikums. Dabaszinātņu mācību organizēšana saskaņā ar mācību programmām, <i>ISCED</i> 1-2, 2020./2021. gads | 153 |
| 2. pielikums. Papildu informācija pēc izglītības sistēmas | 158 |
| 3. pielikums. Statistikas tabulas | 162 |
| PATEICĪBAS | 163 |
| <i>EURYDICE</i> NACIONĀLĀS NODAĻAS | 164 |

ATTĒLU SARAKSTS

| | |
|--|-----------|
| KOPSAVILKUMS | 13 |
| A. attēls: Politikas pasākumu un zemo sasniegumu matemātikā rādītāju kombinācijas, 2020./2021. g. | 18 |
| IEVADS | 19 |
| 1. NODAĻA. IZGLĪTOJAMO SASNIEGUMI MATEMĀTIKĀ UN DABASZINĀTNĒS | 23 |
| 1.1. attēls: Izglītojamo ar zemiem sasniegumiem matemātikā un dabaszinātnēs ceturtajā klasē procentuālais īpatsvars, 2019. gads | 25 |
| 1.2. attēls: 16 gadus vecu izglītojamo ar zemiem sasniegumiem matemātikā un dabaszinātnēs procentuālais īpatsvars, 2018. g. | 27 |
| 1.3. attēls: Vidējais rezultāts un standartnovirze matemātikā un dabaszinātnēs ceturtās klases izglītojamiem, 2019. gads | 28 |
| 1.4. attēls: Vidējais rezultāts un standartnovirze matemātikā un dabaszinātnēs 15 gadus veciem izglītojamiem, 2018. gads | 30 |
| 1.5. attēls: Izglītojamo ar zemiem sasniegumiem matemātikā un dabaszinātnēs ceturtajā klasē procentuālais īpatsvars, pēc grāmatu skaita mājās 2019. gads | 33 |
| 1.6. attēls: 16 gadus vecu izglītojamo ar zemiem sasniegumiem matemātikā un dabaszinātnēs procentuālais īpatsvars, pēc grāmatu skaita mājās 2018. gads | 34 |
| 1.7. attēls: Dzimumu atšķirības starp ceturtās klases izglītojamo procentuāli zemo sasniegumu procentuālo daļu matemātikā, 2019 | 36 |
| 1.8. attēls: 16 gadus vecu izglītojamo ar zemiem sasniegumiem matemātikā un dabaszinātnēs dzimumu atšķirības procentuālais īpatsvars, 2018 | 37 |
| 2. NODAĻA. MĀCĪŠANA UN MĀCĪŠANĀS COVID-19 PANDĒMIJAS KONTEKSTĀ | 39 |
| 2.1. attēls: Dažādu skolu darbības organizācijas veidu ilgums mēnešos Covid-19 pandēmijas kontekstā, 4. un 8. klase, 2020./2021.g. | 40 |
| 2.2. attēls: Ceturtās klases izglītojamo, kuru skola izmantoja tiešsaistes mācību vadības sistēmu mācīšanās atbalstam | 42 |
| 2.3. attēls: Ceturtās klases izglītojamo sadalījums pēc datoru skaita skolās pirms Covid-19 pandēmijas, 2019. g. | 43 |
| 2.4. attēls: Ieteikumu, tālākizglītības un profesionālas kvalifikācijas celšanas (PKC) un finansējuma augstākā līmeņa izmaiņas saistībā ar tālmācību kopš Covid-19 pandēmijas sākuma, <i>ISCED 1–2</i> , 2020./2021. g. | 45 |
| 3. NODAĻA. MĀCĪBU LAIKS | 49 |
| 3.1. attēls: Mācību laika sadalījums dabaszinātņu apguvei, <i>ISCED 1–2</i> , 2020./2021. gads | 53 |
| 3.2. attēls: Mācību laiks matemātikas apguvei nosacītā gadā, <i>ISCED 1</i> , 2020./2021. gads | 54 |
| 3.3. attēls: Mācību laiks matemātikas apguvei nosacītā gadā, <i>ISCED 2</i> , 2020./2021. gads | 55 |
| 3.4. attēls: Mācību laiks matemātikas apguvei nosacītā gadā un kā daļa no kopējā mācību laika, <i>ISCED 1-2</i> , 2020./2021. gads | 57 |
| 3.5. attēls: Mācību laiks dabaszinātņu apguvei nosacītā gadā, <i>ISCED 1</i> , 2020./2021. gads | 58 |
| 3.6. attēls: Mācību laiks dabaszinātņu apguvei nosacītā gadā, <i>ISCED 2</i> , 2020./2021. gads | 59 |
| 3.7. attēls: Mācību laiks dabaszinātņu apguvei nosacītā gadā un kā daļa no kopējā mācību laika, <i>ISCED 1–2</i> , 2020./2021. gads | 61 |
| 4. NODAĻA. MĀCĪBU PROGRAMMAS ORGANIZĀCIJA, SKOLOTĀJI UN VĒRTĒŠANA | 63 |
| 4.1. attēls: Dabaszinātņu mācību organizēšana saskaņā ar mācību programmām, <i>ISCED 1-2</i> , 2020./2021. gads | 64 |
| 4.2. attēls: Dabaszinātņu mācību organizēšana pa klasēm saskaņā ar mācību programmām, <i>ISCED 1-2</i> , 2020./2021. gads | 66 |
| 4.3. attēls: Matemātikas un dabaszinātņu skolotāji saskaņā ar mācību programmām, <i>ISCED 1-2</i> , 2020./2021. gads | 68 |
| 4.4. attēls: Matemātikas un dabaszinātņu skolotāju pieejamība, 2020./2021.g. | 69 |
| 4.4. attēls: Ceturtās klases izglītojamo, kuru matemātikas vai dabaszinātņu skolotāji norādīja vajadzību pēc turpmākas profesionālās pilnveides matemātikas vai dabaszinātņu pedagogijā/apmācībā, procentuālā daļa, 2019. gads | 71 |
| 4.6. attēls: Sertificēti eksāmeni un valsts pārbaudījumi matemātikā un dabaszinātnēs, <i>ISCED 1-2</i> , 2020./2021. | 74 |
| 4.7. attēls: Sertificēto eksāmenu un valsts pārbaudījumu matemātikā un dabaszinātnēs galvenie mērķi, <i>ISCED 1-2</i> , 2020./2021. | 76 |
| 4.8. attēls: Izmaiņas sertificētos eksāmenos un valsts pārbaudījumos matemātikā un dabaszinātnēs sakarā ar Covid-19 pandēmiju, <i>ISCED 1-2</i> , 2020./2021. gads | 77 |
| 5. NODAĻA. MĀCĪŠANA UN MĀCĪŠANĀS, LAI PALIELINĀTU MOTIVĀCIJU | 81 |
| 5.1. attēls: Mācību programmās minēto matemātikas jēdzienu noteiktu reālās dzīves lietojumu biežums, 2020./2021. gads | 82 |
| 5.2. attēls: Ceturtās klases izglītojamo, kuru matemātikas skolotāji ziņo par stundu sasaisti ar izglītojamo ikdienas dzīvi, īpatsvars, 2019. g. | 87 |
| 5.3. attēls: Noteiktu zinātnes vēstures aspektu biežums, kas minēti mācību programmās, 2020./2021. gads | 88 |
| 5.4. attēls: Noteiktu zinātnes ētikas aspektu biežums, kas minēti mācību programmās, 2020./2021. gads | 92 |

| | |
|---|-----|
| 5.5. attēls: Izvēlēto vides ilgtspējas tematu biežums, kas minēti mācību programmās, 2020./2021. gads | 97 |
| 5.6. attēls: Vides ilgtspēja mācību programmās, ISCED 1-2, 2020./2021. g. | 102 |
| 5.7. attēls: Digitālās prasmes matemātikas un dabaszinātņu mācību programmās, 1.–8. klase, 2020./2021. gads | 105 |

6. NODAĻA. ATBALSTS IZGLĪTOJAMIEM AR ZEMĀM SEKMĒM 111

| | |
|--|-----|
| 6.1. attēls: Augstākā līmeņa obligātie vai ieteicamie pārbaudījumi ar mērķi noteikt individuālās mācību vajadzības matemātikā un dabaszinātnēs, ISCED 1-2, 2020./2021. gads. | 112 |
| 6.2. attēls: Augstākā līmeņa ietvarstruktūras mācību atbalsta nodrošināšanai matemātikā un dabaszinātnēs, ISCED 1-2, 2020./2021.g. | 115 |
| 6.3. attēls: Augstākā līmeņa mācību atbalsta pasākumi matemātikā un dabaszinātnēs, ISCED 1–2, 2020./2021. | 120 |
| 6.4. attēls: Ceturtās klases izglītojamo, kuru matemātikas vai dabaszinātņu skolotāji ziņo, ka vairumā stundu strādā vienādu spēju grupās, procentuālā daļa, 2019. gads. | 122 |
| 6.5. attēls: Pedagoģiskais personāls, kas nodrošina individuālo apmācību vai apmācību nelielās grupās matemātikā un dabaszinātnēs, ISCED 1-2, 2020./2021. gads | 124 |
| 6.6. attēls: Papildu mācību atbalsta pasākumi un īpaši paredzētie resursi Covid-19 pandēmijas dēļ, ISCED 1–2, 2020./2021. gads | 127 |

7. NODAĻA. CEĻĀ UZ SECINĀJUMU: IZSKAIDROJUMS ATŠKIRĪBĀM ZEMAS SEKMĪBAS RĀDĪTĀJOS 131

| | |
|--|-----|
| 7.1. attēls: Zemu sasniegumu matemātikā 1. modelis | 132 |
| 7.2. attēls: Zemu sasniegumu dabaszinātnēs 2. modelis | 133 |
| 7.3. attēls: Zinātnes un ētikas jautājumu iekļaušana mācību programmās 1.–8. klasē, 2020./2021. g. | 137 |

PIELIKUMI 153

| | |
|--|-----|
| 2.1A. attēls: Dati pa valstīm — Dažādas skolu organizācijas formas Covid-19 pandēmijas kontekstā, 4. un 8. klase, 2020/2021. gads | 158 |
| 4.7A. attēls: Dati pa valstīm – Sertificēto eksāmenu un valsts pārbaudījumu matemātikā un dabaszinātnēs galvenie mērķi, ISCED 1–2, 2020./2021. | 160 |
| 5.1A. attēls: Dati pa valstīm — Mācību programmās minēto matemātikas jēdzienu noteiktu reālās dzīves lietojumu biežums, 2020./2021. gads | 160 |
| 5.4A. attēls: Dati pa valstīm — Noteiktu zinātnes ētikas aspektu biežums, kas minēti mācību programmās, 2020./2021. gads | 161 |
| 5.3A. attēls: Dati pa valstīm — Noteiktu zinātnes vēstures aspektu biežums, kas minēti mācību programmās, 2020./2021. gads | 161 |
| 5.5A. attēls: Dati pa valstīm — Izvēlēto vides ilgtspējas tematu biežums, kas minēti mācību programmās, 2020./2021. gads | 161 |
| 6.3A. attēls: Dati pa valstīm — Augstākā līmeņa mācību atbalsta pasākumi matemātikā un dabaszinātnēs, ISCED 1–2, 2020./2021. | 162 |

KODI UN SAĪSINĀJUMI

Valstu kodi

ES Eiropas Savienība

Dalībvalstis

| | | | |
|--------------|--------------------------------------|-----------|-------------|
| BE | Beļģija | CY | Kipra |
| BE fr | Beļģija – franču valodas kopiena (1) | LV | Latvija |
| BE de | Beļģija – vācu valodas kopiena | LT | Lietuva |
| BE nl | Beļģija – Flāmu kopiena | LU | Luksemburga |
| BG | Bulgārija | HU | Ungārija |
| CZ | Čehijas Republika | MT | Malta |
| DK | Dānija | NL | Nīderlande |
| DE | Vācija | AT | Austrija |
| EE | Igaunija | PL | Polija |
| IE | Īrija | PT | Portugāle |
| EL | Grieķija | RO | Rumānija |
| ES | Spānija | SI | Slovēnija |
| FR | Francija | SK | Slovākija |
| HR | Horvātija | FI | Somija |
| IT | Itālija | SE | Zviedrija |

EEZ un kandidātvalstis

| | |
|-----------|-----------------------------|
| AL | Albānija |
| BA | Bosnija un Hercegovina |
| CH | Šveice |
| IS | Islande |
| LI | Lihtenšteina |
| ME | Melnkalne |
| MK | Ziemeļmaķedonijas Republika |
| NO | Norvēģija |
| RS | Serbija |
| TR | Turcija |

Statistika

(:) Dati nav pieejami.

(–) Nepiemēro vai nulle

Saīsinājumi un akronīmi

Starptautiskās konvencijas

| | |
|--------------|--|
| IEA | Starptautiskā Izglītības sasniegumu vērtēšanas asociācija |
| ISCED | Starptautiskā standarta izglītības klasifikācija (sk. glosāriju) |
| ESAO | Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācija |
| PISA | Starptautiskā studentu novērtēšanas programma |
| TIMSS | Starptautisko matemātikas un dabaszinātņu pētījumu tendences |

KOPSAVILKUMS

Izglītībai matemātikā un dabaszinātnēs ir izšķiroša nozīme, lai bērniem un jauniešiem nodrošinātu nepieciešamās prasmes, zināšanas un uzskatus, kas nepieciešami, lai viņi kļūtu par atbildīgiem un aktīviem pilsoņiem mūsu strauji mainīgajā un uz tehnoloģijām orientētajā sabiedrībā. Tomēr pierādījumi, kas iegūti no starptautiskiem izglītojamo pētījumiem, piemēram, Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācijas (ESAO) Starptautiskās izglītojamo novērtēšanas programmas (PISA) pētījumiem, liecina, ka ES-27 valstīs ievērojama daļa 15 gadus vecu izglītojamo — 2018. gadā aptuveni 23 % — nerasniedz pamatprasmju līmeni matemātikā un dabaszinātnēs. Jo īpaši izglītojamo, kas pakļauti sociālekonomiski nelabvēlīgiem sociālekonomiskajiem apstākļiem, ir pārāk daudz pārstāvēti starp tiem, kuri gūst sliktus rezultātus, un tas norāda uz būtiskām vienlīdzības problēmām.

Ņemot to vērā, šajā *Eurydice* ziņojumā ir pētīts, kā izglītības sistēmas un mācību programmas struktūras, kā arī mācīšanas un mācīšanās mērķi un prakse palīdz uzlabot izglītojamo zināšanas, prasmes un kompetences matemātikā un dabaszinātnēs. Šajā ziņojumā īpaša uzmanība ir pievērsta atbalsta struktūrām, kas paredzētas, lai palīdzētu izglītojamiem ar zemām sekmēm.

Ziņojumā apkopota *Eurydice* tīkla apkopotā kvalitatīvā informācija par augstākā līmeņa politiku un pasākumiem matemātikas un dabaszinātņu izglītības jomā, kā arī sasniegumu dati, kas iegūti divos starptautiskos apsekojumos (Starptautiskās Izglītības sasniegumu novērtēšanas asociācijas (IEA) veiktajā 2019. gada Starptautiskajā matemātikas un dabaszinātņu pētījumā (TIMSS) un ESAO 2018. gadā veiktajā PISA pētījumā).

Turpmākajā kopsavilkumā izcelti galvenie ziņojuma secinājumi, īpašu uzmanību pievēršot matemātikas un dabaszinātņu izglītības raksturīgajām iezīmēm, kas izteiktas izglītības sistēmām ar izglītojamiem kuriem matemātikas un dabaszinātņu rezultāti ir zemāki.

Jo lielāks ir nepietiekami sekmīgo izglītojamo īpatsvars pamatizglītībā, jo augstāks šis rādītājs ir pamatizglītības otrajā posmā.

- Procentuālajam skaitam izglītojamo ar zemām sekmēm ir tendence korelēt starp dažādām mācību jomām un izglītības līmeņiem. Tādējādi izglītības sistēmā, visticamāk, būs līdzīgs skaits izglītojamo ar zemām sekmēm matemātikā un dabaszinātnēs, kā arī pamatizglītības pirmajā un otrajā posmā. Tas uzsver, cik svarīgi ir sniegt vispusīgu mācību atbalstu izglītojamiem, kuri atpaliek pirmajās klasēs.
- Izglītības sistēmās, kurās ir salīdzinoši zems nepietiekami sekmīgo izglītojamo īpatsvars, ir augstāki vidējie sasniegumu rezultāti un mazākas atšķirības starp izglītojamiem ar augstiem un zemiem sasniegumiem. Citiem vārdiem sakot, izglītības sistēmas, kas spēj nodrošināt rēķinpratību un zinātnes pratību lielākam izglītojamo skaitam, spēj nodrošināt arī to, ka lielākajai daļai izglītojamo ir līdzīgi un salīdzinoši augsti sasniegumu līmeņi.
- Izglītojamie no zemas sociālekonomiskās vides visās Eiropas izglītības sistēmās ir pārsvarā starp izglītojamiem, kuri gūst zemas sekmes. Dzimuma ietekme uz izglītojamo sasniegumiem nav tik vienkārša. Lielākajā daļā valstu atšķirības starp dzimumiem izglītojamiem ar zemām sekmēm matemātikā un dabaszinātnēs nav būtiskas.

Izglītības sistēmās, kurās mācību atbalsts tiek nodrošināts formālās mācību dienas laikā (nevis tikai pēc formālās mācību dienas), procentuāli ir mazāk nepietiekami sekmīgo izglītojamo gan matemātikā, gan dabaszinātnēs.

- Lai gan lielākajā daļā izglītības sistēmu augstākā līmeņa institūcijas uzliek skolām pienākumu sniegt mācību atbalstu izglītojamiem ar zemiem mācību sasniegumiem, tikai aptuveni ceturtajā daļā no tām ir izstrādāta detalizēta sistēma, kas skolām stingri jāievēro. Tomēr to, vai atbalsts jāsniedz mācību dienas laikā vai pēc tās, lielākajā daļā izglītības sistēmu nosaka augstākā līmeņa institūcijas.
- Visizplatītākais veids, kā atbalstīt izglītojamos ar mācīšanās grūtībām, ir papildu individuālā apmācība vai apmācība nelielās grupās vai nu oficiālās mācību dienas laikā, vai pēc tās (vai abējādi). Vidēji izglītības sistēmās, kurās skolām ir jānodrošina atbalsts mācību dienas laikā, ir procentuāli mazāks izglītojamo ar zemām sekmēm skaits. Tas liecina par tūlītējas un savlaicīgas individuālās apmācības vai apmācības mazās grupās efektivitāti dienas laikā, kad visi izglītojamie ir klāt.
- Augstākā līmeņa mācību atbalsta prasības vai vadlīnijas parasti attiecas uz mācīšanās grūtībām kopumā un nav saistītas ar konkrētiem mācību priekšmetiem. Tikai nedaudzās izglītības sistēmās ir īpaši noteikumi par atbalstu izglītojamiem matemātikā vai rēķinprātībā. Tomēr līdz 2020./2021. gadam neviena Eiropas izglītības sistēma nebija izstrādājusi īpašas augstākā līmeņa vadlīnijas par to, kā sniegt atbalstu izglītojamiem, kuriem trūkst zinātnes prātības.

Skolotāju ar specializāciju atbalsta sniegšanā izglītojamiem ar zemām sekmēm iesaistīšana var uzlabot mācību atbalsta sniegšanas efektivitāti.

- Izglītības sistēmās, kurās mācību atbalsta sniegšanā ir iesaistīti skolotāji, kas specializējušies atbalsta sniegšanā nepietiekami sekmīgiem izglītojamiem ("konsultācijas"), ir vidēji zemāks zemo sasniegumu īpatsvars starp ceturtais klases izglītojamiem matemātikā. Specializēto skolotāju loma ir dažāda — no mācību atbalsta koordinēšanas, individualizētu mācību programmu izstrādes un saziņas ar vecākiem līdz pat faktiskai mācīšanai. Viņu loma bieži vien ir atkarīga no papildu darbinieku pieejamības un skolu lieluma.
- Pašlaik tikai aptuveni trešdaļā izglītības sistēmu strādā skolotāji, kas specializējušies atbalsta sniegšanā izglītojamiem ar zemiem mācību sasniegumiem mācību atbalsta pasākumos. Par mācību atbalsta sniegšanu visbiežāk atbild klases audzinātāji.
- Dabaszinātņu priekšmetos specializēto mācību priekšmetu skolotāju iesaiste, lai atbalstītu izglītojamos, kuri atpaliek, ir mazāk izplatīta nekā matemātikā.

Valstīs, kurās tiek īstenoti valsts mēroga pārbaudījumi matemātikā, ir mazāks to izglītojamo skaits, kuriem trūkst rēķināšanas pamatprasmju.

- Izglītojamo, kuriem trūkst šīs pamatprasmes, identifikācija bieži vien ir skolu pienākums. Tādējādi dažādas skolas un dažādi skolotāji vienā skolā var izmantot paši savas vērtēšanas, pārbaudes un klasificēšanas metodes.
- Valsts pārbaudījumi var nodrošināt standartizētu atsauces līmeni, un tādējādi var koriģēt

skolotāju vai skolu neobjektivitāti vērtēšanā. Izglītības sistēmās, kas organizē sertificētus eksāmenus vai valsts pārbaudījumus matemātikā pamatskolas līmenī, procentuāli ir mazāk izglītojamo ar zemām sekmēm.

- Matematika arvien biežāk tiek iekļauta valsts pārbaudījumos, jo īpaši pamatizglītībā. Turklāt valsts pārbaudījumi dabaszinātnēs parasti ir izlases veida, savukārt valsts testus matemātikā pārsvarā kārtoti visi izglītojamie.
- Valsts pārbaudījumus bieži vien izmanto vairākiem mērķiem vienlaikus. Visplašāk ziņots, ka valsts pārbaudījumu matemātikā un dabaszinātnēs obligātajā izglītībā mērķis ir skolu un/ vai izglītības sistēmas uzraudzība un novērtējums. Tikai trešdaļā izglītības sistēmu notiek obligāta augstākā līmeņa pārbaude, lai noteiktu individuālās mācību vajadzības.

Palielinot matemātikas vai dabaszinātņu apguvei atvēlēto laiku pamatskolas otrajā posmā, kā arī īstenojot atbalsta pasākumus izglītojamiem ar mācīšanās grūtībām mācību dienas laikā, ir iespējams samazināt nepietiekamu sekmju rādītājus.

- Matemātikai tiek veltīts vairāk mācību laika nekā dabaszinātnēm. Matemātikai atvēlēto stundu skaits pārsniedz dabaszinātnēm atvēlēto stundu skaitu visās izglītības sistēmās pamatizglītības pirmajā posmā un lielākajā daļā no tām arī pamatizglītības otrajā izglītības posmā.
- Lielākajā daļā izglītības sistēmu matemātikai atvēlētais mācību laiks pamatizglītības posmā ir ilgāks nekā vidusskolas posmā. Attiecībā uz dabaszinātnēm vērojama pretēja tendence: vairāk nekā pusē izglītības sistēmu/ceļu nosacītais stundu skaits gadā, kas veltīts dabaszinātnēm pamatizglītības otrajā posmā, ir vismaz divreiz lielāks nekā pamatizglītības pirmajā posmā.
- Ar mācību laiku vien nevar izskaidrot zemo sasniegumu līmeņa atšķirības Eiropas valstīs. Tomēr, ja tiek kontrolēts iepriekšējais zemo sasniegumu līmenis un izglītojamo mācību atbalsta veids, lielāks mācību stundu skaits ir saistīts ar zemāku to 15 gadus veco skolēnu skaitu, kuriem ir zema rēķinprātība un zinātnes prātība.

Arvien vairāk valstu sadala dabaszinātņu mācīšanu atsevišķos mācību priekšmetos pamatizglītības otrajā posmā.

- Gandrīz visās Eiropas izglītības sistēmās pamatizglītības mācību programmās dabaszinātņu kā integrēta mācību priekšmeta apguve ir paredzēta aptuveni 4–6 mācību gados. Turklāt dabaszinātnes bieži tiek mācītas kopā ar citiem mācību priekšmetiem, piemēram, sociālajām zinībām.
- Pamatizglītības otrajā posmā vairums izglītības sistēmu paredz atsevišķu dabaszinātņu priekšmetu (piemēram, bioloģijas, fizikas vai ķīmijas) mācīšanu, parasti 2–4 gadus. Kopš 2010./2011. gada ir palielinājies to izglītības sistēmu skaits, kas iesaka atsevišķu priekšmetu dabaszinātņu mācīšanu.
- Statistiskā analīze neatklāja skaidru saikni starp to, kā tiek mācīti dabaszinātņu priekšmeti, un izglītojamo ar zemām sekmēm procentuālo skaitu.

Dabaszinātņu mācību programmās var būt lietderīgi iekļaut sociālzinātniskus jautājumus.

- Lai palielinātu izglītojamo interesi par matemātiku un parādītu tās lietderību, visās Eiropas valstīs pamatzglītības pirmā un otrā posma izglītības programmās ir iekļauti reālās dzīves lietojumi dažādos kontekstos. Zinātnes vēstures un jo īpaši sociālzinātniskas tēmas nav tik izplatītas mācību programmās šajos izglītības līmeņos.
- Izglītības sistēmās, kuru mācību programmās ir ietverti sociāli zinātniskie jautājumi, ir lielāks to 15 gadus veco izglītojamo īpatsvars, kuri ir apguvuši zinātnes pratību pamatlīmenī. Kad izglītojamie tiek aicināti izpētīt morālās dilemmas biotehnoloģiju jomā, izskaidrot savu viedokli par izmēģinājumiem ar dzīvniekiem vai nosaukt riskus, ko mūsdienu civilizācijai rada tehnoloģiskais progress, uzlabojas vispārējais sasniegumu līmenis dabaszinātnēs.
- Lai veicinātu jēgpilnas pārdomas par sociālzinātniskajiem jautājumiem, ir svarīgi iemācīties, kā atrast zinātnisko saturu, meklējot tiešsaistē, un kā pārbaudīt dažādu tiešsaistes avotu informācijas ticamību. Tāpēc ir apsveicami, ka divās trešdaļās Eiropas izglītības sistēmu digitālā pratība ir integrēta dabaszinātņu mācīšanā un apgūvē pamatskolas otrā līmeņa izglītībā.
- Atsevišķu zinātņu vēstures faktu aspektu iekļaušanai nav būtiskas saistības ar zemiem mācību sasniegumu līmeņiem. Lai attīstītu zinātnes pratību, nepietiek tikai ar zinātnisko atklājumu pozicionēšanu laikā vai dažu faktu apguvi par zinātnieku dzīvi. Nepieciešami papildu pētījumi, lai noteiktu, cik lielā mērā Eiropas mācību programmās ir iekļauti zinātnes vēsturi reflektējošie aspekti (piemēram, zinātnisko atklājumu konteksts, uzsvars uz zinātni kā kolektīviem cilvēces centieniem) un vai šādas tēmas uzlabo sasniegumu līmeni dabaszinātnēs.

Tēmas, kas saistītas ar dabas aizsardzību vai piesārņojuma samazināšanu, tiek aplūkotas mācību programmās visā Eiropā, taču vides ilgtspēja joprojām nav starp galvenajiem izglītības principiem pusē Eiropas izglītības sistēmu.

- Vides ilgtspējas tēmas ir kopīgs dabaszinātņu mācību priekšmetu programmu elements. Pamatizglītībā tēmas, kas saistītas ar nepieciešamību rūpēties par vidi, piemēram, otrreizēju pārstrādi, tiek apgūtas integrētajā dabaszinātņu priekšmetā vai plašākās mācību jomās, piemēram, “vides pētījumi”, “pasaules izzināšana” vai “daba un sabiedrība”.
- Pamatskolas otrā līmeņa izglītībā mācības par vides ilgtspēju notiek bioloģijas, ģeogrāfijas, fizikas un ķīmijas stundās. Lielākajā daļā Eiropas valstu mācību programmās ir noteikts, ka līdz 8. klasei izglītojamiem ir jāspēj diskutēt par ilgtspējīgu enerģijas apsaimniekošanu, argumentēt risinājumus bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai vai aprakstīt siltumnīcas efektu.
- Tomēr ir jāvelta lielākas pūles, lai vides ilgtspēju kā transversālu un neatņemamu aspektu iekļautu katras mācību jomas satura plānošanā un pedagoģijā. Vides ilgtspēja ir starppriekšmetu tēma mazāk nekā pusē Eiropas valstu.

Trūkst specializētu matemātikas un dabaszinātņu skolotāju, un šajās jomās ir vajadzīga plašāka profesionālās kvalifikācijas celšana.

- Gandrīz visās izglītības sistēmās matemātikas un dabaszinātņu mācīšanai pamatzglītības posmā (parasti 4–6 gadus) ir nepieciešami vispārējās izglītības skolotāji. Pēc tam šos priekšmetus vajadzētu mācīt skolotājiem speciālistiem.

- Praksē lielākajā daļā izglītības sistēmu trūkst matemātikas un/vai dabaszinātņu skolotāju. Lai risinātu šo situāciju, izglītības sistēmas var piedāvāt nepieciešamo profesionālo apmācību un papildu kvalifikāciju skolotājiem, kuriem tā nepieciešama. Dažas valstis ir nodrošinājušas jaunus kursus, studiju vietas vai stipendijas tiem, kas vēlas kļūt par matemātikas vai dabaszinātņu skolotājiem.
- 2019. gada *TIMSS* aptaujas dati liecina, ka pašreizējie matemātikas un jo īpaši dabaszinātņu skolotāji norāda uz lielu nepieciešamību pēc apmācības šo priekšmetu mācīšanā.

Neraugoties uz Covid-19 pandēmijas lielo ietekmi uz izglītojamo mācību pieredzi, tikai puse izglītības sistēmu ir ieviesušas papildu mācību atbalsta pasākumus.

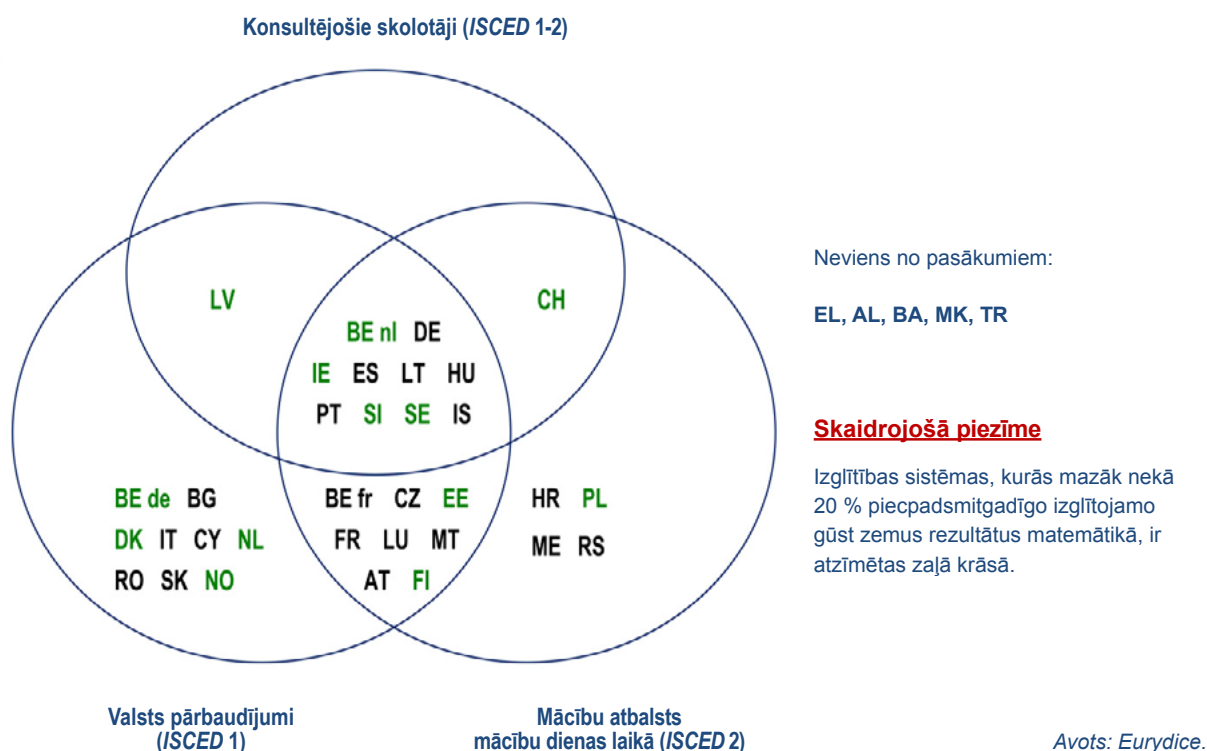
- 2020./2021. gadā lielākajai daļai Eiropas skolu uz kādu laiku bija jāpāriet uz tālmācību un/vai jaukto mācīšanos, biežāk pamatzglītības otrajā nekā pirmajā posmā. Tomēr pilnīga skolu slēgšana bija samērā reta un uz salīdzinoši īsu periodu (parasti tieši pirms vai pēc skolēnu brīvdienām).
- Gandrīz visas Eiropas izglītības sistēmas reaģēja uz šo pandēmiju ar jauniem pasākumiem, lai uzlabotu digitālos resursus un novērstu digitālās kompetences trūkumus. Vairākas valstis piešķirta papildu līdzekļus sociālekonomiski nelabvēlīgā situācijā esošiem izglītojamiem, lai tie varētu iegādāties datorus vai klēpj datorus. Tika izveidoti jauni digitālie mācību materiāli un televīzijas un radio programmas matemātikā un dabaszinātnēs, taču netika ziņots par īpašām ar Covid-19 saistītām vadlīnijām šajās mācību jomās.
- Daudzi sertificētie eksāmeni un/vai valsts pārbaudījumi, kas bija plānoti 2020./2021. gadam, tika atcelti vai tajos tika veiktas citas būtiskas izmaiņas, piemēram, ierobežots prasību saraksts katram eksāmena priekšmetam vai mainīta eksāmena rezultātu ietekme.
- Neraugoties uz pandēmijas ietekmi, tikai aptuveni puse izglītības sistēmu ieviesa papildu atbalsta pasākumus vai mācību atbalsta programmas vai piešķirta papildu resursus mācību atbalsta nodrošināšanai matemātikā un dabaszinātnēs.

Lai samazinātu zemo sasniegumu īpatsvaru, politikas pasākumu kombinācijas var būt efektīvākas nekā atsevišķas darbības.

- Atsevišķi politikas pasākumi un jo īpaši papildu faktoru kombinācija var veicināt to, ka vairāk izglītojamo apgūst rēķinprātības un zinātnes prātības pamatlīmeni. Šajā ziņojumā veiktajā analīzē tika konstatēta būtiska saikne starp šādiem politikas aspektiem un zemiem mācību sasniegumu rādītājiem:
 - atbalsts mācībām oficiālās mācību dienas laikā, ko organizē vai sniedz skolotāji, kas nodarbojas ar konsultējošo darbu, visā pamatzglītības pirmajā un otrajā posmā;
 - ilgāks kopējais mācību laiks matemātikā un dabaszinātnēs, jo īpaši pamatzglītības otrajā posmā;
 - sistemātiska izglītojamo sasniegumu uzraudzība (t. i., valsts mēroga pārbaudes, ko veic jau pamatzglītības līmenī);
 - mācību saturs, kas veicina pārdomas un ir saistīts ar izglītojamo dzīvi.

- A. attēlā parādīta viena no iespējamām trīs izvēlēto pasākumu kombinācijām saistībā ar matemātikas sasniegumiem 15 gadus vecu izglītojamo vidū. Tas liecina, ka visās izglītības sistēmās, kurās mazāk nekā 20 % izglītojamo nav rēķinpratības pamatprasmju, ir ieviests vismaz viens, bet visbiežāk divi no turpmāk minētajiem trim pasākumiem: 1) valsts pārbaudes darbi pamatzglītības līmenī, 2) atbalsts mācībām formālās mācību dienas laikā pamatzglītības otrajā posmā un 3) skolotāju ar specializāciju atbalsta sniegšanā skolēniem ar zemiem mācību sasniegumiem pamatzglītības pirmā un/vai otrā posma izglītībā iesaistīšana.

A. attēls: Politikas pasākumu un zemo sasniegumu matemātikā rādītāju kombinācijas, 2020/2021. g.



- Valstīs, kurās nav neviena no šiem trim rādītājiem, vairāk nekā 35 % 15 gadus veco izglītojamo trūkst rēķinpratības pamatprasmju.
- Tomēr ir izglītības sistēmas, kurās ir salīdzinoši maz izglītojamo ar zemām sekmēm un kurās īstenots tikai viens no šiem trim pasākumiem, un dažās izglītības sistēmās ir salīdzinoši liels izglītojamo ar zemām sekmēm īpatsvars, lai gan ir īstenoti daži no šiem pasākumiem. Šādi rezultāti atspoguļo izglītības sistēmu sarežģītību, kas ievērojami atšķiras skolu autonomijas pakāpes ziņā. Tie arī norāda uz dažiem valsts līmeņa analīzes ierobežojumiem. Augstākā līmeņa informācija dažkārt ir nepilnīga, tāpēc, ja būtu pieejama plašāka informācija par to, kā mācību atbalsta pasākumi tiek organizēti skolās ar augstu autonomijas pakāpi, šāda analīze būtu vēl precīzāka. Tomēr šajā ziņojumā ir ierosināti daži politikas uzlabojumi tām valstīm, kurām ir jāpaaugstina rēķinpratības un zinātnes prasmes pamatlīmenis.

IEVADS

Izglītības sistēmu kvalitātes un iekļautības nozīme ir neapstrīdama. Īpaši ņemot vērā pieaugošās problēmas, ko rada Covid-19 pandēmija, klimata pārmaiņas un ekonomiskais spiediens, ir ļoti svarīgi līdz minimumam samazināt jebkādas šķēršļus mācībām un prasmju attīstībai, kas var kavēt iedzīvotāju pilnvērtīgu līdzdalību un ieguldījumu visos sabiedrības dzīves aspektos. Šajā ziņā būtiska nozīme ir funkcionālajam rēķinpratības un zinātnisko un tehnoloģisko zināšanu līmenim; ikvienam, kuram nav matemātikas un dabaszinātņu pamatprasmju, ir grūti dzīvot sociāli iekļaujošu un produktīvu dzīvi.

Starptautiskajos izglītojamo pētījumos, piemēram, Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācijas (ESAO) Starptautiskajā izglītojamo novērtēšanas programmā (*PISA*), kurā pārbauda izglītojamo sasniegumus lasīšanā, matemātikā un dabaszinātnēs, iegūtie dati ir satraucoši. ES-27 valstīs aizvien lielāka daļa 15 gadus vecu izglītojamo — 2018. gadā aptuveni 23 % — nerasniedz pamatprasmju līmeni matemātikā un dabaszinātnēs (Izglītības komisija, 2020). Citiem vārdiem sakot, ES līmeņa mērķis pamatprasmju jomā (t. i., mazāk nekā 15 % skolēnu neapgūst pamatprasmes⁽¹⁾) joprojām nav sasniedzams. Turklāt izglītojamo, kas pakļauti sociālekonomiski nelabvēlīgiem sociālekonomiskajiem apstākļiem, ir pārāk daudz pārstāvēti starp izglītojamiem, kuri gūst sliktus rezultātus, un tas norāda uz būtiskām vienlīdzības problēmām.

Padomes ieteikumā par pamatprasmēm mūžizglītībā dalībvalstis tika mudinātas pievērst īpašu uzmanību tam, lai paaugstinātu pamatprasmju apguves līmeni un sekmētu kompetenču apguvi dabaszinātņu, tehnoloģiju, inženierzinātņu un matemātikas jomā⁽²⁾. Tā arī nodrošināja vienotu Eiropas pamatprincipu ietvaru attiecībā uz pamatprasmēm politikas veidotājiem, izglītības un apmācības sniedzējiem, sociālajiem partneriem un pašiem izglītojamajiem. Saskaņā ar šo sistēmu dabaszinātņu, tehnoloģiju, inženierzinātņu un matemātikas prasmes veicina izglītību ilgtspējīgas attīstības jomā, jo īpaši motivējot izglītojamos atbalstīt “vides ilgtspējību, jo īpaši attiecībā uz zinātnes un tehnoloģiju progresu saistībā ar sevi, ģimeni, sabiedrību un globāliem jautājumiem”⁽³⁾. Tajā arī atzīts, ka “pozitīvas attieksmes matemātikas jomā pamatā ir cieņa pret patiesību un vēlme meklēt iemeslus un novērtēt to pamatotību”⁽⁴⁾.

Saistībā ar mērķi līdz 2025. gadam izveidot Eiropas izglītības telpu Eiropas Komisija atkārtoti uzsvēra, ka pamatprasmju apguve ir svarīgs priekšnoteikums, lai sekmīgi attīstītos un tiktu galā ar dzīves izaicinājumiem⁽⁵⁾. Turklāt Komisija paziņoja par iniciatīvu “Ceļi uz panākumiem skolā”, kuras mērķis ir palīdzēt visiem izglītojamiem sasniegt pamatprasmju pamatlīmeni. Iniciatīvā īpaša uzmanība tiks pievērsta arī tām grupām, kurās pastāv lielāks risks, ka izglītojamiem būs zemāki sasniegumi un viņi priekšlaicīgi pametīs skolu.

⁽¹⁾ Atjaunotajā stratēģiskajā satvarā Eiropas sadarbībai izglītības un apmācības jomā 2021.–2030. gadam ir noteikti pieci ES līmeņa mērķi, kas jāsasniedz līdz 2030. gadam, tostarp viens no tiem attiecas uz izglītojamiem, kas nepietiekami apguvuši pamatprasmes: līdz 2030. gadam 15 gadus veco skolēnu ar zemiem sasniegumiem lasīšanā, matemātikā un dabaszinātnēs jābūt mazāk nekā 15 %. Šajā kontekstā par izglītojamiem ar zemām sekmēm tiek uzskatīti tie, kuri *PISA* skalā ir zem “2. līmeņa” (Padomes rezolūcija par stratēģisko satvaru Eiropas sadarbībai izglītības un apmācības jomā virzībā uz Eiropas Izglītības telpu un pēc tās izveides (2021–2030), OV C 66, 26.2.2021.).

⁽²⁾ Padomes 2018. gada 22. maija ieteikums par pamatprasmēm mūžizglītībā, OV C 189, 4.6.2018.

⁽³⁾ Turpat

⁽⁴⁾ Turpat

⁽⁵⁾ Komisijas paziņojums Eiropas Parlamentam, Padomei, Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejai un Reģionu komitejai par Eiropas izglītības telpas izveidi līdz 2025. gadam.

Ziņojuma saturs

Ņemot vērā šīs politikas kontekstu, šajā ziņojumā ir pētīts, kā izglītības sistēmas un mācību programmas struktūras, kā arī mācīšanas un mācīšanās mērķi un prakse palīdz uzlabot izglītojamo zināšanas, prasmes un kompetences matemātikā un dabaszinātnēs. Šajā ziņojumā īpaša uzmanība ir pievērsta atbalsta struktūrām, kas paredzētas, lai palīdzētu izglītojamiem ar zemām sekmēm.

Ziņojumam ir septiņas nodaļas.

1. nodaļā sniegti galvenie rādītāji par sasniegumu līmeni matemātikā un dabaszinātnēs Eiropas valstīs, galveno uzmanību pievēršot to izglītojamo procentuālajam īpatsvaram, kuriem ir zemas sekmes, salīdzinot ar ES noteikto mērķi.

2. nodaļā ir izklāstīta Covid-19 pandēmijas ietekme uz skolu izglītības organizāciju 2020./2021. mācību gadā, kā arī digitālās atbildes reakcijas uz pandēmiju.

3. nodaļā pētīts mācību laiks, kas mācību programmās/vadības dokumentos visā Eiropā atvēlēts matemātikas un dabaszinātņu mācīšanai skolās.

4. nodaļā aplūkota dabaszinātņu izglītības organizācija obligātajā izglītībā, matemātikas un dabaszinātņu skolotāji, kā arī vērtēšana, izmantojot sertificētus eksāmenus un valsts pārbaudījumus abos mācību priekšmetos.

5. nodaļā tiek pētīta dažādu tēmu klātbūtne mācību programmās, kas var palielināt izglītojamo interesi par matemātiku un dabaszinātnēm, kā arī izpratni par tām. Tajā īsi aplūkoti arī veidi, kā konkrētas vides ilgtspējas tēmas tiek iekļautas dabaszinātņu mācību programmās. Tiek aplūkotas pieejas digitālajām tehnoloģijām kā matemātikas un dabaszinātņu mācīšanās veicinātājiem.

6. nodaļa ir veltīta mācību atbalsta sistēmu un pasākumu izpētei matemātikas un dabaszinātņu izglītībā Eiropā.

7. nodaļā ir analizētas iepriekšējās nodaļās aprakstītās izglītības sistēmu iezīmes un pētīts, kuras mācību programmas organizācijas, vērtēšanas un atbalsta iezīmes varētu būt saistītas ar zemāku to izglītojamo procentuālo īpatsvaru, kuri Eiropas izglītības sistēmās gūst zemas sekmes.

Pielikumos ir sniegta papildu informācija par dažādiem ziņojumā aplūkotajiem aspektiem.

Datu avoti un metodoloģija

Ziņojums galvenokārt balstās uz *Eurydice* tīkla apkopotajiem kvalitatīvajiem datiem par augstākā līmeņa politiku un pasākumiem matemātikas un dabaszinātņu izglītības jomā. Turklāt ir izmantota arī informācija no *Eurydice* 2020./2021. gada mācību laika datu apkopojuma (Eiropas Komisija / EACEA / *Eurydice*, 2021a). Šis ziņojums aptver visas *Eurydice* tīkla dalībvalstis (27 ES dalībvalstis un Albāniju, Bosniju un Hercegovinu, Šveici, Islandi, Lihtenšteinu, Melnkalni, Melnkalni, Ziemeļmaķedoniju, Norvēģiju, Serbiju un Turciju).

Kvalitatīvā informācija šajā ziņojumā tika apkopota, izmantojot anketu, ko aizpildīja valstu eksperti un/vai *Eurydice* tīkla valstu pārstāvji. Galvenie šīs informācijas avoti ir normatīvie akti, mācību programmas un cita veida oficiāli norādījumi, ko izdevušas augstākā līmeņa izglītības institūcijas. Ziņojuma beigās ir norādīti visi autori, kuri snieguši savu ieguldījumu.

Šajā ziņojumā izmantotie *Eurydice* dati attiecas uz pamatzglītības pirmo un otro posmu (*ISCED* 1 un 2). Vairumā gadījumu ir iekļautas tikai valsts skolas (izņemot Beļģiju, Īriju un Nīderlandi,

kur ņemtas vērā no valdības atkarīgās privātskolas). Datu atsauces gads ir 2020./2021. gads. Šajā mācību gadā daudzās Eiropas valstīs mācību procesa organizāciju ietekmēja īpaši pasākumi, ko izraisīja Covid-19 pandēmija. Ziņojumā īsi aplūkotas problēmas, kas saistītas ar pandēmiju kopumā, un to, kā tās īpaši ietekmēja matemātikas un dabaszinātņu mācības (īpaši skatīt 2. nodaļu, kā arī 4. un 6. nodaļu). Tomēr vairumā gadījumu, aprakstot izglītojamo mācīšanās veidus, ziņojumā ir ņemti vērā “normāli” apstākļi.

Eurydice datus papildina kvantitatīvie dati no diviem starptautiskiem novērtēšanas pētījumiem: Starptautiskās Izglītības sasniegumu novērtēšanas asociācijas (*IEA*) 2019. gadā veiktā Starptautiskā matemātikas un dabaszinātņu pētījuma (*TIMSS*) un ESAO 2018. gadā veiktā *PISA* pētījuma dati. Apsekojumi galvenokārt tiek izmantoti, lai aprēķinātu procentuālo daļu no izglītojamiem ar zemām sekmēm matemātikā un dabaszinātnēs divos izglītības posmos: 4. klasē un 15 gadu vecumā. Savukārt, izmantojot kvalitatīvo un kvantitatīvo metožu kombināciju, tiek analizēts to izglītojamo procentuālais īpatsvars, kuru sekmes ir atkarīgas no dažādiem izglītības sistēmu raksturlielumiem. Turklāt ziņojumā ir sniegta arī papildu informācija, kas iegūta starptautiskajās novērtēšanas aptaujās, lai labāk izprastu izglītojamo mācību kontekstu.

1. NODAĻA. IZGLĪTOJAMO SASNIEGUMI MATEMĀTIKĀ UN DABASZINĀTNĒS

Mūsu strauji mainīgajā un uz tehnoloģijām balstītajā sabiedrībā kvalitatīva izglītība un iekļaušana ir būtiski faktori, lai līdz 2025. gadam palīdzētu izveidot Eiropas izglītības telpu⁽⁶⁾. Izglītības kvalitātes nākotnes redzējums ietver ne tikai pamatprasmju (lasītprasmju, matemātikas un dabaszinātņu) apguvi, bet arī tādas transversālas prasmes kā kritiskā domāšana, uzņēmējdarbība, radošums un pilsoniskā līdzdalība. Matemātikas un dabaszinātņu izglītībai šajā ziņā ir būtiska nozīme, jo šīm mācību jomām ir liels potenciāls nodrošināt jauniešus ar nepieciešamajām prasmēm, zināšanām un uzskatiem, lai viņi kļūtu par atbildīgiem un aktīviem pilsoņiem, kuri spēj kritiski un radoši domāt. Attiecībā uz iekļaujošo izglītību īstenojamiem pasākumiem būtu jārada iespēja “atsaistīt izglītības iegūšanu un sasniegumus no sociālā, ekonomiskā un kultūras statusa”⁽⁷⁾, tādējādi mazinot sociālo nevienlīdzību, kā arī jānovērš un jālikvidē dzimumu stereotipi. Iekļaujoša izglītības sistēma nodrošina “minimālo pamatizglītības standartu visiem” (*Field, Kuczera un Pont*, 2007, 11. lpp.).

Arvien vairāk pierādījumu liecina, ka visefektīvākās izglītības sistēmas apvieno kvalitāti un taisnīgumu (*Checchi et al.*, 2014; Eiropas Komisija, 2019; ESAO, 2012; *Parker et al.*, 2018). Līdz ar to “izglītības sistēmas var vienlaikus sasniegt izcilību un taisnīgumu” (Eiropas Komisija, 2019, 6. lpp.). Lai sasniegtu šo divkāršo mērķi — kvalitatīvu un iekļaujošu izglītību —, ES ir izvirzījusi šādu svarīgu mērķi: “15 gadus veco skolēnu ar zemiem sasniegumiem lasīšanā, matemātikā un dabaszinātnēs īpatsvaram jābūt mazākam par 15 %”⁽⁸⁾. Šis mērķis ir daļa no vairākiem mērķiem, kurus Komisija ierosina sasniegt līdz 2030. gadam Eiropas izglītības telpas ietvaros⁽⁹⁾.

Šajā sniegti galvenie rādītāji par sasniegumu līmeni matemātikā un dabaszinātnēs Eiropas valstīs, galveno uzmanību pievēršot to izglītojamo procentuālajam īpatsvaram, kuriem ir zemas sekmes, saskaņā ar Eiropas Komisijas noteikto mērķi. Tā balstās uz plašu literatūras klāstu, kurā izmantoti starptautisko vērtēšanas aptauju rezultāti, piemēram, Starptautiskās Izglītības sasniegumu novērtēšanas asociācijas (*IEA*) Starptautiskā matemātikas un dabaszinātņu pētījuma (*TIMSS*) un Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācijas (*ESAO*) Starptautiskā izglītojamo novērtējuma programmas (*PISA*) rezultāti.

Pēc galveno datu avotu un tajos ietvertu atrunu apspriešanas nodaļā ir sniegta informācija par izglītojamo ar zemām sekmēm procentuālo īpatsvaru starp ceturtklasniekiem — izglītojamiem, kuri mācās ceturtajā klasē — un starp 15 gadus veciem izglītojamiem. Tālāk tajā ir aplūkota kvalitāte un iekļaušana Eiropas izglītības sistēmās, kā arī saikne starp šīm izglītības sistēmas iezīmēm un izglītojamo ar zemām sekmēm īpatsvaru. Visbeidzot, tajā aplūkoti daži kopīgi faktori, kas nosaka panākumus (vai neveiksmes) izglītībā, sniedzot pārskatu par to, cik liela ir to izglītojamo procentuālā daļa, kuriem ir zemas sekmes, atkarībā no sociālekonomiskās izcelsmes un dzimuma.

⁽⁶⁾ Komisijas paziņojums “Eiropas izglītības telpas izveide līdz 2025. gadam” (COM(2020) 625 galīgā redakcija).

⁽⁷⁾ Turpat, 7. lpp.

⁽⁸⁾ Padomes Rezolūcija par stratēģisko sistēmu Eiropas sadarbībai izglītības un apmācības jomā ceļā uz Eiropas izglītības telpu un pēc tās izveides (2021–2030), OV 2021/C 66/01.

⁽⁹⁾ Komisijas paziņojums “Eiropas izglītības telpas izveide līdz 2025. gadam” (COM(2020) 625 galīgā redakcija), 27. lpp.

1.1. Galvenie datu avoti un brīdinājumi

Paļaušanās uz starptautiskiem novērtējuma apsekojumiem ir saistīta gan ar zināmām priekšrocībām, gan trūkumiem. Protams, starptautiskie novērtējuma apsekojumi var aptvert tikai daļu izglītības rezultātu. Tomēr pētniekiem tā ir visdrošākā iespēja salīdzināt izglītības sistēmas, pamatojoties uz aptaujām, kas ir veidotas tā, lai tās būtu salīdzināmas gan izlases veida, gan satura ziņā. Ņemot vērā, ka starptautiskie novērtējuma apsekojumi tiek veikti regulāri, tie ļauj veikt salīdzinājumus ne tikai starp vairākām valstīm, bet arī laika gaitā.

Tomēr dažas problēmas, kas saistītas ar rezultātu salīdzināmību starp valstīm, var saglabāties pat pēc rūpīgas apsekojuma sagatavošanas, jo īpaši, ja pastāv ievērojamas sociālās, kultūras un ekonomiskās atšķirības starp izglītības sistēmām (*Schnepf, 2018*). Tas var attiekties pat uz prasmju novērtēšanu, jo izglītojamiem var būt atšķirīga attieksme pret labu sniegumu pārbaudījumos kopumā un jo īpaši mazas nozīmes pārbaudījumos — pārbaudījumos, kas maz vai vispār neietekmē izglītojamo vērtējumu vai oficiālos rezultātus. Turklāt starptautiskajos novērtējuma apsekojumos tiek ņemti vērā tikai tie izglītojamie, kuri mācās skolā, un netiek ņemti vērā tie, kuri priekšlaicīgi ir pametuši mācības. Tas atšķirīgi ietekmē izglītības sistēmas atkarībā no tā, cik liela daļa iedzīvotāju ir bērni, kas neapmeklē skolu (*Schnepf, 2018*). Paturot prātā šos apsvērumus, starptautiskie novērtējuma apsekojumi joprojām ir labākais pieejamais instruments, lai aprēķinātu salīdzināmus rādītājus, kas saistīti ar sasniegumu līmeni izglītībā.

Ņemot vērā to, ka agrīnā mācību pieredze ir ārkārtīgi svarīga bērnu izglītības iespējām un trajektorijām vēlākajos izglītības posmos (*OECD, 2012, 2018*), ir būtiski sākt analīzi visagrākajā pieejamajā līmenī, lai izprastu izglītības kvalitāti un iekļaušanu. Tāpēc šajā nodaļā ir sniegti rādītāji, kas balstīti uz diviem pētījumiem, kuri aptver divus svarīgus izglītojamo izglītības posmus: ceturto klasi, kas parasti ietilpst pamatzglītības pirmajā posmā (*TIMSS*)⁽¹⁰⁾, un 15 gadu vecumu (*PISA*), kad skolēni iegūst pamatzglītības otro posmu vai vidējo izglītību⁽¹¹⁾. Šīs metodoloģiskās atšķirības ir jāpatur prātā, salīdzinot dažādu apsekojumu datus par mācību rezultātiem.

TIMSS pētījumā tiek vērtēti vienas un tās pašas izglītojamo kohortas rezultāti matemātikā un dabaszinātnēs⁽¹²⁾. Tas tiek veikts reizi četros gados, un jaunākie pieejamie dati ir par 2019. gadu. Dati ir pieejami par 29 Eiropas izglītības sistēmām, kas minētas šajā ziņojumā⁽¹³⁾.

PISA novērtē 15 gadus vecu izglītojamo spējas izmantot savas lasīšanas, matemātikas un dabaszinātņu zināšanas un prasmes, lai risinātu reālās dzīves uzdevumus⁽¹⁴⁾. *PISA* novērtējums tika uzsākts 2000. gadā, un kopš tā laika tas tiek veikts reizi trijos gados. Jaunākais pieejamais *PISA* pētījums ir no 2018. gada, un dati ir pieejami par gandrīz visām šajā ziņojumā aplūkotajām izglītības sistēmām (izņēmums ir Lihtenšteina).

⁽¹⁰⁾ *TIMSS* novērtē izglītojamos pētījumā iesaistītajās valstīs, kad viņi mācās ceturtajā klasē, ar nosacījumu, ka vidējais vecums testēšanas laikā ir vismaz 9,5 gadi. Tā kā izglītības sistēmas atšķiras gan pēc struktūras, gan politikas un prakses attiecībā uz vecumu, no kura izglītojamie sāk mācības skolā, kā arī pārcelšanu nākamajā klasē un atstāšanu uz otru gadu, dažādās valstīs pastāv atšķirības mērķa klašu apzīmējumā un izglītojamo vidējā vecumā. Turklāt dažas valstis ir izvēlējušās veikt *TIMSS* citā klasē, nevis formālās izglītības ceturtajā klasē: Norvēģija izvēlējās novērtēt piektās klases izglītojamos, lai iegūtu labākus salīdzinājumus ar Zviedriju un Somiju; arī Turcija izvēlējās novērtēt piektās klases izglītojamos (vairāk skat.: <https://timss2019.org/reports/about/>).

⁽¹¹⁾ *PISA* apsekojumu mērķauditorija tiek noteikta pēc vecuma, nevis pēc klases. Tas nozīmē, ka izglītības sistēmas atkarībā no to strukturālajām iezīmēm var atšķirties atkarībā no tā, kā 15 gadus veci izglītojamie tiek sadalīti pa dažādām skolām, virzieniem vai klasēm. Iesaistītajās valstīs lielākā daļa izglītojamo var tikt uzņemti pamatzglītības otrajā posmā (*ISCED 2*. līmenis) vai vidējās izglītības pakāpē (*ISCED 3*. līmenis), vai var tikt salīdzinoši vienmērīgi sadalīti pa abiem līmeņiem (kā Čehijā, Īrijā, Luksemburgā, Slovākijā un Albānijā). Dominējošo *ISCED* līmeņu sarakstu katrai valstij skatīt ESAO (2019b, 365.–366. lpp.) II.C.1. tabulā.

⁽¹²⁾ Sīkāku informāciju skatīt *IEA* tīmekļa vietnē. (<https://www.iea.nl/>).

⁽¹³⁾ *TIMSS 2019* dati nav pieejami par Beļģiju (franču un vācu valodā runājošās kopienas), Igauniju, Grieķiju, Luksemburgu, Rumāniju, Slovēniju, Šveici, Islandi un Lihtenšteinu.

⁽¹⁴⁾ Sīkāku informāciju sk. *PISA* vēltītajā ESAO tīmekļa vietnē. (<https://www.oecd.org/pisa/>). Šajā ziņojumā galvenā uzmanība pievērsta sasniegumiem matemātikā un dabaszinātnēs.

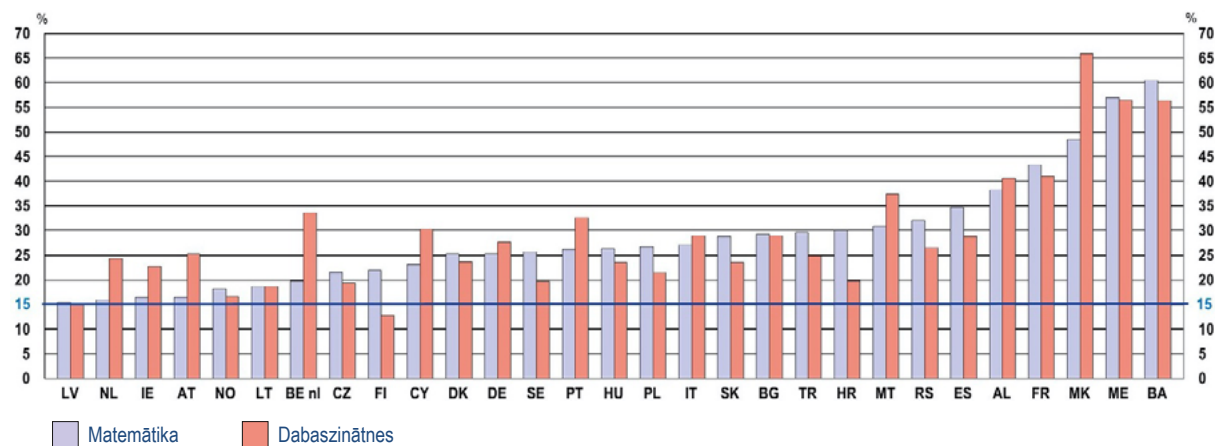
1.2. Izglītojamo, kuri sasniedz zemas rezultātus, procentuālais īpatsvars

Eiropas Komisijas mērķis attiecībā uz izglītojamiem ar zemām sekmēm ir skaidrs sākumpunkts diskusijai par kvalitatīvu un iekļaujošu izglītību matemātikā un dabaszinātnēs. Kā minēts iepriekš, saskaņā ar šo mērķi 15 gadus veco izglītojamo daļai, kuriem ir zemas sekmes lasīšanā, matemātikā un dabaszinātnēs, jābūt mazākai par 15 %. Lai papildinātu priekšstatu par to, cik procentuāli Eiropas valstīs 15 gadus veco izglītojamo vidū ir zemas sekmes, līdzīgu daļu var aprēķināt arī ceturtās klases izglītojamiem (t. i., pamatskolas izglītojamiem), pamatojoties uz TIMSS pētījumu.

Izglītojamie ar zemiem sasniegumiem 4. klasē ir tie, kuri nerasniedz "Vidēju starptautisko kritēriju". Matemātikā tas nozīmē, ka, lai gan viņiem varētu būt dažas matemātikas pamatzināšanas⁽¹⁵⁾, viņiem ir grūtības lietot savas zināšanas vienkāršās situācijās vai veikt sarežģītākus matemātikas uzdevumus, piemēram, rēķināt ar trīsciparu un četrsciparu veseliem skaitļiem dažādās situācijās vai lasīt, marķēt un interpretēt informāciju grafikos un tabulās (Mullis et al., 2020, 36. lpp.). Dabaszinātnēs izglītojamo, kuri nerasniedz Vidēju starptautisko kritēriju, ir tikai ierobežota izpratne par dabaszinātņu jēdzieniem un ierobežotas zināšanas par dabaszinātņu pamatfaktiem (Mullis et al., 2020, 107. lpp.).

1.1. attēlā parādīts, cik procentuāli 29 Eiropas izglītības sistēmās ir izglītojamo ar zemiem sasniegumiem 4. klasē matemātikā un dabaszinātnēs. Lai gan 15 % Eiropas mērķis attiecas tikai uz 15 gadus veciem bērniem, šis sliekšnis ir iekļauts attēlā informatīvos nolūkos (skatīt zilo līniju).

1.1. attēls: Izglītojamo ar zemiem sasniegumiem matemātikā un dabaszinātnēs ceturtajā klasē procentuālais īpatsvars, 2019. gads



| | LV | NL | IE | AT | NO | LT | BE nl | CZ | FI | CY | DK | DE | SE | PT | HU |
|---------------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Matemātika | 15,5 | 15,9 | 16,4 | 16,5 | 18,1 | 18,6 | 19,9 | 21,6 | 22,0 | 23,1 | 25,3 | 25,4 | 25,6 | 26,2 | 26,4 |
| Dabaszinātnes | 14,9 | 24,3 | 22,6 | 25,4 | 16,6 | 18,6 | 33,5 | 19,3 | 12,7 | 30,3 | 23,6 | 27,6 | 19,7 | 32,6 | 23,5 |
| | PL | IT | SK | BG | TR | HR | MT | RS | ES | AL | FR | MK | ME | BA | |
| Matemātika | 26,8 | 27,0 | 28,8 | 29,1 | 29,6 | 30,0 | 30,9 | 32,1 | 34,6 | 38,2 | 43,3 | 48,5 | 57,0 | 60,4 | |
| Dabaszinātnes | 21,5 | 28,9 | 23,5 | 28,8 | 24,9 | 19,8 | 37,5 | 26,6 | 28,7 | 40,6 | 41,0 | 65,9 | 56,4 | 56,3 | |

Avots: Eurydice, pamatojoties uz IEA, TIMSS 2019 datubāzi.

Paskaidrojumi

Izglītības sistēmas ir attēlotas augošā secībā, pamatojoties uz izglītojamo ar zemām sekmēm matemātikā procentuālo īpatsvaru.

Izglītojamo ar zemiem sasniegumiem procentuālais īpatsvars tiek definēts kā procentuālais izglītojamo īpatsvars, kuri nerasniedz Vidēju starptautisko kritēriju, kas ir noteikts 475 punktu līmenī (informāciju par vērtēšanu sk. paskaidrojumos 1.3. att.). Standarta kūdas ir norādītas III. pielikumā.

⁽¹⁵⁾ "Viņi prot saskaitīt, atņemt, reizināt un dalīt vienciparu un divciparu veselos skaitļus. Viņi spēj atrisināt vienkāršus teksta uzdevumus. Viņiem ir zināšanas par vienkāršām daļām un parastām ģeometriskām figūrām. Izglītojamie prot lasīt un izveidot vienkāršas stabīgu diagrammas un tabulas" (Mullis et al., 2020, 36. lpp.).

Kā redzams attēlā, matemātikā visās izglītības sistēmās, par kurām ir pieejami dati, ceturtās klases izglītojamo procentuālais īpatsvars, kuri gūst sliktus rezultātus, pārsniedz 15 %. Vismazāk skolēnu ar zemām sekmēm ir Latvijā, Nīderlandē, Īrijā un Austrijā, kam seko Norvēģija, Lietuva un Beļģija (flāmu kopiena). Šajās izglītības sistēmās to izglītojamo procentuālais īpatsvars, kuri nenasniedz Vidēju starptautisko kritēriju, ir mazāks par 20 %. Savukārt Francijā, Ziemeļmaķedonijā, Melnkalnē, Bosnijā un Hercegovinā, Melnkalnē un Francijā ir vairāk nekā 40 % skolēnu, kuriem matemātikā ir zemi rezultāti. Melnkalnē un Bosnijā un Hercegovinā lielākā daļa ceturtās klases izglītojamo (attiecīgi 57 % un vairāk nekā 60 %) tiek uzskatīti par izglītojamiem ar zemām sekmēm.

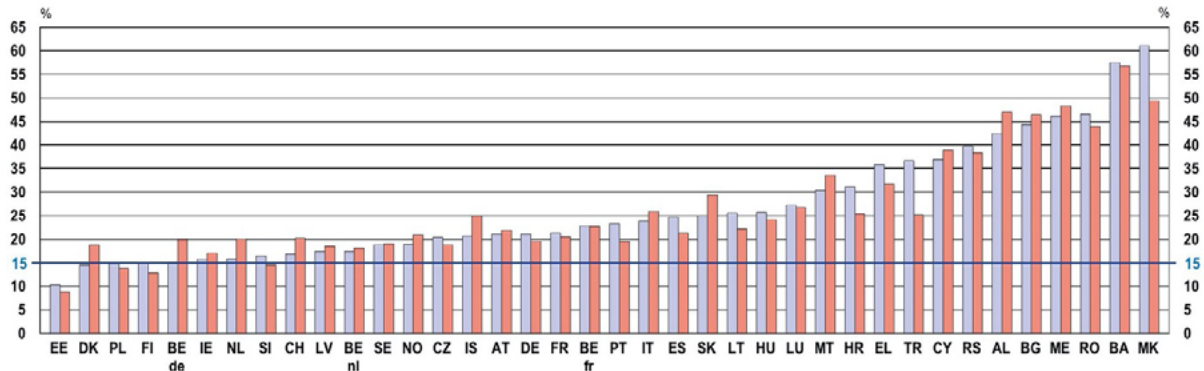
Dabaszinātnēs zemo sekmju rādītājs zem 15 % sliekšņa ir tikai Latvijā (14,9 %) un Somijā (12,7 %). Papildu šīm divām izglītības sistēmām 4. klases izglītojamo ar zemiem sasniegumiem īpatsvars ir mazāks par 20 % Norvēģijā, Lietuvā, Čehijā, Zviedrijā un Horvātijā. Izglītības sistēmas, kurās reģistrēts visaugstākais izglītojamo īpatsvars ar zemām sekmēm, ir tādas pašas kā matemātikas gadījumā (Francija, Ziemeļmaķedonija, Melnkalne un Bosnija un Hercegovina), un Ziemeļmaķedonijā, Melnkalnē un Bosnijā un Hercegovinā lielākā daļa skolēnu nenasniedza Vidēju starptautisko kritēriju (attiecīgi 65,9 %, 56,4 % un 56,3 %).

Runājot par 15 gadus veciem skolēniem, to izglītojamo procentuālo skaitu, kuriem ir zemas sekmes, var aprēķināt, pamatojoties uz *PISA* pētījumu (1.2. attēls). *PISA* pētījumā tiek pārbaudīts, "cik labi izglītojamie spēj ekstrapolēt apgūto un izmantot savas zināšanas nepazīstamā vidē gan skolā, gan ārpus tās" (*OECD*, 2019a, 26. lpp.).

Par izglītojamiem ar zemām sekmēm *PISA* pētījumā tiek uzskatīti izglītojamie, kuri nenasniedz 2. līmeņa lietpratību. Matemātikā tas nozīmē, ka šie izglītojamie var atbildēt tikai uz tiem matemātikas jautājumiem, kas saistīti ar pazīstamiem kontekstiem, kuros ir visa attiecīgā informācija un jautājumi ir skaidri definēti. Viņi var spēt identificēt informāciju un veikt rutīnas procedūras saskaņā ar tiešiem norādījumiem, bet spēj veikt tikai tās darbības, kas ir acīmredzamas un kas seko tūlīt pēc dotajiem stimuliem. Tomēr situāciju interpretēšana un atpazīšana viņiem sagādā problēmas, pat ja tas prasa tikai tiešu secinājumu izdarīšanu, attiecīgās informācijas iegūšanu no viena avota un viena attēlojuma veida (piemēram, grafika, tabulas vai vienādojuma) izmantošanu (*OECD*, 2019a, 105. lpp.).

Dabaszinātnēs izglītojamie, kuri nenasniedz 2. līmeni, varētu spēt izmantot pamata vai ikdienas satura un procesuālās zināšanas, lai atpazītu vai noteiktu vienkāršu zinātnisko parādību skaidrojumus. Tomēr viņiem ir nepieciešams atbalsts, lai veiktu vienkāršus, strukturētus zinātniskus pētījumus, un viņi spēj noteikt tikai vienkāršas cēloņsakarības vai korelācijas sakarības un interpretēt tikai grafiskus un vizuālus datus, kas prasa zemu kognitīvo spēju līmeni (*OECD*, 2019a, 113. lpp.).

Kā redzams 1.2. attēlā, matemātikā 15 gadus veco izglītojamo ar zemiem sasniegumiem īpatsvaru, kas ir mazāks par 15 % mērķi ir izdevies sasniegt tikai četrās izglītības sistēmās: Igaunijā (10,2 %), Dānijā (14,6 %), Polijā (14,7 %) un Somijā (15,0 %). Vēl deviņās izglītības sistēmās šis rādītājs ir mazāks par 20 %. Otrā spektra pusē izglītības sistēmas ar visaugstāko procentuālo to izglītojamo, kuri gūst zemus rezultātus (virs 40 %), skaitu ir Albānijas, Bulgārijas, Melnkalnes, Rumānijas, Bosnijas un Hercegovinas un Ziemeļmaķedonijas izglītības sistēmas. Bosnijā un Hercegovinā (57,6 %) un Ziemeļmaķedonijā (61,0 %) lielākā daļa piecpadsmitgadīgo izglītojamo tiek uzskatīti par izglītojamiem ar zemām sekmēm atbilstoši starptautiskajiem standartiem.

1.2. attēls: 16 gadus vecu izglītojamo ar zemiem sasniegumiem matemātikā un dabaszinātnēs procentuālais īpatsvars, 2018. g.

| | EE | DK | PL | FI | BE de | IE | NL | SI | CH | LV | BE nl | SE | NO | CZ | IS | AT | DE | FR | BE fr |
|---------------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Matemātika | 10,2 | 14,6 | 14,7 | 15,0 | 15,1 | 15,7 | 15,8 | 16,4 | 16,8 | 17,3 | 17,3 | 18,8 | 18,9 | 20,4 | 20,7 | 21,1 | 21,1 | 21,3 | 22,8 |
| Dabaszinātnes | 8,8 | 18,7 | 13,8 | 12,9 | 20,0 | 17,0 | 20,0 | 14,6 | 20,2 | 18,5 | 18,0 | 19,0 | 20,8 | 18,8 | 25,0 | 21,9 | 19,6 | 20,5 | 22,6 |
| | PT | IT | ES | SK | LT | HU | LU | MT | HR | EL | TR | CY | RS | AL | BG | ME | RO | BA | MK |
| Matemātika | 23,3 | 23,8 | 24,7 | 25,1 | 25,6 | 25,6 | 27,2 | 30,2 | 31,2 | 35,8 | 36,7 | 36,9 | 39,7 | 42,4 | 44,4 | 46,2 | 46,6 | 57,6 | 61,0 |
| Dabaszinātnes | 19,6 | 25,9 | 21,3 | 29,3 | 22,2 | 24,1 | 26,8 | 33,5 | 25,4 | 31,7 | 25,2 | 39,0 | 38,3 | 47,0 | 46,5 | 48,2 | 43,9 | 56,8 | 49,5 |

Avots: *Eurydice*, pamatojoties uz ESAO, *PISA* 2018 datubāzi.

Paskaidrojumi

Izglītības sistēmas ir attēlotas augošā secībā, pamatojoties uz izglītojamo ar zemām sekmēm matemātikā procentuālo īpatsvaru.

Izglītojamo ar zemiem sasniegumiem procentuālais īpatsvars tiek definēts kā to izglītojamo procentuālais īpatsvars, kuri *PISA* matemātikas un/vai dabaszinātņu skalu vērtējumā ir ieguvuši rezultātu, kas ir zemāks par pamatlīmeni (2. līmenis). Tas atbilst nespējai sasniegt 420,07 punktus matemātikā un 409,54 punktus dabaszinātnēs (informāciju par punktu piešķiršanu skatīt paskaidrojumos 1.4. attēlā). Standarta kļūdas ir norādītas III. pielikumā.

Līdzīgi kā matemātikā, arī dabaszinātnēs 15 gadus veco skolēnu vidū sliktas sekmes ir zem 15 % četrās izglītības sistēmās: Igaunijā (8,8 %), Somijā (12,9 %), Polijā (13,8 %) un Slovēnijā (14,6 %). Tādējādi Igaunija, Polija un Somija ir sasniegušas Eiropas mērķi abās jomās. Deviņās izglītības sistēmās to skolēnu īpatsvars, kuriem ir zemas sekmes dabaszinātnēs, ir no 15 % līdz 20 %. Izglītības sistēmas, kurās dabaszinātnēs zemo sasniegumu procentuālais īpatsvars pārsniedz 40 %, ir tādas pašas kā matemātikā: tās ir Albānijas, Bulgārijas, Melnkalnes, Rumānijas, Bosnijas un Hercegovinas un Ziemeļmaķedonijas izglītības sistēmas. Bosnijā un Hercegovinā šis īpatsvars pārsniedz 50 %.

Kā liecina šie salīdzinājumi, procentuāli zemas sekmes gūstošo izglītojamo īpatsvaram ir tendence korelēt dažādās mācību priekšmetu jomās⁽¹⁶⁾. Citiem vārdiem sakot, ja izglītības sistēmā ir relatīvi augsts/zems procentuālais skaits izglītojamo ar zemām sekmēm vienā mācību priekšmetā, tad tai ir tendence būt arī relatīvi augstam/zemam procentuālajam skaitam izglītojamo ar zemām sekmēm citās jomās. Lielākajā daļā izglītības sistēmu ir tendence sasniegt līdzīgus rezultātus dažādos izglītības līmeņos (t. i., pamatzglītībā un vidējā izglītībā)⁽¹⁷⁾. Tas liecina, ka dažas izglītības sistēmas spēj labāk nekā citas risināt zemo sasniegumu problēmu kopumā — visos mācību priekšmetos un izglītības līmeņos. Tādēļ rodas jautājums: kādas ir to izglītības sistēmu iezīmes, kurās ir mazāks to izglītojamo īpatsvars, kuri gūst zemas sekmes? Nākamajā nodaļā šī analīze sākas ar kvalitātes un iekļaušanas jautājumiem izglītībā.

⁽¹⁶⁾ Spīrmēna korelācijas koeficients starp procentuāli zemo sasniegumu procentuālo daļu matemātikā un dabaszinātnēs ir 0,67 *TIMSS* 2019 un 0,93 *PISA* 2018, un abi ir nozīmīgi 5 % līmenī.

⁽¹⁷⁾ Spīrmēna korelācijas koeficients starp procentuāli zemo sasniegumu skaitu pamatzglītībā un vidējā izglītībā ir 0,73 matemātikā un 0,61 dabaszinātnēs; abi koeficienti ir nozīmīgi 5 % līmenī.

1.3. Kvalitāte un iekļaujoša izglītība

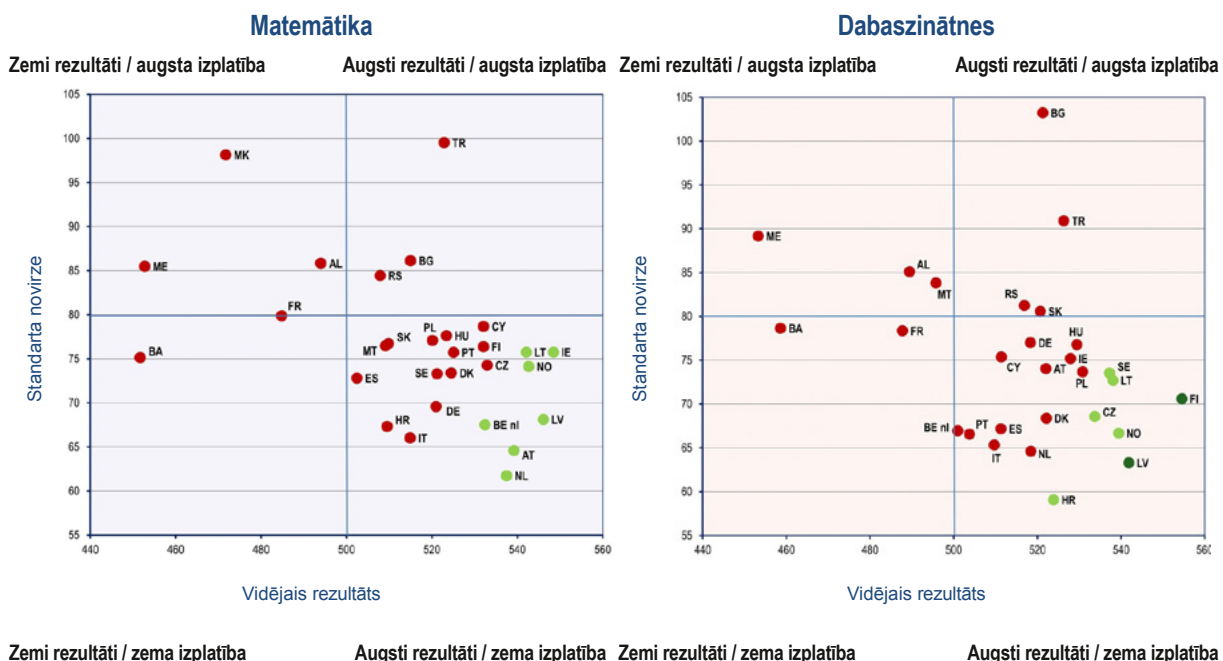
Izglītības sistēmu kvalitātes un iekļaušanas novērtēšana ir sarežģīts uzdevums. Tomēr starptautiskās izglītojamo novērtēšanas aptaujas ļauj definēt un aprēķināt rādītājus, kas ļauj veikt starptautiskus salīdzinājumus noteiktās dimensijās.

Runājot par kvalitāti, visbiežāk izmantotais rādītājs ir vidējie sasniegumi izglītības sistēmās. Vidējie sasniegumi ir vidējais svērtais rezultāts visiem izglītojamiem, kuri piedalās konkrētajā aptaujā izglītības sistēmā.

Iekļaujošā izglītība nozīmē, no vienas puses, ka lielākā daļa izglītojamo var sasniegt minimālo pamatlīmeni (t. i., izglītojamo, kuriem ir zemāki sasniegumi, īpatsvars ir pēc iespējas mazāks) un, no otras puses, ka starp izglītojamo sasniegumu līmeņiem nav pārāk lielas atšķirības. Tāpēc šajā nodaļā kā galvenais iekļaušanas rādītājs tiek izmantota sasniegumu rezultātu standartnovirze izglītības sistēmās. Tomēr arī vairāki citi rādītāji var atspoguļot šādas atšķirības starp izglītojamiem, tostarp izglītojamo sasniegumu starpība starp zemāko procentili vai kvartili un augstāko procentili vai kvartili (sk., piemēram, Eiropas Komisija / EACEA / Eurydice, 2020).

1.3. attēlā ir parādītas izglītības sistēmas kvalitātes un iekļaušanas dimensijās gan matemātikā, gan dabaszinātnēs, pamatojoties uz TIMSS 2019 apsekojumu, savukārt 1.4. attēlā tās pašas dimensijas ir parādītas, pamatojoties uz PISA 2018 apsekojumu. Kā ilustrē attēli, izglītības sistēmās ar līdzīgiem vidējiem rezultātiem var būt atšķirīgi izglītojamo rezultātu diapazoni, un otrādi.

1.3. attēls: Vidējais rezultāts un standartnovirze matemātikā un dabaszinātnēs ceturtās klases izglītojamiem, 2019. gads



| | | BE | nl | BG | CZ | DK | DE | IE | ES | FR | HR | IT | CY | LV | LT | HU | MT |
|---------------|--------------------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Matemātika | Vidējais rezultāts | 532 | 515 | 533 | 525 | 521 | 549 | 503 | 485 | 510 | 515 | 532 | 546 | 542 | 523 | 509 | |
| | Standarta novirze | 67,5 | 86,1 | 74,3 | 73,4 | 69,6 | 75,8 | 72,8 | 79,9 | 67,3 | 66,0 | 78,7 | 68,1 | 75,7 | 77,6 | 76,5 | |
| Dabaszinātnes | Vidējais rezultāts | 501 | 521 | 534 | 522 | 518 | 528 | 511 | 488 | 524 | 510 | 511 | 542 | 538 | 529 | 496 | |
| | Standarta novirze | 66,9 | 103,2 | 68,6 | 68,4 | 77,0 | 75,2 | 67,2 | 78,3 | 59,1 | 65,3 | 75,4 | 63,3 | 72,7 | 76,8 | 83,8 | |
| | | NL | AT | PL | PT | SK | FI | SE | | | AL | BA | ME | MK | NO | RS | TR |
| Matemātika | Vidējais rezultāts | 538 | 539 | 520 | 525 | 510 | 532 | 521 | | | 494 | 452 | 453 | 472 | 543 | 508 | 523 |
| | Standarta novirze | 61,7 | 64,6 | 77,1 | 75,7 | 76,7 | 76,3 | 73,3 | | | 85,8 | 75,1 | 85,5 | 98,1 | 74,1 | 84,4 | 99,5 |
| Dabaszinātnes | Vidējais rezultāts | 519 | 522 | 531 | 504 | 521 | 555 | 537 | | | 490 | 459 | 453 | 426 | 539 | 517 | 526 |
| | Standarta novirze | 64,6 | 74,0 | 73,7 | 66,5 | 80,6 | 70,6 | 73,5 | | | 85,1 | 78,6 | 89,2 | 102,8 | 66,7 | 81,2 | 90,9 |

Avots: *Eurydice*, pamatojoties uz IEA, *TIMSS* 2019 datubāzi.

Paskaidrojumi

TIMSS sasniegumu skala tika izveidota *TIMSS* 1995. gadā, pamatojoties uz visās iesaistītajās valstīs identificētajiem sasniegumiem un vienlīdzīgi vērtējot katru valsti. *TIMSS* skalās matemātikā un dabaszinātnēs tipisks sasniegumu diapazons ir no 300 līdz 700 punktiem. Centrālais punkts — 500 punkti — tika noteikts atbilstoši kopējo sasniegumu vidējam rādītājam pirmajā datu vākšanas reizē, bet 100 punkti tika noteikti kā atbilstoši standarta novirzei. Sasniegumu dati katra nākamā *TIMSS* novērtējuma robežās tika sniegti, izmantojot šīs skalas, lai varētu sekot līdzi sasniegumu līmeņa pieaugumam vai samazinājumam dažādos novērtējumos. *TIMSS* skalas centra punktu izmanto kā atskaites punktu, kas paliek nemainīgs no novērtējuma līdz novērtējumam.

TIMSS raksturo sasniegumus četros skalas punktos kā starptautiskos kritērijus: Izcils starptautiskais kritērijs (625), Augsts starptautiskais kritērijs (550), Vidējs starptautiskais kritērijs (475) un Zems starptautiskais kritērijs (400). Rezultātu atšķirības starp kritērijiem atbilst 75 punktiem sasniegumu skalā.

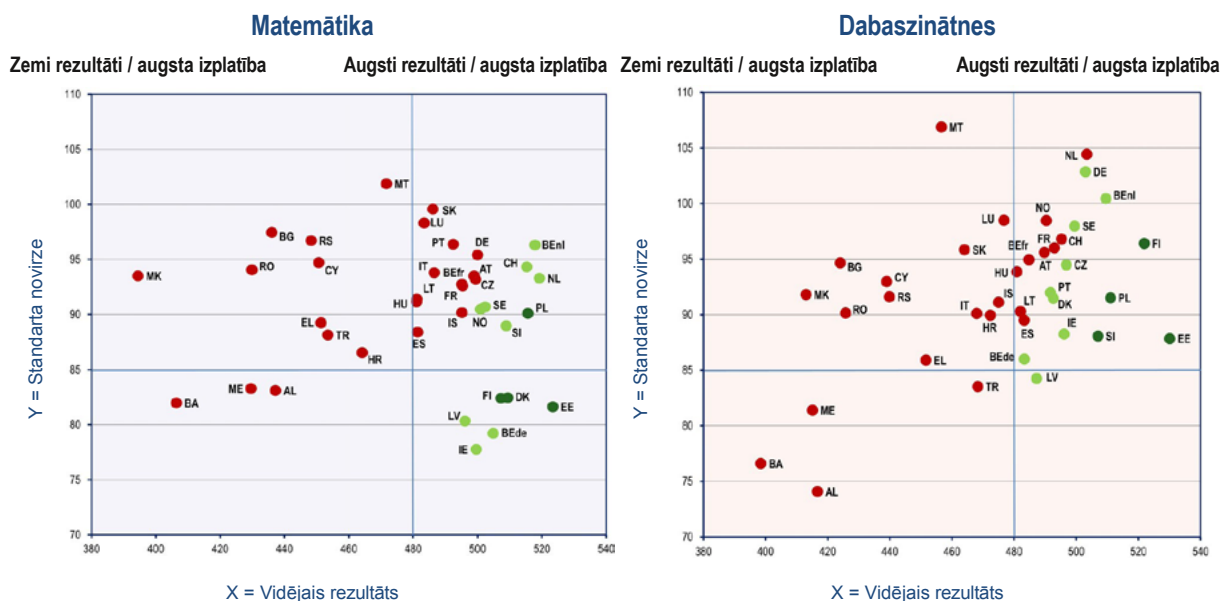
Standarta kļūdas ir norādītas III. pielikumā.

Pamatizglītībā atšķirības starp valstīm ir salīdzinoši nelielas. Lielākā daļa valstu gan matemātikā, gan dabaszinātnēs atrodas salīdzinoši tuvu apakšējam labajam stūrim 1.3. attēlā. Tas nozīmē, ka 4. klasē vairums izglītības sistēmu ir salīdzinoši tuvu vēlamajai augstas kvalitātes (vidējie rādītāji virs 500) un augsta integrācijas līmeņa (ko mēra kā zemu izkliedi, piemēram, standartnovirze zem 80) kombinācijai.

1.3. attēlā izglītības sistēmas ar viszemāko nepietiekami sekmīgo izglītojamo īpatsvaru (sk. 1.1. attēlu) ir atzīmētas tumši zaļā krāsā (zem 15 %) un gaiši zaļā krāsā (virs 15 %, bet zem 20 %). Kā skaidri redzams attēlos, šīs ir izglītības sistēmas, kas atrodas vistuvāk labajam apakšējam labajam stūrim, ar visaugstākajiem vidējiem rādītājiem (vairāk nekā 520 punkti) un viszemākajām standartnovirzēm (aptuveni 75 punkti vai mazāk). Ņemot vērā, ka *TIMSS* pētījumā rezultātu starpība starp blakus esošajiem kritērijiem atbilst 75 punktiem, piemēram, starpība starp zemo un vidējo kritēriju, kā noteikts *TIMSS* pētījumā, ir 75 punkti, standarta novirze, kas ir aptuveni 75 punkti vai mazāka, nozīmē, ka atšķirības starp izglītojamiem ar zemiem un augstiem sasniegumiem nepārsniedz vienu kritēriju. Citiem vārdiem sakot, izglītības sistēmas, kurās ir zems izglītojamo ar zemām sekmēm pamatizglītībā procentuālais īpatsvars, saskaņā ar *TIMSS* pētījuma datiem, raksturo augsts gan kvalitātes, gan iekļaušanas līmenis.

Situācija nedaudz mainās, aplūkojot vidējās izglītības kvalitāti un iekļaušanu, ņemot vērā 15 gadus vecu izglītojamo sasniegumu līmeni (1.4. attēls). *PISA* 2018 pētījumā Eiropas valstu vidējie rezultāti ir no 390 līdz 530 punktiem. Lai gan lielākajā daļā izglītības sistēmu vidējie rādītāji ir augstāki par 480 punktiem, 12 valstīs vidējie rādītāji matemātikā ir zemāki, bet vēl vairāk — 16 valstīs — vidējie rādītāji dabaszinātnēs ir zemāki. Atšķirības starp izglītojamiem ar augstiem un zemiem mācību sasniegumiem ir izteiktākas, un lielākajā daļā valstu to diapazons ir virs 80 punktiem. *PISA* pētījumā 80 punktu starpība tiek interpretēta kā aprakstīto prasmju un zināšanu starpība starp secīgiem prasmju līmeņiem (t. i., starp 1. un 2. prasmju līmeni, starp 2. un 3. līmeni utt.). Tādējādi izglītības sistēmas ir vairāk izklidētas gan kvalitātes, gan iekļaušanas dimensijā. Tas nozīmē, ka atšķirības gan valstu iekšienē, gan starp valstīm ir lielākas vidējā izglītībā nekā pamatizglītībā.

1.4. attēls: Vidējais rezultāts un standartnovirze matemātikā un dabaszinātnēs 15 gadus veciem izglītojamiem, 2018. gads



Zemi rezultāti / zema izplatība Augsti rezultāti / zema izplatība Zemi rezultāti / zema izplatība Augsti rezultāti / zema izplatība

- % no izglītojamiem ar zemām sekmēm < 15 %
- % no izglītojamiem ar zemām sekmēm 15–20 %
- % no izglītojamiem ar zemām sekmēm > 20 %

| | | BE fr | BE de | BE nl | BG | CZ | DK | DE | EE | IE | EL | ES | FR | HR | IT | CY | LV | LT | LU | HU |
|---------------|--------------------|----------|----------|----------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Matemātika | Vidējais rezultāts | 495 | 505 | 518 | 436 | 500 | 510 | 500 | 523 | 500 | 451 | 481 | 495 | 464 | 487 | 451 | 496 | 481 | 483 | 481 |
| | Standarta novirze | 92,7 | 79,2 | 96,3 | 97,4 | 93,2 | 82,4 | 95,4 | 81,6 | 77,8 | 89,2 | 88,4 | 92,6 | 86,5 | 93,8 | 94,7 | 80,3 | 91,4 | 98,3 | 91,1 |
| Dabaszinātnes | Vidējais rezultāts | 485 | 483 | 510 | 424 | 497 | 493 | 503 | 530 | 496 | 452 | 483 | 493 | 472 | 468 | 439 | 487 | 482 | 477 | 481 |
| | Standarta novirze | 94,9 | 86,0 | 100,5 | 94,6 | 94,5 | 91,5 | 102,9 | 87,8 | 88,3 | 85,9 | 89,5 | 96,0 | 89,9 | 90,1 | 93,0 | 84,3 | 90,3 | 98,5 | 93,9 |
| | | MT | NL | AT | PL | PT | RO | SI | SK | FI | SE | AL | BA | CH | IS | ME | MK | NO | RS | TR |
| Matemātika | Vidējais rezultāts | 472 | 519 | 499 | 516 | 493 | 430 | 509 | 486 | 507 | 502 | 437 | 406 | 515 | 495 | 430 | 394 | 501 | 448 | 454 |
| | Standarta novirze | 101,9 | 93,3 | 93,5 | 90,1 | 96,4 | 94,0 | 89,0 | 99,6 | 82,4 | 90,7 | 83,1 | 82,0 | 94,3 | 90,2 | 83,3 | 93,5 | 90,5 | 96,7 | 88,2 |
| Dabaszinātnes | Vidējais rezultāts | 457 | 503 | 490 | 511 | 492 | 426 | 507 | 464 | 522 | 499 | 417 | 399 | 495 | 475 | 415 | 413 | 490 | 440 | 468 |
| | Standarta novirze | 106,9 | 104,4 | 95,6 | 91,5 | 92,0 | 90,1 | 88,1 | 95,8 | 96,4 | 98,0 | 74,1 | 76,6 | 96,8 | 91,1 | 81,4 | 91,8 | 98,4 | 91,6 | 83,5 |

Avots: Eurydice, pamatojoties uz ESAO, PISA 2018 datubāzi.

Paskaidrojumi

PISA rezultāti ir noteikti, ņemot vērā rezultātu atšķirības, kas novērotas visiem pārbaudījuma dalībniekiem. PISA teorētiski nav noteikts minimālais vai maksimālais punktu skaits; drīzāk rezultāti ir sadalīti pēc skalas, lai atbilstu aptuveni normālam sadalījumam ar vidējo punktu skaitu aptuveni 500 un standarta novirzi aptuveni 100 punktu apmērā. PISA skalas ir sadalītas prasmju līmeņos (1–6), kas atbilst arvien grūtākiem uzdevumiem. Katram noteiktajam prasmju līmenim tika izveidoti apraksti, lai noteiktu, kādas zināšanas un prasmes ir nepieciešamas, lai veiksmīgi veiktu šos uzdevumus. Katram prasmju līmenim atbilst aptuveni 80 punktu diapazons. Tādējādi 80 punktu starpību var interpretēt kā aprakstīto prasmju un zināšanu atšķirību starp secīgiem prasmju līmeņiem.

Tā kā PISA izlasi veido konkrēta vecuma grupa, nevis konkrēta klase, daudzās valstīs izglītojami, kuri piedalās PISA novērtējumā, ir sadalīti pa divām vai vairākām klasēm. Pamatojoties uz šīm atšķirībām, iepriekšējos ziņojumos ir aplēsta vidējā rezultātu starpība blakus esošajās klasēs valstīs, kurās ievērojams skaits 15 gadus vecu izglītojamo mācās vismaz divās dažādās klasēs. Šajās aplēsēs ņemtas vērā dažas sociālekonomiskās un demogrāfiskās atšķirības, kas vērojamas arī starp klasēm. Vidēji visās valstīs starpība starp blakus esošajām pakāpēm ir aptuveni 40 punkti (vairāk sk. OECD, 2019a).

Standarta kļūdas ir norādītas III. pielikumā.

Līdzīgi kā pamatzglītībā, sistēmās, kurās ir vismazākais izglītojamo ar nepietiekamiem mācību sasniegumiem īpatsvars (atzīmētas tumši zaļā krāsā (zem 15 %) un gaiši zaļā krāsā (virs 15 %, bet zem 20 %); sk. 1.2. attēlu), vidējie rādītāji ir salīdzinoši augsti. Tomēr matemātikā un dabaszinātnēs 15 gadus veciem izglītojamiem vērojamas atšķirības. Matemātikā, līdzīgi kā 1.3. attēlā redzams pamatzglītībā, sešu izglītības sistēmu grupa ar zemu izglītojamo procentuālo īpatsvaru (Beļģijas (vācu valodā runājošā kopiena), Dānijas, Igaunijas, Īrijas, Latvijas un Somijas izglītības sistēmas) atrodas 1.4. attēla apakšējā labajā stūrī ar augstiem vidējiem rādītājiem un zemām standartnovirzēm. Šīs ir sistēmas, kurās aptauja norāda uz to, ka izglītības kvalitāte atbilst taisnīguma principam. Tomēr šīs izglītības sistēmas nav vienīgās, kurās izglītojamo ar nepietiekamiem sasniegumiem īpatsvars ir mazāks par 15 % vai 20 %. Var izdalīt vēl vienu valstu grupu ar augstiem vidējiem rādītājiem: valstis, kurās standarta novirze pārsniedz 85 punktus (Beļģija (flāmu kopiena), Nīderlande, Polija, Slovēnija, Zviedrija, Šveice un Norvēģija). Šīs izglītības sistēmas sasniedz līdzīgu kvalitātes līmeni kā pirmās grupas izglītības sistēmas, bet tajās ir zemāks iekļaušanas līmenis.

Tomēr dabaszinātnēs pat tajās izglītības sistēmās, kurās ir maz nepietiekami sekmīgu izglītojamo, rezultātu standartnovirze ir lielāka par 85 punktiem, bet dažos gadījumos pat ap 100 punktiem vai vairāk. Turklāt, šķiet, ka matemātikā un abās jomās pamatzglītībā sakarība starp vidējo punktu skaitu un punktu sadalījumu ir daudz spēcīgāka un iet pretējā virzienā: jo augstāks vidējais punktu skaits, jo lielākas atšķirības starp izglītojamiem⁽¹⁸⁾. Rezultātā grafika apakšējais labais stūris attiecībā uz sasniegumiem dabaszinātnēs lielā mērā nav aizpildīts.

Šīs atšķirības starp matemātiku un dabaszinātnēm ir saistītas ar to, ka izglītības sistēmās ar augstu izglītojamo ar zemām sekmēm īpatsvaru rezultātu diapazons dabaszinātnēs parasti ir šaurāks nekā matemātikā, bet sistēmās ar salīdzinoši zemu izglītojamo ar zemām sekmēm īpatsvaru tas ir plašāks. Citiem vārdiem sakot, valstīs ar lielu izglītojamo ar zemām sekmēm īpatsvaru atšķirības starp izglītojamiem parasti ir lielākas matemātikā nekā dabaszinātnēs. Turpretī valstīs, kurās ir mazāk izglītojamo ar zemām sekmēm, ir salīdzinoši nelielas atšķirības sasniegumu ziņā matemātikā, bet mazāk — dabaszinātnēs. Izglītības sistēmas, kas sasniedz ES mērķi, neraugoties uz lielāku rezultātu atšķirību (īpaši Igaunijas un Somijas izglītības sistēmas), to var panākt, jo šajos gadījumos atšķirības ir nevis izglītojamo ar zemām sekmēm, bet gan izglītojamo ar augstām sekmēm sasniegumu līmenī: izglītojamie ar augstām sekmēm sasniedz augstākus rezultātus dabaszinātnēs nekā matemātikā^(19,19). Savukārt Beļģijā (Vācu valodā runājošā kopiena), Dānijā, Īrijā un Latvijā izglītojamiem ar zemiem sasniegumiem dabaszinātnēs ir zemāki rezultāti nekā izglītojamiem ar zemiem sasniegumiem matemātikā⁽²⁰⁾.

Pēc šīs vispārīgās diskusijas par sasniegumu līmeņiem un atšķirībām, ņemot vērā Eiropas Komisijas izstrādāto iekļaujošās izglītības definīciju⁽²¹⁾, šīs nodaļas pēdējā sadaļā aplūkots, kā sasniegumi varētu būt saistīti ar izglītojamo sociālekonomisko izcelsmi vai dzimumu.

⁽¹⁸⁾ Spīrmena korelācijas koeficients starp vidējiem vērtējumiem un standartnovirzēm dabaszinātnēs ir 0,37, kas ir nozīmīgs 5 % līmenī.

⁽¹⁹⁾ Skatīt P90 vērtības III. pielikuma 1.4. tabulā.

⁽²⁰⁾ Skatīt P10 vērtības III. pielikuma 1.4. tabulā.

⁽²¹⁾ Komisijas paziņojums "Eiropas izglītības telpas izveide līdz 2025. gadam" (COM(2020) 625 galīgā redakcija), 7. lpp.

1.4. Izglītojamo sasniegumus noteicošie faktori

Vienlīdzība izglītībā nozīmē, ka personīgie un sociālie apstākļi nedrīkst būt šķērslis panākumiem izglītībā. To parasti mēra, analizējot izglītojamo sasniegumu atšķirības, piemēram, starp izglītojamiem, kas dzimuši bagātās un nabadzīgās ģimenēs, zēniem un meitenēm, izglītojamiem, kuru vecāki ir augsti izglītoti, un izglītojamiem, kuru vecāki tādi nav, kā arī izglītojamiem, kuri mājās runā galvenajā valsts valodā, un tiem, kuri nerunā valsts valodā. Šī sadaļa ir veltīta tam, lai izpētītu kopīgos faktoros, kas nosaka panākumus (vai neveiksmes) izglītībā, sniedzot pārskatu par to izglītojamo procentuālo īpatsvaru, kuriem ir zemas sekmes, atkarībā no sociālekonomiskās izcelsmes un dzimuma, lai gūtu sākotnēju ieskatu par atšķirību apmēru starp izglītojamiem no dažādām grupām.

Sociālekonomiskais statuss

Sociālekonomiskā izcelsme ir visbiežāk sastopamā individuālā īpašība, kas nosaka sasniegumus izglītībā. Pastāv lielāka varbūtība, ka izglītojamiem no ģimenēm ar zemu sociālekonomisko statusu būs zemāks lasītprasmes un rēķinprātības līmenis, viņi priekšlaicīgi pametīs skolu vai viņiem būs negatīva attieksme pret skolu (*Considine un Zappala, 2002a*). Pētījumi apstiprina, ka sociālekonomiskās izcelsmes mainīgie lielumi, piemēram, vecāku izglītība, etniskā izcelsme, grāmatu skaits mājās un mājošanas tips, ir vieni no spēcīgākajiem mācību sasniegumu prognozētājiem (*Considine & Zappala, 2002b; Eiropas Komisija / EACEA / Eurydice, 2020; Jerrim et al., 2019; ESAO, 2012*). Tomēr sociālekonomiskajai izcelsmei nav vienādas ietekmes uz sasniegumiem visās izglītības sistēmās. Kā liecina *Eurydice* ziņojums “Vienlīdzība skolu izglītībā Eiropā”, korelācija starp sociālekonomisko izcelsmi un izglītojamo sasniegumiem lielā mērā ir atkarīga no tā, kā izglītības sistēmas ir strukturētas un organizētas (*Eiropas Komisija / EACEA / Eurydice, 2020*).

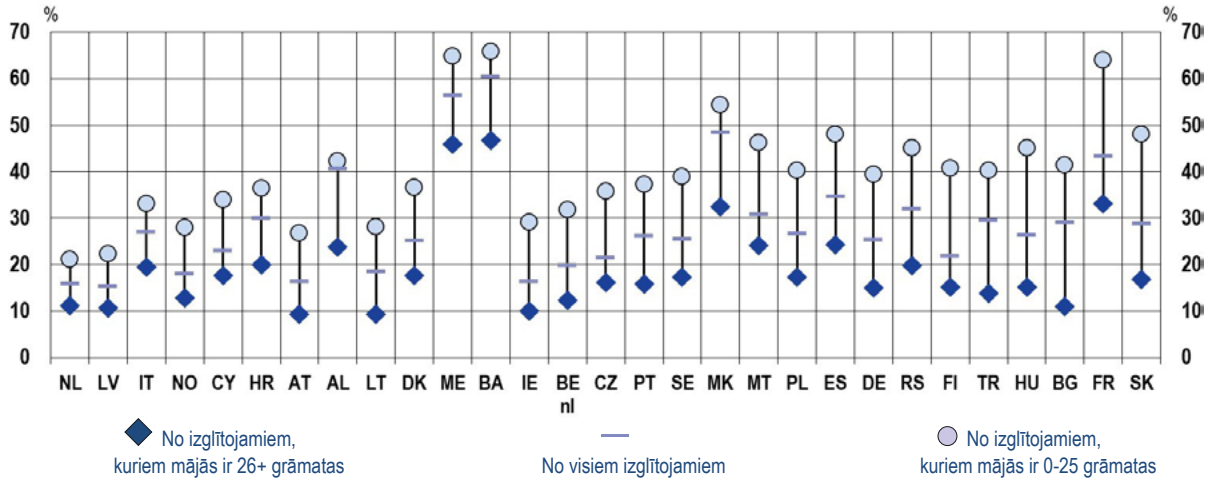
Parasti sociālekonomisko statusu raksturo izglītojamo norādītais grāmatu skaits mājās. Pētnieki apgalvo, ka grāmatu skaits mājās ir labs teorētisks rādītājs, kas raksturo ģimeņu izglītības, kultūras un ekonomisko stāvokli (sk., piemēram, *Schütz, Ursprung & Wößmann, 2008; Wößmann, 2003, 2004*). Empīriski ir konstatēts, ka grāmatu skaits mājās ir svarīgāks izglītojamo sekmju prognozētājs nekā vecāku izglītība (*Schütz, Ursprung & Wößmann, 2008*)⁽²²⁾. Turklāt šis mainīgais lielums ir pieejams abos analizētajos apsekojumos. Šajā iedaļā ir analizētas atšķirības starp izglītojamo ar zemām sekmēm īpatsvaru starp izglītojamiem no zemākas (mājās ne vairāk kā 25 grāmatas) un augstākas (mājās 26 grāmatas vai vairāk) sociālekonomiskās vides.

1.5. attēlā parādītas šīs atšķirības, pamatojoties uz *TIMSS* pētījumu (t. i., starp dažādām izglītojamo grupām ceturtajā pamatizglītības klasē). Visās Eiropas izglītības sistēmās bērniem no mājsaimniecībām, kurās ir ne vairāk kā 25 grāmatas, matemātikā un dabaszinātnēs ir zemāki rezultāti nekā bērniem, kuru mājās ir 26 vai vairāk grāmatu. Kā redzams 1.5. attēlā redzamajās diagrammās un tabulās, starpība starp izglītojamo ar zemāku un augstāku sociālekonomisko līmeni īpatsvaru matemātikā ir no 10 līdz 31 procentu punktam, bet dabaszinātnēs — no 10 līdz 34 procentu punktiem. Vismazākās atšķirības — aptuveni 10–12 procentu punkti — ir Latvijā abās mācību jomās, Nīderlandē matemātikā un Horvātijā dabaszinātnēs, savukārt vislielākās atšķirības (virs 30 procentu punktiem) abās mācību jomās ir Bulgārijā, Francijā un Slovākijā

⁽²²⁾ Protams, grāmatu turēšanai mājās dažādās izglītības sistēmās var būt atšķirīga kultūras konotācija (t. i., daudz grāmatu var liecināt par augstu izglītības, sociālo un kultūras statusu dažās izglītības sistēmās vairāk nekā citās), kas zināmā mērā var ierobežot rezultātu salīdzināmību.

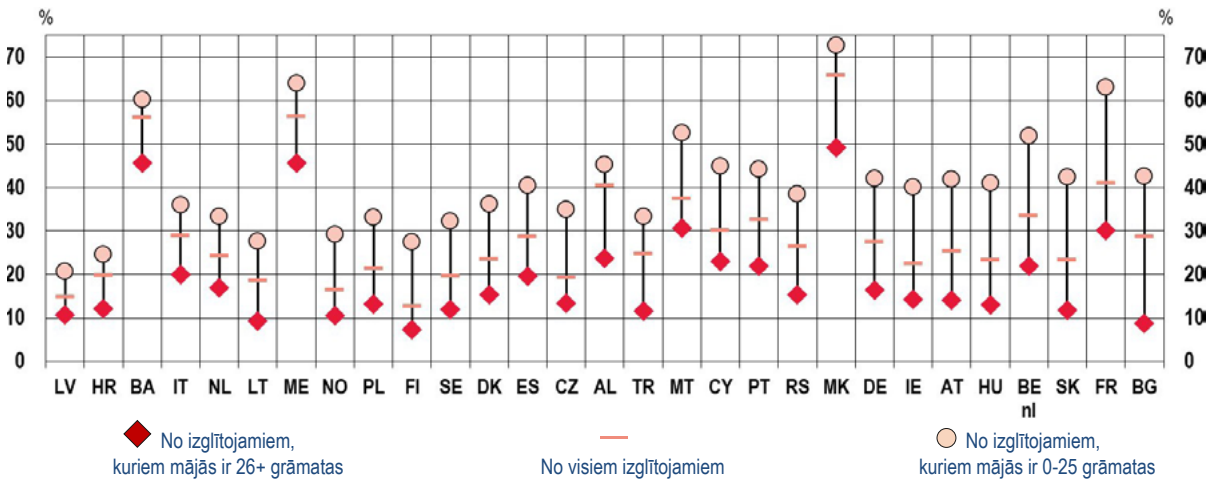
1.5. attēls: Izglītojamo ar zemiem sasniegumiem matemātikā un dabaszinātnēs ceturtajā klasē procentuālais īpatsvars, pēc grāmatu skaita mājās 2019. gads

Matemātika



| | | NL | LV | IT | NO | CY | HR | AT | AL | LT | DK | ME | BA | IE | BE nl | CZ |
|--------------------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| Matemātika | 26+ grāmatas | 11,2 | 10,7 | 19,4 | 12,8 | 17,7 | 20 | 9,3 | 23,8 | 9,3 | 17,7 | 46 | 46,7 | 10 | 12,3 | 16,2 |
| | 0-25 grāmatas | 21,2 | 22,2 | 33,1 | 27,9 | 33,9 | 36,5 | 26,8 | 42,3 | 28,1 | 36,5 | 64,9 | 65,9 | 29,2 | 31,9 | 35,8 |
| | Procentu punktu starpība | 9,9 | 11,5 | 13,7 | 15,1 | 16,2 | 16,5 | 17,5 | 18,6 | 18,8 | 18,8 | 19 | 19,2 | 19,2 | 19,6 | 19,6 |
| | | PT | SE | MK | MT | PL | ES | DE | RS | FI | TR | HU | BG | FR | SK | |
| | 26+ grāmatas | 15,9 | 17,3 | 32,4 | 24,1 | 17,4 | 24,3 | 14,9 | 19,8 | 15,2 | 13,9 | 15,2 | 11 | 33,1 | 16,9 | |
| | 0-25 grāmatas | 37,2 | 38,9 | 54,3 | 46,3 | 40,3 | 48 | 39,4 | 45,1 | 40,7 | 40,2 | 45 | 41,5 | 63,9 | 48,1 | |
| Procentu punktu starpība | 21,4 | 21,6 | 21,9 | 22,1 | 22,9 | 23,8 | 24,5 | 25,3 | 25,6 | 26,3 | 29,8 | 30,4 | 30,8 | 31,2 | | |

Dabaszinātnēs



| | | LV | HR | BA | IT | NL | LT | ME | NO | PL | FI | SE | DK | ES | CZ | AL |
|--------------------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| Dabaszinātnēs | 26+ grāmatas | 10,7 | 12,1 | 45,7 | 20,0 | 16,9 | 9,4 | 45,6 | 10,6 | 13,2 | 7,3 | 11,9 | 15,4 | 19,6 | 13,4 | 23,7 |
| | 0-25 grāmatas | 20,8 | 24,5 | 60,2 | 36,1 | 33,4 | 27,7 | 64,0 | 29,2 | 33,2 | 27,5 | 32,3 | 36,1 | 40,5 | 34,9 | 45,3 |
| | Procentu punktu starpība | 10,1 | 12,4 | 14,5 | 16,0 | 16,5 | 18,3 | 18,4 | 18,5 | 20,0 | 20,3 | 20,4 | 20,7 | 20,9 | 21,6 | 18,4 |
| | | TR | MT | CY | PT | RS | MK | DE | IE | AT | HU | BE nl | SK | FR | BG | |
| | 26+ grāmatas | 11,5 | 30,8 | 23,0 | 21,9 | 15,4 | 49,1 | 16,5 | 14,3 | 14,2 | 13,1 | 22,0 | 11,8 | 30,2 | 8,7 | |
| | 0-25 grāmatas | 33,4 | 52,6 | 44,9 | 44,3 | 38,4 | 72,7 | 42,1 | 40,1 | 42,0 | 41,0 | 51,8 | 42,4 | 63,0 | 42,6 | |
| Procentu punktu starpība | 21,8 | 21,9 | 21,9 | 22,3 | 23,0 | 23,6 | 25,6 | 25,8 | 27,8 | 27,9 | 29,7 | 30,5 | 32,8 | 33,8 | | |

Avots: Eurydice, pamatojoties uz IEA, TIMSS 2019 datubāzi.

Paskaidrojumi

Izglītības sistēmas ir attēlotas augošā secībā, pamatojoties uz procentuālo punktu atšķirībām starp zemo sasniegumu matemātikā/ dabaszinātnē rādītājiem izglītojamiem, kuriem mājās ir 0–25 un 26+ grāmatas.

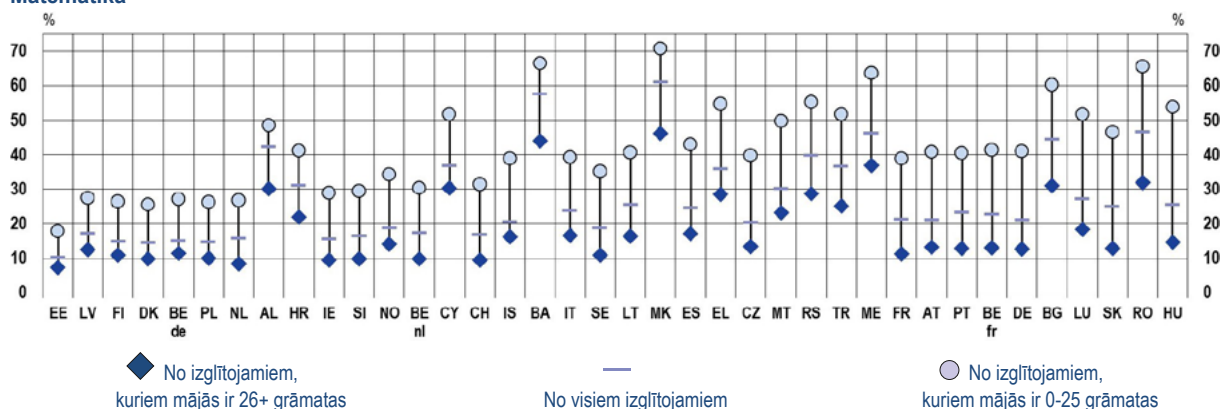
Mainīgā lieluma “grāmatu skaits mājās” (ASBG04) sākotnējās kategorijas tika pārveidotas tā, lai būtu tikai divas vērtības: (1) 0–25 grāmatas un (2) 26+ grāmatas. Abu apakšgrupu relatīvo lielumu un standarta kļūdas skatīt III. pielikuma 1.5. tabulā.

Izglītojamo ar zemām sekmēm procentuālās atšķirības starp abām izglītojamo apakšgrupām ir statistiski nozīmīgas ($p < 0,05$) visās izglītības sistēmās. Procentpunktu atšķirības aprēķinātas pirms noapaļošanas.

Līdzīgas atšķirības var aprēķināt 15 gadus veciem izglītojamiem, pamatojoties uz *PISA* pētījumu. 1.6. attēlā ir parādīts to izglītojamo procentuālais īpatsvars 15 gadus vecu izglītojamo vidū, kuriem ir zemas sekmes, atkarībā no grāmatu skaita mājās (0–25 grāmatas vai 26 un vairāk grāmatas). Atšķirības starp izglītojamo ar zemām sekmēm procentuālo daļu starp izglītojamiem no zemākas un augstākas sociālekonomiskās vides *PISA* pētījumā ir no 10 līdz 39 procentu punktiem matemātikā un no 9 līdz 38 procentu punktiem dabaszinātnēs.

1.6. attēls: 16 gadus vecu izglītojamo ar zemiem sasniegumiem matemātikā un dabaszinātnēs procentuālais īpatsvars, pēc grāmatu skaita mājās 2018. gads

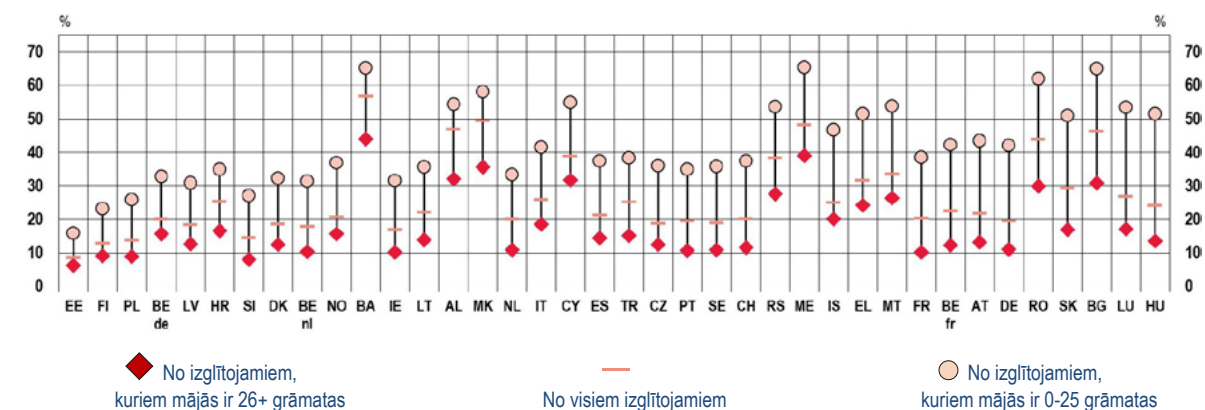
Matemātika



| | EE | LV | FI | DK | BE de | PL | NL | AL | HR | IE | SI | NO | BE nl | CY | CH | IS | BA | IT | SE | |
|------------|--------------------------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| Matemātika | 26+ grāmatas | 7,4 | 12,4 | 11,0 | 9,9 | 11,4 | 10,0 | 8,4 | 30,1 | 22,0 | 9,5 | 9,8 | 14,2 | 9,9 | 30,2 | 9,6 | 16,3 | 44,0 | 16,5 | 11,0 |
| | 0–25 grāmatas | 17,8 | 27,5 | 26,4 | 25,4 | 27,0 | 26,1 | 26,7 | 48,4 | 41,3 | 28,9 | 29,4 | 34,3 | 30,3 | 51,7 | 31,4 | 38,8 | 66,5 | 39,2 | 35,1 |
| | Procentu punktu starpība | 10,4 | 15,0 | 15,4 | 15,6 | 15,7 | 16,1 | 18,3 | 18,3 | 19,3 | 19,4 | 19,7 | 20,1 | 20,3 | 21,5 | 21,8 | 22,5 | 22,5 | 22,7 | 24,1 |
| | LT | MK | ES | EL | CZ | MT | RS | TR | ME | FR | AT | PT | BE fr | DE | BG | LU | SK | RO | HU | |
| Matemātika | 26+ grāmatas | 16,4 | 46,2 | 17,1 | 28,6 | 13,5 | 23,3 | 28,8 | 25,2 | 36,9 | 11,2 | 13,3 | 12,8 | 13,0 | 12,7 | 31,1 | 18,4 | 12,9 | 31,9 | 14,7 |
| | 0–25 grāmatas | 40,7 | 70,8 | 42,9 | 54,7 | 39,7 | 49,7 | 55,3 | 51,8 | 63,5 | 38,8 | 40,9 | 40,5 | 41,3 | 41,1 | 60,2 | 51,8 | 46,5 | 65,6 | 53,8 |
| | Procentu punktu starpība | 24,2 | 24,5 | 25,8 | 26,1 | 26,2 | 26,4 | 26,5 | 26,5 | 26,7 | 27,6 | 27,6 | 27,7 | 28,3 | 28,4 | 29,1 | 33,3 | 33,5 | 33,7 | 39,1 |

Avots: *Eurydice*, pamatojoties uz *ESAO*, *PISA* 2018 datubāzi.

Dabaszinātnes



| | | EE | FI | PL | BE de | LV | HR | SI | DK | BE nl | NO | BA | IE | LT | AL | MK | NL | IT | CY | ES |
|--------------------------|--------------------------|------|------|------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| Dabaszinātnes | 26+ grāmatas | 6,2 | 9,2 | 8,9 | 15,7 | 12,7 | 16,6 | 8,1 | 12,5 | 10,3 | 15,7 | 44,0 | 10,2 | 14,0 | 32,0 | 35,7 | 10,9 | 18,6 | 31,8 | 14,5 |
| | 0–25 grāmatas | 15,9 | 23,2 | 25,9 | 32,8 | 30,9 | 34,9 | 27,0 | 32,3 | 31,4 | 36,9 | 65,2 | 31,6 | 35,6 | 54,3 | 58,1 | 33,4 | 41,6 | 54,8 | 37,5 |
| | Procentu punktu starpība | 9,6 | 14,0 | 17,0 | 17,0 | 18,2 | 18,3 | 19,0 | 19,8 | 21,0 | 21,2 | 21,2 | 21,3 | 21,6 | 22,3 | 22,4 | 22,5 | 23,0 | 23,0 | 23,1 |
| | | TR | CZ | PT | SE | CH | RS | ME | IS | EL | MT | FR | BE fr | AT | DE | RO | SK | BG | LU | HU |
| | 26+ grāmatas | 15,2 | 12,5 | 10,7 | 10,9 | 11,6 | 27,6 | 39,1 | 20,1 | 24,2 | 26,4 | 10,1 | 12,4 | 13,2 | 11,0 | 29,9 | 17,0 | 30,8 | 17,2 | 13,6 |
| | 0–25 grāmatas | 38,3 | 36,0 | 34,9 | 35,9 | 37,5 | 53,6 | 65,5 | 46,7 | 51,4 | 53,7 | 38,4 | 42,3 | 43,5 | 42,0 | 62,0 | 50,9 | 65,1 | 53,5 | 51,5 |
| Procentu punktu starpība | 23,1 | 23,5 | 24,1 | 25,0 | 25,9 | 26,0 | 26,4 | 26,5 | 27,2 | 27,3 | 28,3 | 30,0 | 30,2 | 31,0 | 32,1 | 33,9 | 34,3 | 36,3 | 37,9 | |

Avots: *Eurydice*, pamatojoties uz *ESAO, PISA 2018* datubāzi.

Paskaidrojumi

Izglītības sistēmas ir attēlotas augošā secībā, pamatojoties uz procentuālo punktu atšķirībām starp zemo sasniegumu matemātikā/ dabaszinātnē rādītājiem izglītojamiem, kuriem mājās ir 0–25 un 26+ grāmatas.

Mainīgā lieluma “grāmatu skaits mājās” (ST013Q01TA) sākotnējās kategorijas tika pārveidotas tā, lai būtu tikai divas vērtības: (1) 0–25 grāmatas un (2) 26+ grāmatas. Abu apakšgrupu relatīvo lielumu un standarta kļūdas skatīt III. pielikuma 1.6. tabulā.

Izglītojamo ar zemām sekmēm procentuālās atšķirības starp abām izglītojamo apakšgrupām ir statistiski nozīmīgas ($p < 0,05$) visās izglītības sistēmās. Procentpunktu atšķirības aprēķinātas pirms noapaļošanas.

Abos mācību priekšmetos atšķirības starp abām izglītojamo grupām ir vismazākās Igaunijā — aptuveni 10 procentu punkti, kam matemātikā seko Latvija, Somija, Dānija, Beļģija (vāciski runājošā kopiena) un Polija, bet dabaszinātnēs — Somija, Polija un Beļģija (vāciski runājošā kopiena). Līdzīgi kā *TIMSS* pētījuma rezultāti, arī Bulgārijas un Slovākijas izglītības sistēmas ir starp tām, kurās ir vislielākās atšķirības starp izglītojamiem pēc sociālekonomiskās izcelsmes abās mācību jomās, līdzās Rumānijai, Luksemburgai un Ungārijai. Vislielākās atšķirības starp izglītojamiem ar zemiem sasniegumiem īpatsvaru atkarībā no sociālekonomiskās izcelsmes ir Ungārijā, sasniedzot vairāk nekā 39 procentu punktus matemātikā un gandrīz 38 procentu punktus dabaszinātnēs.

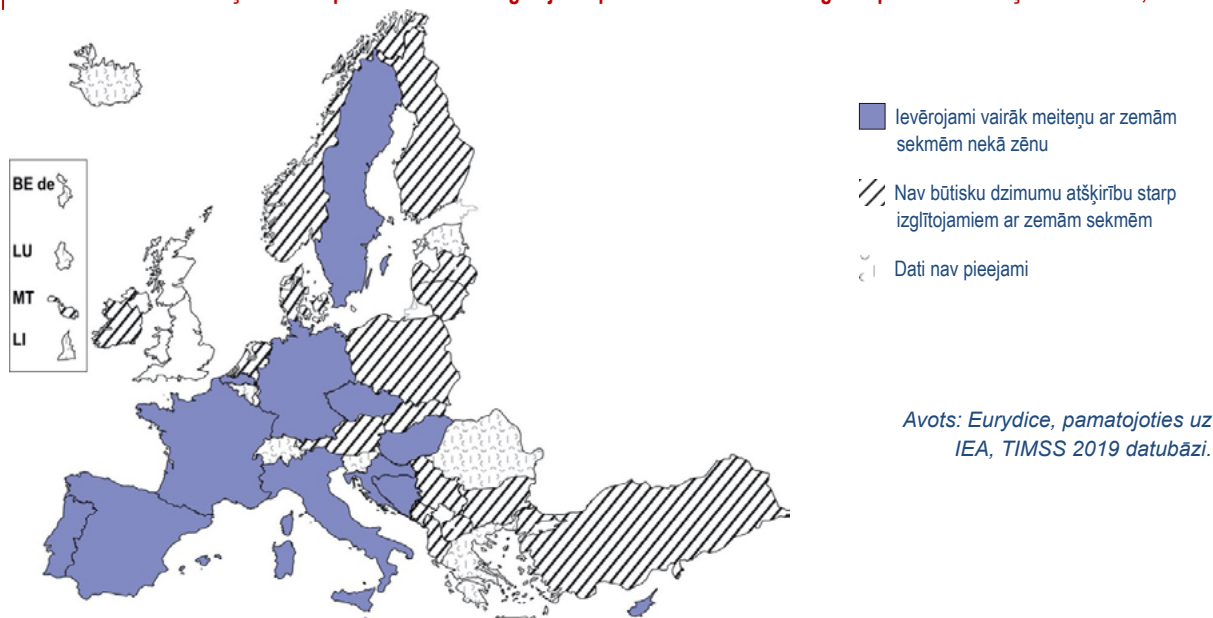
Tādējādi sociālekonomiskā izcelsme ietekmē iespēju kļūt par izglītojamo ar zemām sekmēm visās izglītības sistēmās un mācību priekšmetos. Tomēr atšķirības starp valstīm liecina, ka izglītojamo sasniegumu atšķirības var samazināt, izstrādājot atbilstošu politiku, kas mazina sociālekonomisko nevienlīdzību.

Dzimums

Runājot par matemātikas un dabaszinātņu izglītību, bieži tiek uzsvērtas dzimumu atšķirības, pievēršot uzmanību pastāvošajiem dzimumu stereotipiem saistībā ar dabaszinātņu, tehnoloģiju, inženierzinātņu un matemātikas (*STEM*) priekšmetiem. Tomēr dzimuma ietekme uz izglītojamo sasniegumiem nav tik viennozīmīga kā sociālekonomiskā statusa ietekme. Lai gan visās izglītības sistēmās izglītojamo no zemas sociālekonomiskās vides ir nepārprotami vairāk pārstāvēti starp izglītojamiem, kuri gūst sliktus rezultātus, nav vērojama šāda vispārēja tendence attiecībā uz izglītojamo dzimumu. Pirmkārt, lielākajā daļā valstu dzimumu atšķirības zemo sasniegumu ziņā vispār nav būtiskas, jo īpaši pamatzglītībā. Otrkārt, dzimumu modeļi atšķiras dažādos izglītības līmeņos. Pamatskolā meitenēm matemātikas pamatprasmēs ir lielākas grūtības nekā zēniem, vismaz dažās Eiropas valstīs, par kurām ir pieejami dati. Vairāk nekā puse no Eiropas valstu piecpadsmitgadīgajiem zēniem neizprot dabaszinātņu pamatus, un dažās valstīs tas attiecas arī uz matemātiku.

Vispirms, aplūkojot izglītojamo ar zemām sekmēm pamatskolā, dati liecina, ka praktiski nav dzimumu atšķirību dabaszinātņu sasniegumos. Vienīgā izglītības sistēma, kurā ir ievērojamas dzimumu atšķirības šajā mācību priekšmetā, ir Ziemeļmaķedonijas izglītības sistēma, kur zēnu vidū ir vairāk skolēnu ar zemiem sasniegumiem dabaszinātnēs nekā meiteņu vidū⁽²³⁾. Turpretī matemātikā, kā redzams 1.7. attēlā, dažās Eiropas valstīs zēnu un meiteņu sasniegumu atšķirību novēršanai varētu būt nepieciešama mērķtiecīga politika.

1.7. attēls: Dzimumu atšķirības starp ceturtās klases izglītojamo procentuāli zemo sasniegumu procentuālo daļu matemātikā, 2019



Avots: Eurydice, pamatojoties uz IEA, TIMSS 2019 datubāzi.

| % no izglītojamiem ar zemām sekmēm | BE nl | BG | CZ | DK | DE | IE | ES | FR | HR | IT | CY | LV | LT | HU | MT |
|------------------------------------|---------|------|---------|---------|---------|------|---------|---------|---------|---------|---------|------|------|---------|------|
| Meitenes | 22,0 | 29,4 | 23,5 | 25,6 | 26,5 | 17,2 | 37,4 | 45,8 | 32,6 | 29,4 | 26,3 | 16,0 | 19,3 | 28,3 | 32,0 |
| Zēni | 17,6 | 28,9 | 19,8 | 24,5 | 21,6 | 15,6 | 31,9 | 40,7 | 27,3 | 24,7 | 19,6 | 14,9 | 18,1 | 24,5 | 29,9 |
| Procentu punktu starpība | 4,3 (*) | 0,5 | 3,8 (*) | 1,1 | 4,8 (*) | 1,6 | 5,5 (*) | 5,2 (*) | 5,3 (*) | 4,8 (*) | 6,7 (*) | 1,1 | 1,2 | 3,8 (*) | 2,0 |
| | NL | AT | PL | PT | SK | FI | SE | | AL | BA | ME | MK | NO | RS | TR |
| Meitenes | 16,9 | 16,8 | 27,5 | 29,4 | 30,7 | 22,1 | 27,3 | | 39,5 | 63,5 | 58,2 | 46,9 | 17,4 | 31,0 | 29,6 |
| Zēni | 14,7 | 16,1 | 26,2 | 23,1 | 27,0 | 21,7 | 23,6 | | 37,1 | 57,4 | 55,7 | 49,7 | 17,6 | 33,0 | 29,4 |
| Procentu punktu starpība | 2,2 | 0,7 | 1,3 | 6,3 (*) | 3,7 | 0,4 | 3,7 (*) | | 2,3 | 6,1 (*) | 2,8 | -2,7 | -0,1 | -2,0 | 0,3 |

Skaidrojošā piezīme

Statistiski nozīmīgas atšķirības ($p < 0,05$) ir atzīmētas ar (*). Procentpunktu atšķirības aprēķinātas pirms noapaļošanas. Standarta kļūdas ir norādītas III. pielikumā.

Kā redzams attēlā, lielākajā daļā izglītības sistēmu, par kurām ir pieejami dati, dzimumu atšķirības nav būtiskas. Tomēr 12 izglītības sistēmās⁽²⁴⁾ šīs atšķirības ir būtiskas, un tās norāda uz to pašu virzienu: starp meitenēm ir vairāk skolēnu ar zemām sekmēm nekā starp zēniem, un atšķirības ir no 3 līdz 7 procentu punktiem. Tas varētu liecināt par to, ka meitenēm pamatzglītībā var būt nedaudz neizdevīgāks stāvoklis matemātikas jomā⁽²⁵⁾. Interesanti, ka, aplūkojot 1.1. attēlu, kļūst skaidrs, ka gandrīz visās izglītības sistēmās, kurās ir ievērojamas dzimumu atšķirības, ir arī salīdzinoši augsts kopējais zemo sasniegumu līmenis, kas pārsniedz 20 % (vienīgais izņēmums ir Beļģija (flāmu kopiena)).

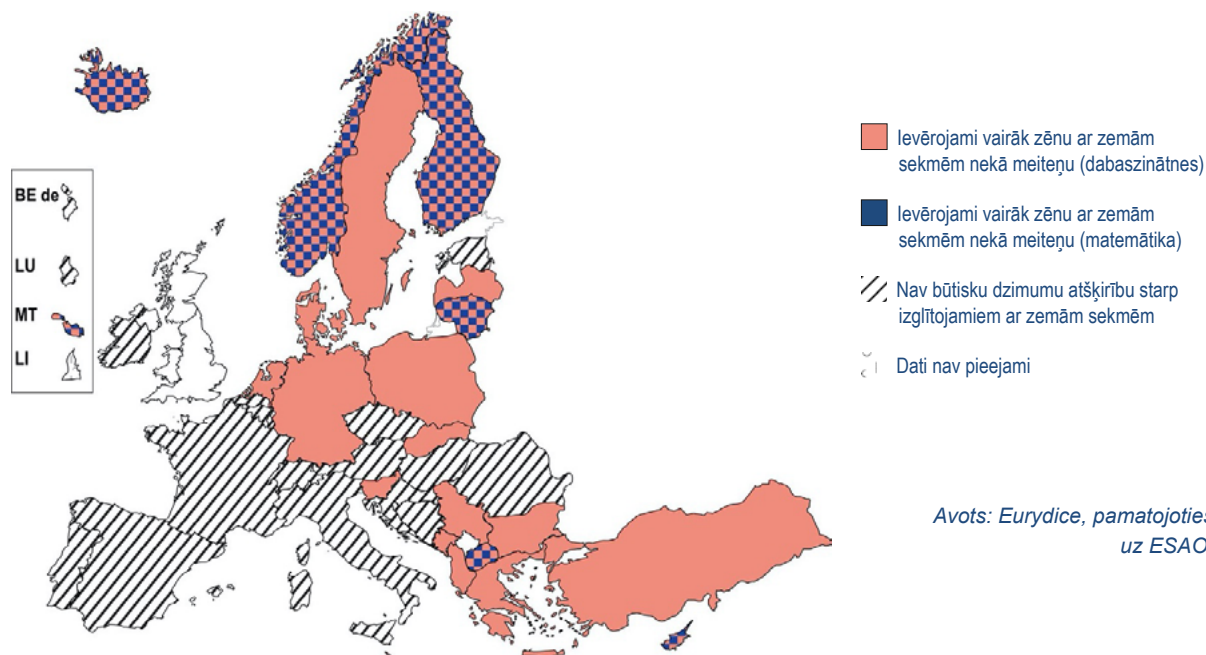
⁽²³⁾ Ziemeļmaķedonijā meiteņu vidū ir 62,2 %, bet zēnu vidū — 69,1 % skolēnu ar zemām sekmēm. Datus par citām izglītības sistēmām skatīt statistikas pielikumā (III. pielikuma 1.7. tabula).

⁽²⁴⁾ Tās ir Beļģija (flāmu kopiena), Čehija, Vācija, Spānija, Francija, Horvātija, Itālija, Kipra, Ungārija, Portugāle, Zviedrija un Bosnija un Hercegovina.

⁽²⁵⁾ Lai gan šajā ziņojumā nav aplūkots jautājums par augstiem sasniegumiem, lielākajā daļā valstu, par kurām ir pieejami dati, meiteņu vidū ir mazāk izglītojamo ar augstiem sasniegumiem nekā zēnu vidū (avots: IEA, TIMSS 2019 datubāze).

Tomēr šīs nedaudz neizdevīgā sieviešu pozīcija attiecībā uz zemiem sasniegumiem matemātikā pilnībā izzūd vidējā izglītībā. Kā redzams 1.8.attēlā, starp 15 gadus veciem izglītojamiem matemātikā vāju panākumu procentuālais īpatsvars starp meitenēm un zēniem ir lielā mērā līdzīgs, un tikai septiņās izglītības sistēmās — Kiprā, Lietuvā, Maltā, Somijā, Islandē, Ziemeļmaķedonijā un Norvēģijā — starp dzimumiem ir ievērojamas atšķirības. Turklāt šajās septiņās sistēmās izglītojamo ar zemiem rezultātiem vidū zēnu īpatsvars ir lielāks nekā meiteņu īpatsvars, atšķirībām sasniedzot no 3 līdz 8 procentu punktiem.

1.8. attēls: 16 gadus vecu izglītojamo ar zemiem sasniegumiem matemātikā un dabaszinātnēs dzimumu atšķirības procentuālais īpatsvars, 2018



Avots: Eurydice, pamatojoties uz ESAO,

| | | BE fr | BE de | BE nl | BG | CZ | DK | DE | EE | IE | EL | ES | FR | HR | IT | CY | LV | LT | LU | HU |
|---------------|----------|-----------|----------|----------|----------|------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|------|------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| Matemātika | Meitenes | 23,8 | 15,6 | 19,0 | 43,6 | 20,0 | 14,3 | 21,0 | 10,3 | 15,7 | 34,6 | 24,8 | 21,3 | 31,9 | 25,1 | 33,8 | 17,4 | 23,8 | 28,2 | 26,5 |
| | Zēni | 21,8 | 14,6 | 15,7 | 45,2 | 20,8 | 14,9 | 21,2 | 10,1 | 15,7 | 37,0 | 24,6 | 21,2 | 30,4 | 22,6 | 39,8 | 17,3 | 27,4 | 26,3 | 24,8 |
| | Starpība | 2,0 | 1,0 | 3,2 | -1,6 | -0,9 | -0,6 | -0,2 | 0,2 | 0,0 | -2,4 | 0,3 | 0,1 | 1,4 | 2,4 | -6,0 (*) | 0,1 | -3,6 (*) | 1,9 | 1,7 |
| Dabaszinātnes | Meitenes | 22,6 | 18,3 | 18,3 | 42,4 | 18,1 | 17,1 | 18,2 | 8,0 | 16,0 | 28,5 | 20,8 | 19,4 | 24,0 | 25,9 | 33,5 | 16,0 | 19,7 | 25,7 | 24,6 |
| | Zēni | 22,6 | 21,8 | 17,8 | 50,2 | 19,4 | 20,2 | 20,8 | 9,5 | 18,1 | 34,9 | 21,8 | 21,6 | 26,8 | 25,8 | 44,2 | 21,1 | 24,6 | 27,8 | 23,6 |
| | Starpība | 0,1 | -3,5 | 0,6 | -7,8 (*) | -1,2 | -3,1 (*) | -2,6 (*) | -1,5 | -2,1 | -6,3 (*) | -1,0 | -2,1 | -2,8 | 0,1 | -10,7 (*) | -5,1 (*) | -5,0 (*) | -2,2 | 1,0 |
| | | MT | NL | AT | PL | PT | RO | SI | SK | FI | SE | AL | BA | CH | IS | ME | MK | NO | RS | TR |
| Matemātika | Meitenes | 26,0 | 15,1 | 21,7 | 14,1 | 23,2 | 47,1 | 15,8 | 24,8 | 13,1 | 18,1 | 40,6 | 57,4 | 17,5 | 18,0 | 47,9 | 59,2 | 1,6 | 39,3 | 37,6 |
| | Zēni | 34,2 | 16,4 | 20,5 | 15,4 | 23,3 | 46,0 | 17,0 | 25,4 | 16,8 | 19,5 | 44,1 | 57,7 | 16,3 | 23,4 | 44,6 | 62,7 | 21,1 | 40,2 | 35,7 |
| | Starpība | -8,8 (*) | -1,3 | 1,2 | -1,3 | -0,1 | 1,1 | -1,2 | -0,6 | -3,8 (*) | -1,4 | -3,5 | -0,3 | 1,2 | -5,4 (*) | 3,3 | -3,6 (*) | -4,5 (*) | -0,9 | 1,9 |
| Dabaszinātnes | Meitenes | 28,2 | 18,5 | 20,6 | 12,7 | 19,0 | 43,1 | 12,3 | 27,5 | 8,9 | 17,3 | 41,6 | 56,1 | 19,2 | 22,2 | 46,6 | 45,0 | 17,9 | 36,5 | 22,9 |
| | Zēni | 38,4 | 21,6 | 23,1 | 15,0 | 20,1 | 44,8 | 16,7 | 31,1 | 16,7 | 20,8 | 52,2 | 57,4 | 21,1 | 27,8 | 49,7 | 53,5 | 23,7 | 40,1 | 27,4 |
| | Starpība | -10,2 (*) | -3,2 (*) | -2,5 | -2,2 (*) | -1,0 | -1,7 | -4,4 (*) | -3,5 (*) | -7,7 (*) | -3,5 (*) | -10,7 (*) | -1,3 | -1,9 | -5,6 (*) | -3,0 (*) | -8,6 (*) | -5,8 (*) | -3,7 (*) | -4,6 (*) |

Skaidrojošā piezīme

Tabulā iekļautas tikai tās valstis, par kurām ir pieejami dati (protokola secībā). Statistiski nozīmīgas atšķirības ($p < 0,05$) ir atzīmētas ar (*). Procentpunktu atšķirības aprēķinātas pirms noapaļošanas. Standarta kļūdas ir norādītas III. pielikumā.

Šī sieviešu priekšrocība ir vēl lielāka dabaszinātnēs, kur lielākajā daļā šajā ziņojumā aplūkoto izglītības sistēmu pastāv ievērojamas dzimumu atšķirības starp to izglītojamo īpatsvaru, kuri gūst zemus rezultātus. To 15 gadus veco zēnu vidū, kuriem ir zemas sekmes dabaszinātnēs, ir par 2–11 procentu punktiem vairāk nekā 15 gadus veco meiteņu vidū 21 izglītības sistēmā, un Kīprā, Maltā un Albānijā starpība pārsniedz 10 procentu punktus⁽²⁶⁾.

Interesanti — lai gan, protams, ne bez izņēmumiem —, ka izglītības sistēmās, kurās pamatizglītības posmā matemātikā sievietēm ir nedaudz sliktāki rezultāti, vidējās izglītības posmā dzimumu atšķirības parasti nav būtiskas, savukārt izglītības sistēmās, kurās pamatizglītības posmā nav būtisku dzimumu atšķirību, ir tendence parādīties dzimumu nevienlīdzībai, kur matemātikā sliktāki rezultāti ir vīriešiem. Tomēr, kā redzams ziņojumā, izglītības sistēmas, izstrādājot mērķtiecīgu politiku, kas paredzēta izglītojamiem ar sliktiem sasniegumiem matemātikā vai dabaszinātnēs, neņem vērā šo vīriešu nelabvēlīgo stāvokli.

Kopsavilkums

Šajā nodaļā tika analizēts to izglītojamo procentuālais īpatsvars, kuriem ir zemas sekmes matemātikā un dabaszinātnēs Eiropas izglītības sistēmās, saistot šo procentuālo īpatsvaru ar izglītības kvalitāti un iekļaušanu. Kā parādīts šajā nodaļā, tikai nedaudzām Eiropas valstīm ir izdevies sasniegt Eiropas mērķi, proti, ne vairāk kā 15 % piecpadsmitgadīgo izglītojamo sasniedz nepietiekamas sekmes dažādos mācību priekšmetos, kas atspoguļo pamatprasmes. Lielākajai daļai Eiropas izglītības sistēmu joprojām ir jāmeklē veidi, kā samazināt to izglītojamo īpatsvaru, kuri nespēj atrisināt sarežģītākas matemātiskas vai zinātniskas problēmas.

Procentuālajam skaitam izglītojamo ar zemām sekmēm ir tendence korelēt starp dažādām mācību jomām un izglītības līmeņiem. Tādējādi izglītības sistēmas ietvaros izglītojamie, visticamāk, būs līdzīgā līmenī matemātikā un dabaszinātnēs, kā arī pamatizglītībā un vidējā izglītībā. Analīze liecina, ka izglītības sistēmas, kurās ir salīdzinoši zems nepietiekami sekmīgu izglītojamo īpatsvars, parasti apvieno izglītības kvalitāti un iekļaušanu: tajās ir augstāki vidējie rezultāti un mazākas atšķirības starp izglītojamiem ar augstiem un zemiem mācību sasniegumiem.

Tajā pašā laikā visās izglītības sistēmās pastāv konsekventas atšķirības starp izglītojamiem no vairāk vai mazāk turīgām ģimenēm attiecībā uz iespējamību kļūt par izglītojamiem ar zemām sekmēm. Atšķirības starp izglītojamo ar zemām sekmēm īpatsvaru starp izglītojamiem no augstākas un zemākas sociālekonomiskās vides visur ir ievērojamas, un izglītojamo ar zemām sekmēm īpatsvars starp izglītojamiem no zemas sociālekonomiskās vides ir lielāks. Tomēr atšķirības starp abām grupām dažādās izglītības sistēmās ir dažādas, kas liecina, ka sociālekonomiskās izcelsmes ietekmi uz sasniegumiem var samazināt, ja tiek ieviesta atbilstoša politika un struktūras.

Dzimuma ietekme uz izglītojamo sasniegumiem nav tik viennozīmīga kā sociālekonomiskā statusa ietekme. Lielākajā daļā valstu dzimumu atšķirības zemo sasniegumu ziņā vispār nav būtiskas, jo īpaši pamatizglītībā. Turklāt dzimumu modeļi atšķiras dažādos izglītības līmeņos. Pamatskolā meitenēm matemātikas pamatprasmēs ir lielākas grūtības nekā zēniem, vismaz dažās Eiropas valstīs, par kurām ir pieejami dati. Lielākajā daļā izglītības sistēmu 15 gadus vecu izglītojamo vidū zēni biežāk gūst zemus rezultātus dabaszinātnēs, un dažās valstīs tas attiecas arī uz matemātiku.

⁽²⁶⁾ Lai gan šajā ziņojumā nav aplūkots jautājums par augstiem sasniegumiem, jāatzīmē, ka, lai gan PISA pētījumā zēni ir lielākā daļa no izglītojamiem ar zemiem sasniegumiem, viņi ir arī lielākā daļa no izglītojamiem ar augstiem sasniegumiem. Matemātikā un mazākā mērā arī dabaszinātnēs to izglītojamo īpatsvars, kuriem ir augsti sasniegumi — izglītojamie, kuri PISA pētījumā ieguvuši augstāku nekā 5. līmeni —, lielākajā daļā izglītības sistēmu ir lielāks zēnu nekā meiteņu vidū (avots: ESAO, PISA 2018 datubāze).

2. nodaļa. Mācīšana un mācīšanās Covid-19 pandēmijas kontekstā

2020. un 2021. gadā skolu ikdienu visā Eiropā spēcīgi ietekmēja Covid-19 pandēmija, kuras dēļ daudzās valstīs tika slēgtas skolas un daudzi izglītojamie mācījās tālmācības vai jauktās apmācības režīmā (apvienojot mācības tiešsaistē un klasē). Daudzas skolas bija slikti sagatavojušās šai bezprecedenta situācijai. Skolas nezināja, kuras tehnoloģijas un metodoloģijas ir vispiemērotākās mācīšanai efektivitātes, drošības un pieejamības ziņā (*Cachia et al.*, 2021). Skolotājiem bija ātri jāpielāgojas jauniem pasniegšanas veidiem, kuros viņi ne vienmēr bija apmācīti, un izglītojamiem sākotnēji bija jāpaļaujas uz saviem resursiem, lai turpinātu mācīties attālināti, izmantojot mācību grāmatas, internetu, televīziju utt. (*Schleicher*, 2020).

Daži izglītojamie, kuriem bija atbalstoša mājas vide, ko raksturo, piemēram, augsts vecāku atbalsta līmenis, klusa telpa mācībām un nepieciešamās digitālās ierīces, ziņoja par mācību ieguvumiem dažās jomās, piemēram, tehnoloģiju izmantošanā un transversālajās prasmēs, piemēram, radošumā, problēmu risināšanā un komunikācijā (*Cachia et al.*, 2021). Tomēr vairāki ziņojumi un pētījumi norāda uz efektīvas formālās mācīšanas trūkumu šajā laikā un no tā izrietošajiem mācību zaudējumiem (*Cerna, Rutigliano & Mezzanotte*, 2020; *Di Pietro, Biagi & Costa*, 2020; *Hanushek & Wößmann*, 2020; *Wößmann et al.*, 2020). Piemēram, pētījumā par Beļģijas flāmu kopienas skolām sešu gadu periodā (2015.–2020.) tika konstatēts, ka 2020. gada kohortas izglītojamie uzrādīja ievērojamu rezultātu pasliktināšanos. Pētījums liecina, ka skolu slēgšana ir izraisījusi vidējo rezultātu samazināšanos matemātikā un holandiešu valodā salīdzinājumā ar iepriekšējo grupu (*Maldonado & De Witte*, 2022).

Turklāt tika konstatēts, ka pandēmija ir saasinājusi pastāvošo nevienlīdzību izglītības jomā. Izglītojamie ar zemu izglītības līmeni, izglītojamie no nelabvēlīgas vides, izglītojamie, kuriem nav pieejami digitālie mācību resursi, un izglītojamie, kuriem ir mācīšanās grūtības vai kuriem trūkst spējas mācīties patstāvīgi, tālmācības kontekstā saskārās ar ievērojami lielākiem šķēršļiem (*Cachia et al.*, 2021). Pētījumos ir uzsvērtā skolu slēgšanas un tālmācības negatīvā ietekme uz šiem izglītojamiem, tostarp matemātikā (*Engzell, Frey & Verhagen*, 2021; *Grewenig, Lergetporer, Werner et al.*, 2021; *Hanushek & Wößmann*, 2020).

Šie pierādījumi par negatīvo ietekmi pamudināja Eiropas Komisiju iesniegt priekšlikumu Padomes ieteikumam par jaukto mācīšanos kvalitatīvai un iekļaujošai pamatzglītībai un vidējai izglītībai, ko Padome pieņēma 2021. gada novembrī⁽²⁷⁾. Padomes ieteikums ir daļa no atbildes reakcijas uz pieredzi, kas gūta Covid-19 pandēmijas laikā, kura izgaismoja daudzas iepriekš pastāvošas problēmas un nevienlīdzību. Rekomendācijā ir ietverti īstermiņa pasākumi, lai novērstu līdz šim novērotās būtiskākās nepilnības, un ieskicēts turpmākais virziens attiecībā uz mācību vides un rīku apvienošanu, kas var palīdzēt veidot noturīgākas pamatzglītības un vidējās izglītības un apmācības sistēmas.

Šajā nodaļā ir izcelti daži vispārīgi aspekti, kas saistīti ar Covid-19 pandēmijas ietekmi uz skolām 2020./2021. mācību gadā (šā ziņojuma pārskata gads) un nākamajā nodaļā autori atgriezīsies pie matemātikas un dabaszinātņu izglītības analīzes. Pirmajā sadaļā ir atspoguļota skolu izglītības organizācija šajā mācību gadā (t. i., apskatīts, kad skolas bija atvērtas, slēgtas vai nodrošināja tālmācību un/vai jaukto mācīšanos). Pēc tam nodaļā ir izklāstītas atšķirības skolu digitālajā sagatavotībā pirms pandēmijas Eiropā. Visbeidzot, ir aprakstīti galvenie pasākumi, ko veikušas augstākā līmeņa izglītības

⁽²⁷⁾ Padomes 2021. gada 29. novembra ieteikums par jauktām mācību pieejām kvalitatīvai un iekļaujošai pamatzglītībai un vidējai izglītībai 2021/C 504/03. OV C 504, 14.12.2021., 21.–29. lpp.

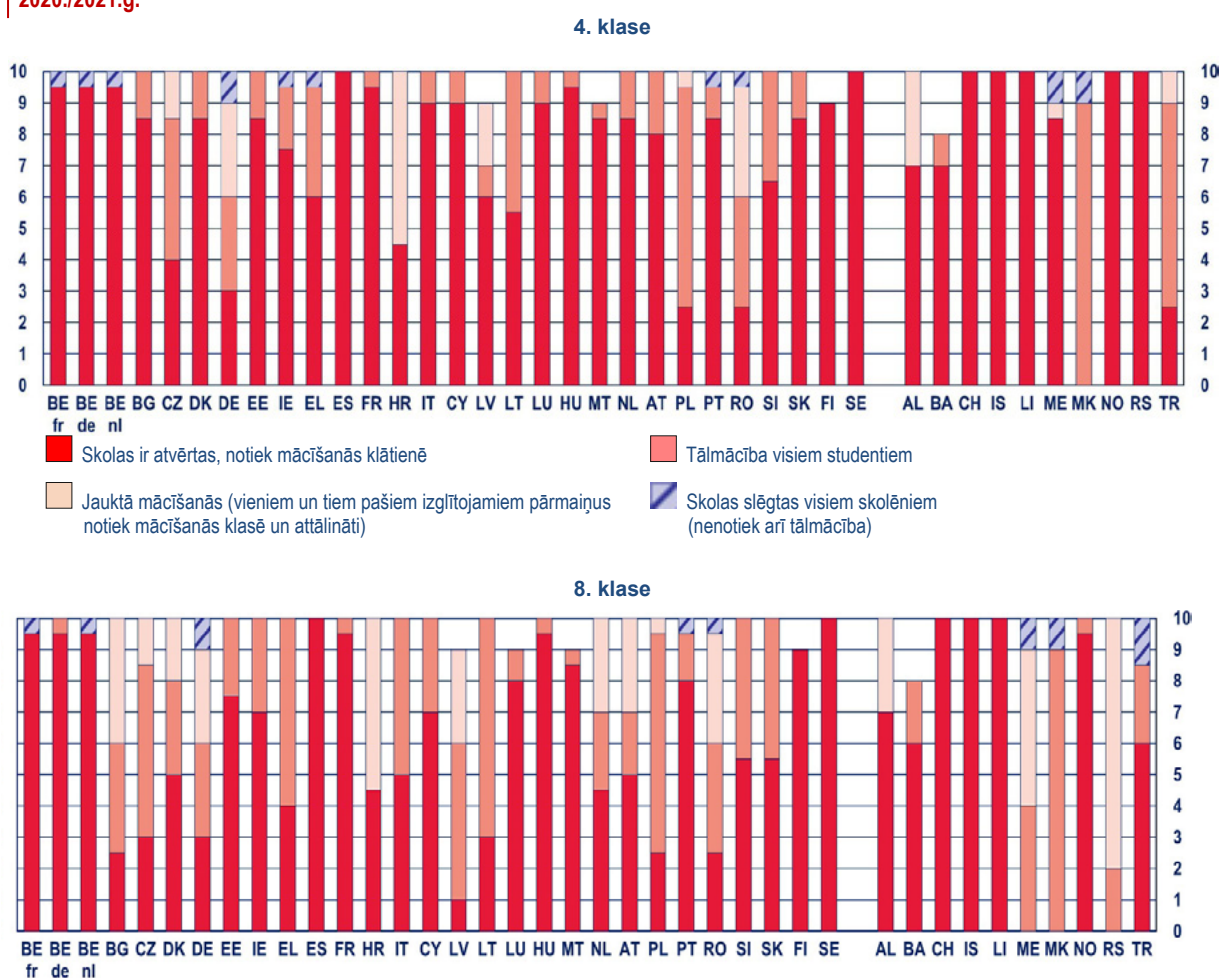
institūcijas, lai atbalstītu skolu un skolotāju digitālās spējas. Šīs darbības ietver ieteikumu/norādījumu sniegšanu par digitālo izglītību, atbalstu tālārizglītībai, kā arī skolotāju profesionālajai pilnveidei (PP) un papildu finansējumu, ja trūkst digitālās infrastruktūras, savienojamības vai ierīču.

Papildus šiem vispārīgajiem aspektiem pandēmija ietekmēja arī dažus specifiskus skolas izglītības elementus, kas saistīti ar matemātikas un dabaszinātņu mācīšanu, un tie tiks aplūkoti turpmākajās nodaļās. 4. nodaļā aplūkotas izmaiņas sertificētajos eksāmenos un valsts pārbaudījumos matemātikā un dabaszinātnēs 2020./2021. gadā. Pielāgojumi mācību atbalsta nodrošināšanai matemātikā un dabaszinātnēs ir izklāstīti 6. nodaļā.

2.1. Skolas izglītības organizācija 2020./2021. m.g.

Lai izprastu skolu slēgšanas apmērus un to iespējamo ietekmi uz mācīšanu un mācīšanos skolās, tostarp matemātikā un dabaszinātnēs, šajā nodaļā tiek pētīta skolu mācību organizācija 2020./2021. gadā. 2.1. attēlā parādīts mēnešu skaits — no 2020. gada septembra līdz 2021. gada jūnijam (t. i., 10 kalendārie mēneši) —, kuru laikā Eiropas izglītības sistēmas saglabāja skolas atvērtas vai slēgtas — ar vai bez tālmācības iespējām — vai piedāvāja jauktās mācīšanās iespēju (sīkāku informāciju par katru valsti skatīt II. pielikuma 2.1.A attēlā). Tālmācība nozīmē, ka mācīšana un mācīšanās notiek pilnībā attālināti (no mājām), savukārt jauktā mācīšanās apvieno mācīšanās iespējas tiešsaistē ar tradicionālajām mācību metodēm klasē.

2.1. attēls: Dažādu skolu darbības organizācijas veidu ilgums mēnešos Covid-19 pandēmijas kontekstā, 4. un 8. klase, 2020./2021.g.



Avots: Eurydice.

Paskaidrojumi

Attēlā norādīts mēnešu skaits, kuros Eiropas izglītības sistēmas 2020./2021. mācību gadā piemēroja norādītās skolas organizācijas formas (izņemot jūliju un augustu, t. i., galvenos vasaras brīvdienu mēnešus). Skatīt II. pielikuma 2.1A. attēlu, kurā sniegts sadalījums pa kalendārajiem mēnešiem un sīkāka informācija par katru valsti atsevišķi.

Attēlā redzams, ka Eiropā 2020./2021. mācību gadā skolas lielākoties palika atvērtas. Tomēr tikai Spānijā, Somijā, Šveicē, Islandē, Lihtenšteinā un Šveicē skolas bija atvērtas visu gadu, lai visi 4. un 8. klases skolēni varētu mācīties klasē. Zviedrijā skolas arī palika atvērtas, bet skolu organizatoriem dažos gadījumos tika dota atļauja pāriet uz jauktām vai attālinātām mācībām. Lielākajā daļā citu izglītības sistēmu skolām bija jāpielāgo sava ierastā mācīšanas un mācīšanās prakse, pārejot uz tālmācību un/vai jaukto mācīšanos daļu mācību gada. Pilnīga skolu slēgšana pandēmijas dēļ bija diezgan reta un salīdzinoši īslaicīga. Atšķirības starp valstīm attiecībā uz kopējo mācību gada ilgumu galvenokārt ir saistītas ar garākām skolēnu brīvdienām mācību gada laikā vai vasaras brīvdienām, kas sākas jau jūnijā.

Tālmācība bija otrs izplatītākais skolas organizācijas veids. Francijā, Ungārijā un Maltā to izmantoja 4. un/vai 8. klasē mazāk nekā mēnesi, bet Čehijā, Grieķijā, Itālijā, Lietuvā, Polijā, Ziemeļmaķedonijā, Turcijā, Ungārijā un Turcijā — 5 mēnešus vai ilgāk. Šo mācīšanās veidu mājās izmantoja nedaudz vairāk izglītības sistēmu un nedaudz ilgāk 8. klases skolēni nekā 4. klases skolēni. Tas rada bažas par vecāko klašu skolēnu karjeru skolā, sociālo attīstību un garīgo veselību un labklājību (*Viner, Russel, Saulle u. c., 2022*).

Aptuveni viena trešdaļa izglītības sistēmu izvēlējās jaukto mācīšanos kā dominējošo skolas izglītības nodrošinājuma veidu, kas visiem izglītojamiem tiek piedāvāta tālmācības vietā vai papildus tālmācības periodam. Polijā un Melnkalnē 4. un/vai 8. klasē tas ilga mazāk nekā mēnesi, bet Horvātijā un Serbijā — vairāk nekā 5 mēnešus. Kopumā, tāpat kā tālmācība, arī jauktā mācīšanās tika īstenota vairākās Eiropas izglītības sistēmās un ilgāk 8. klasē nekā 4. klasē.

Visbeidzot, skolas reti kad tika slēgtas pilnībā (t. i., nenodrošinot pat tālmācību). Pilnīga slēgšana notika tikai Beļģijā, Vācijā, Īrijā, Grieķijā, Portugālē, Rumānijā, Melnkalnē, Ziemeļmaķedonijā, Turcijā un Vācijā. Tomēr slēgšana parasti ilga neilgu laiku (1–2 nedēļas), un galvenokārt tā notika tieši pirms vai pēc skolēnu brīvdienām.

2.2. Pamatskolu digitālā sagatavotība pirms Covid-19 pandēmijas

Daudzas Eiropas politikas iniciatīvas ir mudinājušas skolas un skolotājus izmantot digitālās tehnoloģijas gan skolu pārvaldībā, gan mācību praksē ⁽²⁸⁾. Starptautiskās Izglītības sasniegumu novērtēšanas asociācijas (*IEA*) administrētais Starptautiskais matemātikas un dabaszinātņu pētījums (*TIMSS*) sniedz zināmu informāciju par skolu digitalizācijas līmeni tieši pirms Covid-19 pandēmijas (2019. gadā). Jāuzsver divi aspekti: pirmkārt, tas, cik lielā mērā skolas jau bija ieviesušas tiešsaistes mācību pārvaldības sistēmas, un, otrkārt, skolās izglītojamiem pieejamie datori. Lai gan abi rādītāji atspoguļo skolu digitalizācijas līmeni, tiešsaistes mācību sistēmu izmantošana vairāk attiecas uz skolotāju zināšanām par tehnoloģijām vai to pieņemšanu (*Dindar et al., 2021*), savukārt izglītojamo un datoru attiecība var norādīt uz izglītojamiem pieejamās digitālās infrastruktūras apjomu.

⁽²⁸⁾ Skatīt, piemēram, Eiropas Parlamenta un Padomes 2006. gada 18. decembra lēmumu par pamatprasmēm mūžizglītībā, OV L 394, 30.12.2006., 10. lpp.; Padomes 2018. gada 22. maija lēmumu par pamatprasmēm mūžizglītībā, OV C 189, 4.6.2018., 1. lpp.; un Komisijas paziņojumu Eiropas Parlamentam, Padomei, Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejai un Reģionu komitejai par digitālās izglītības rīcības plānu, COM(2018) 22 tā galīgajā versijā.

TIMSS dati liecina, ka 2019. gadā aptuveni puse 4. klases izglītojamo iesaistītajās Eiropas valstīs mācījās skolās, kurās mācību atbalstam izmantoja tiešsaistes mācību vadības sistēmu (sk. 2.2. attēlu). Šādu sistēmu pieejamība skolās nenozīmē, ka skolotāji un izglītojamie pirms pandēmijas bija iesaistījušies tālmācībā. Visticamāk, sistēmas tika izmantotas, lai digitāli pārvaldītu vērtējumus, nodrošinātu izglītojamiem piekļuvi mācību materiāliem, skolotāju un izglītojamo saziņu utt. Tiešsaistes mācību pārvaldības sistēmas pieejamība var kalpot kā norāde uz skolas digitālo kompetenci (Pettersson, 2018). Šāda kompetence atvieglo digitālo tehnoloģiju pieņemšanu un integrēšanu skolas procesos (Blau un Shamir-Inbal, 2017; Dindar et al., 2021).

Vismaz 90 % izglītojamo Latvijā, Zviedrijā, Ungārijā, Somijā, Nīderlandē, Lietuvā, Lietuvā, Dānijā un Somijā mācījās skolās, kurās bija pieejama tiešsaistes mācību vadības sistēma. Šajās valstīs skolas, iespējams, bija labāk sagatavojušās pēkšņai pārejai uz tālmācību. Piemēram, saskaņā ar novērtējumiem⁽²⁹⁾ Somijas skolas spēja samērā labi izmantot digitālo infrastruktūru, kas pastāvēja pirms Covid-19 pandēmijas, kā arī digitālos rīkus un mācību vidi. Īpaši svarīgi izrādījās divi faktori. Pirmkārt, kopš 2016. gada valdība finansēja pasniezēju-skolotāju tīklu, kas izrādījās būtiski skolotāju sagatavoībai tālmācībai pandēmijas laikā. Otrkārt, kopš 2015. gada valsts institūcijas atbalsta iniciatīvu «Datori visiem», kuras robežās tiek vākti ziedoti lietoti datori un piegādāti skolēniem un studentiem⁽³⁰⁾.

Turpretī Albānijā, Francijā, Francijā, Vācijā, Kiprā, Bosnijā un Hercegovinā un Kiprā to izglītojamo īpatsvars, kuri mācās skolās ar tiešsaistes mācību vadības sistēmu, bija ievērojami mazāks. Šajās valstīs pirms Covid-19 pandēmijas tikai 15–30 % 4. klases izglītojamo mācījās skolās, kurās mācību atbalstam izmantoja tiešsaistes pārvaldības sistēmu.

2.2. attēls: Ceturtās klases izglītojamo, kuru skola izmantoja tiešsaistes mācību vadības sistēmu mācīšanās atbalstam



| pirms Covid-19 pandēmijas, procentuālais īpatsvars, 2019. g.ES | AL | FR | DE | CY | BA | ME | HR | IT | ES | AT | MK | PT | IE | CZ |
|--|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 50,9 | 15,3 | 17,7 | 18,9 | 21,9 | 26,9 | 46,4 | 49,6 | 50,7 | 56,0 | 57,6 | 62,1 | 62,5 | 63,6 | 68,3 |
| RS | TR | BG | SK | PL | BE nl | MT | NO | LV | SE | HU | FI | NL | LT | DK |
| 71,1 | 74,4 | 78,1 | 81,8 | 82,3 | 82,4 | 84,0 | 89,6 | 90,8 | 94,2 | 94,3 | 94,6 | 96,4 | 99,5 | 100,0 |

Avots: Eurydice, pamatojoties uz IEA, TIMSS 2019 datubāzi.

Paskaidrojumi

Izglītības sistēmas ir attēlotas augošā secībā.

Proporcija ir aprēķināta, pamatojoties uz skolu direktoru atbildēm “jā” uz TIMSS aptaujas 9. jautājumu (ACBG09) «Vai jūsu skola izmanto tiešsaistes mācību vadības sistēmu, lai atbalstītu mācīšanos (piemēram, skolotāju un izglītojamo saziņu, atzīmju pārvaldību, izglītojamo piekļuvi mācību materiāliem)?». Standarta kļūdas ir norādītas III. pielikumā.

«ES» ietver 27 ES valstis, kas piedalījās TIMSS pētījumā. Tajā nav iekļautas Apvienotās Karalistes izglītības sistēmas.

⁽²⁹⁾ Pennanen et al. (2021); Vuorio et al. (2021) (kopsavilkums angļu valodā 9. lpp.). Sk. arī Somijas Izglītības padomes sagatavoto [faktu lapu](#) un Somijas Izglītības padomes sagatavoto gadījumu izpēti. [Somijas pašvaldību asociācija](#).

⁽³⁰⁾ <https://www.kaikkilekone.fi/>

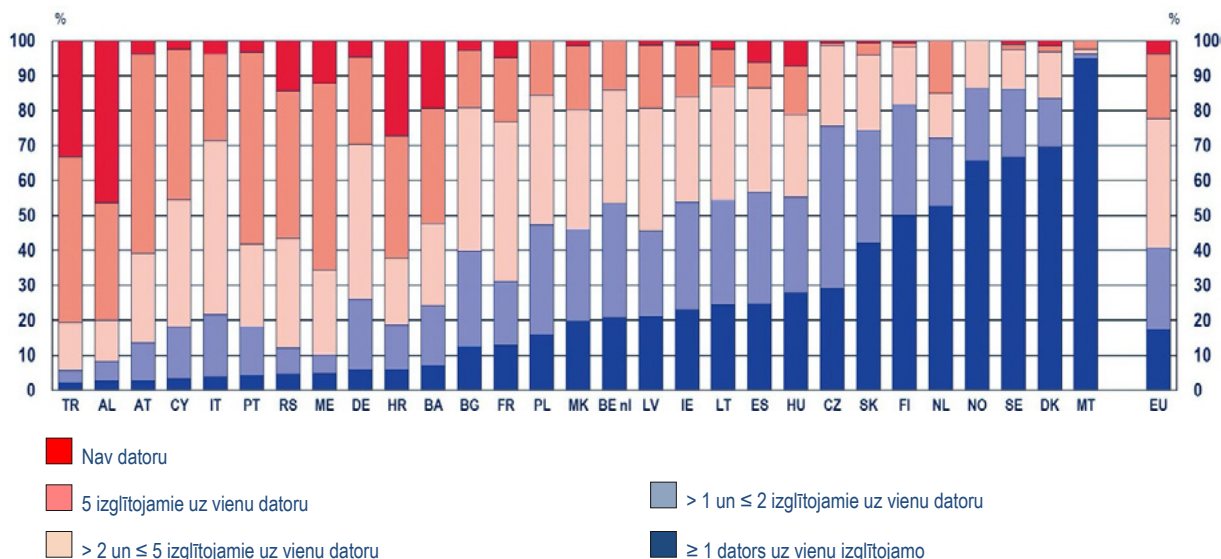
Digitālo ierīču, piemēram, datoru un planšetdatoru, pieejamība skolās sniedz zināmu priekšstatu par izglītojamo izpratni par digitālo mācību vidi. 2.3. attēlā redzams ceturtās klases izglītojamo sadalījums pēc datoru skaita skolās pirms Covid-19 pandēmijas.

Pirms pandēmijas lielākajā daļā Eiropas skolu bija pieejams noteikts skaits digitālo ierīču, ko varēja izmantot ceturtās klases izglītojamie. Visizplatītākā situācija, kas attiecās uz 36,9 % izglītojamo ES, bija viena datora koplietošana vairāk nekā diviem, bet mazāk nekā pieciem izglītojamiem. Turklāt 23,4 % izglītojamo mācījās skolās, kur viena digitālā ierīce bija pieejama vairāk nekā vienam, bet mazāk nekā diviem izglītojamiem. Šādās skolās, iespējams, ir bijušas atsevišķas datorklases, kuras izmantoja dažādas klases noteiktu mācību priekšmetu apguvei. Ir diezgan grūti noteikt atsevišķu izglītojamo zināšanas par digitālo mācību vidi, taču iespējams, ka daudzi no viņiem skolā ir saskārušies ar datoriem un internetu.

Aptaujas dati liecina, ka 2019. gadā 17,3 % ceturtās klases izglītojamo ES bija vismaz viena digitālā ierīce katram izglītojamam. Šiem izglītojamiem var būt bijis pieejams dators vai klēpdators jebkurā mācību stundā, tostarp viņu pašu klasē. Vislabāk digitāli aprīkota izglītības sistēma ir Maltā, kur vismaz viens dators vai planšetdators bija pieejams 94,8 % izglītojamo. Dānijā, Zviedrijā un Norvēģijā tas attiecās uz 65–70 % ceturtās klases izglītojamo.

Turpretī Turcijā, Albānijā, Austrijā, Albānijā, Kiprā, Itālijā, Portugālē, Serbijā un Melnkalnē ļoti maz izglītojamo (mazāk nekā 5 %) bija individuāla piekļuve datoriem skolā. Albānijā (46,5 %), Turcijā (33,3 %) un Horvātijā (27,4 %) lielai daļai izglītojamo skolā nebija piekļuves digitālajām ierīcēm. Šo skolu izglītojamie un skolotāji, iespējams, saskārās ar ievērojamām grūtībām, kad Covid-19 pandēmija pārtrauca mācības klasē.

2.3. attēls: Ceturtās klases izglītojamo sadalījums pēc datoru skaita skolās pirms Covid-19 pandēmijas, 2019. g.



Avots: Eurydice, pamatojoties uz IEA, TIMSS 2019 datubāzi.

Dati (2.3. attēls)

| Attiecība (izglītojamie uz vienu datoru) | ES | TR | AL | AT | CY | IT | PT | RS | ME | DE | HR | BA | BG | FR | PL |
|--|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ≤ 1 | 17,3 | 2,1 | 2,6 | 2,7 | 3,2 | 3,6 | 4,2 | 4,6 | 4,7 | 5,7 | 5,7 | 7,2 | 12,5 | 12,8 | 15,9 |
| 1 un ≤ 2 | 23,4 | 3,5 | 5,6 | 10,8 | 14,9 | 18,1 | 13,9 | 7,4 | 5,3 | 20,2 | 13,0 | 17,0 | 27,3 | 18,1 | 31,3 |
| 2 un ≤ 5 | 36,9 | 13,8 | 11,6 | 25,5 | 36,5 | 49,7 | 23,7 | 31,5 | 24,2 | 44,2 | 19,1 | 23,3 | 40,9 | 45,9 | 37,2 |
| 5 | 18,5 | 47,3 | 33,7 | 57,2 | 42,8 | 24,7 | 54,7 | 42,0 | 53,4 | 25,0 | 34,8 | 33,0 | 16,4 | 18,2 | 15,6 |
| Nav datoru | 3,8 | 33,3 | 46,5 | 3,8 | 2,6 | 3,9 | 3,5 | 14,5 | 12,4 | 4,9 | 27,4 | 19,5 | 2,9 | 5,1 | 0,0 |
| | MK | BE nl | LV | IE | LT | ES | HU | CZ | SK | FI | NL | NO | SE | DK | MT |
| ≤ 1 | 19,7 | 20,6 | 21,1 | 22,8 | 24,6 | 24,7 | 27,9 | 29,0 | 42,0 | 50,0 | 52,5 | 65,7 | 66,5 | 69,5 | 94,8 |
| 1 un ≤ 2 | 26,3 | 32,7 | 24,3 | 30,8 | 29,7 | 31,9 | 27,3 | 46,5 | 32,3 | 31,6 | 19,5 | 20,5 | 19,5 | 13,9 | 1,5 |
| 2 un ≤ 5 | 34,3 | 32,5 | 35,2 | 30,1 | 32,4 | 29,8 | 23,5 | 22,9 | 21,3 | 16,4 | 12,8 | 13,8 | 11,2 | 13,4 | 1,1 |
| 5 | 18,2 | 14,2 | 18,2 | 14,9 | 10,8 | 7,4 | 13,9 | 1,0 | 3,6 | 1,3 | 15,2 | 0,0 | 1,6 | 1,7 | 2,6 |
| Nav datoru | 1,6 | 0,0 | 1,3 | 1,4 | 2,5 | 6,2 | 7,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,0 | 0,0 | 1,2 | 1,5 | 0,0 |

Paskaidrojumi

Izglītības sistēmas ir attēlotas augošā secībā, pamatojoties uz to izglītojamo procentuālo daļu, kuriem skolā ir pieejams vismaz viens dators.

Aprēķinu pamatā ir divi jautājumi no TIMSS skolu aptaujas anketas. Atbilde uz 2. jautājumu (ACBG02) «Kāds ir ceturto klašu izglītojamo kopējais skaits jūsu skolā?» tika dalīta ar atbildi uz 7. jautājumu (ACBG07) «Cik datoru (ieskaitot planšetdatorus) jūsu skolā ir pieejami ceturto klašu izglītojamiem?». Ja 7. jautājumā bija norādīts 0 («nav datoru»), koeficients netika aprēķināts. Šādos gadījumos tabulā ir parādīta to 4. klases izglītojamo daļa, kuri mācās skolās, kurās nav datoru. Standarta kļūdas ir norādītas III. pielikumā.

«ES» ietver 27 ES valstis, kas piedalījās TIMSS pētījumā. Tajā nav iekļautas Apvienotās Karalistes izglītības sistēmas.

2.3. Augstākā līmeņa digitālās atbildes uz Covid-19 pandēmiju

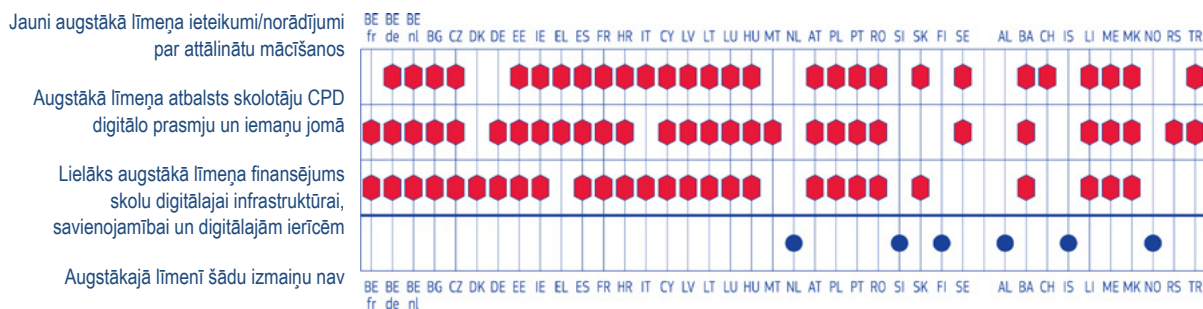
Saskaņā ar iepriekšējo sadaļu un vairākiem pētījumu ziņojumiem (Cachia et al., 2021; Graaf et al., 2021; Zancajo, Verger un Bolea, 2022) Covid-19 pandēmijas sākumā Eiropas valstu skolās pastāvēja ievērojamas atšķirības digitālo prasmju, aprīkojuma un mācību resursu ziņā. Daudzviet pēkšņā pāreja uz tālmācību kalpoja par nozīmīgu impulsu digitālās izglītības paātrināšanai. Dažas valstis izmantoja iespēju turpināt jau plānotās reformas, bet citas sāka pārskatīt mācību programmas un mācību plānus, lai stiprinātu mācību programmas digitālos aspektus.

Beļģijā (flāmu kopienā) digisprong plāna pamatā bija tūlītēja reakcija uz Covid-19 krīzi. 2021. gadā IKT atbalstam skolām tika piešķirts atjaunošanas fonds 375 miljonu euro apmērā (salīdzinājumā ar ikgadējiem IKT ieguldījumiem 32 miljonu euro apmērā 2019. gadā). Plāna mērķis ir izveidot uz nākotni orientētu un drošu IKT infrastruktūru visām obligātās izglītības skolām, spēcīgi atbalstošu un efektīvu IKT skolu politiku, IKT kompetentus skolotājus un skolotāju apmācītājus, kā arī pielāgotus digitālos mācību resursus. Tiek veikti ieguldījumi skolām nepieciešamajā sistēmā, tostarp IKT koordinātoru lomas stiprināšanā, digitālo pakalpojumu attīstībā un zināšanu un konsultāciju centra izveidē skolām. Plānā ir iekļauti arī dažādi pasākumi, lai nodrošinātu augstas kvalitātes digitālos mācību materiālus, pievēršot uzmanību kiberdrošībai un kibermobinga apkarošanai⁽³¹⁾.

2.4. attēlā redzams, ka izglītības sistēmas visā Eiropā risināja Covid-19 pandēmijas radītās problēmas, izmantojot jaunas vadlīnijas, skolotāju apmācību un piešķirot papildu finansējumu. Tika nodrošināti daudzi mācību kursi un metodiskie materiāli par to, kā organizēt tālmācību un mācīšanos. Skolām, skolotājiem un izglītojamiem tika piešķirti daudzi papildu resursi, lai nodrošinātu nepieciešamo digitālo infrastruktūru, savienojamību un digitālās ierīces, kā arī uzlabotu skolotāju digitālās prasmes un kompetenci. Kopš Covid-19 pandēmijas sākuma tikai sešas Eiropas izglītības sistēmās nav notikušas izmaiņas augstākā līmeņa ieteikumos, profesionālās kvalifikācijas celšanas pasākumos vai finansējumā attiecībā uz digitālajiem resursiem pamatskolas pirmā un otrā posma izglītībā.

⁽³¹⁾ <https://onderwijs.vlaanderen.be/nl/directies-en-administraties/organisatie-en-beheer/ict/digisprong>

2.4. attēls: Ieteikumu, tālākizglītības un profesionālas kvalifikācijas celšanas (PKC) un finansējuma augstākā līmeņa izmaiņas saistībā ar tālmācību kopš Covid-19 pandēmijas sākuma, ISCED 1–2, 2020/2021. g.



Avots: Eurydice.

Jaunas vadlīnijas vai ieteikumi par to, kā organizēt mācīšanu un mācīšanos attālināti, tika izdoti 29 no 39 analizētajām izglītības sistēmām. Lielākajā daļā no šiem gadījumiem valsts Izglītības ministrija izveidoja īpašu tīmekļa vietni, kurā apkopota visa informācija, kas saistīta ar Covid-19 pasākumiem skolās, sniegti ieteikumi par izglītības nodrošināšanu attālināti un piedāvāti daudzi digitālie mācību resursi. Dažas valstis (piemēram, Portugāle un Melnkalne) visām skolām nosūtīja arī drukātus ieteikumus par attālinātu mācību īstenošanu.

Čehijā ir izdoti vairāki jauni metodiskie ieteikumi dažādiem skolu tiptiem un izglītības līmeņiem: «Metodiskie ieteikumi tālmācībai»⁽³²⁾, «Ieteikumi tālmācībai un garīgajai veselībai»⁽³³⁾ un «Pedagoģiskie ieteikumi izglītojamo atgriešanai skolās»⁽³⁴⁾. Šie ieteikumi galvenokārt attiecas uz mācīšanas pielāgošanas izglītojamo vajadzībām procedūru, metodēm, kā palīdzēt izglītojamiem, kuri nav piedalījušies tālmācībā, un vērtēšanas noteikumiem.

Lietuvas Valsts izglītības aģentūra ir izdevusi detalizētu «Tālmācības un mācīšanas rokasgrāmatu», kurā apkopoti ieteikumi un metodiskie ieteikumi, lai sagatavotu skolas iespējamiem jauniem Covid-19 uzliesmojumiem, jauktās/ tālmācības izmantošanai nākotnē, kā arī jaunām mācību metodēm un to pareizai īstenošanai⁽³⁵⁾.

Ungārijas Izglītības pārvaldes tīmekļa vietnē ir publicēti ieteikumi par vairākām digitālās mācīšanas metodēm⁽³⁶⁾.

Austrijas Federālā izglītības, zinātnes un pētniecības ministrija ir izveidojusi īpašu platformu «tālmācība — visa informācija skolotājiem, izglītojamiem un vecākiem» un portālu «digitālā skola», lai vienkāršotu saziņu starp skolotājiem, izglītojamiem un vecākiem⁽³⁷⁾.

Polijas Izglītības un zinātnes ministrija 2020. gada martā atklāja izglītības portālu, kurā ir pieejami dažādi digitālie mācību materiāli un rīki, rokasgrāmata skolām par to, kā nodrošināt personas datu drošību tālmācības laikā, un rokasgrāmata direktoriem un skolotājiem par to, kā rīkoties saistībā ar izglītības sistēmas vienību darbības pagaidu ierobežojumiem⁽³⁸⁾.

2020. gadā **Portugāle** izveidoja «atbalsta skolām» tīmekļa vietni. Tajā ir sniegts visaptverošs resursu kopums mācību un skolas vadības atbalstam, lai bagātinātu un uzlabotu mācīšanas un mācīšanās procesu šajā sarežģītajā laikā. Tajā ietverti tālmācības īstenošanas pamatprincipi skolās, vadlīnijas par tehnoloģiju izmantošanu tālmācības atbalstam, vadlīnijas par IKT resursu centru darbu (koncentrējoties uz novērtēšanas un priekšrakstu sagatavošanas procesu), kā arī vadlīnijas par pedagoģisko vērtēšanu tālmācībā⁽³⁹⁾.

Rumānijas Valsts izglītības ministrija ir izveidojusi informācijas portālu⁽⁴⁰⁾, kurā ir iekļautas metodiskās vadlīnijas visiem izglītības līmeņiem.

⁽³²⁾ [https://www.edu.cz/wp-content/...](https://www.edu.cz/wp-content/)

⁽³³⁾ [https://www.edu.cz/methodology/...](https://www.edu.cz/methodology/)

⁽³⁴⁾ [https://www.edu.cz/methodology/...](https://www.edu.cz/methodology/)

⁽³⁵⁾ [https://www.emokykla.lt/...](https://www.emokykla.lt/)

⁽³⁶⁾ [https://tudasbazis.ekreta.hu/...](https://tudasbazis.ekreta.hu/)
<https://moodle.up2u.kifu.hu/>
[https://www.oktatas.hu/kozneveles/...](https://www.oktatas.hu/kozneveles/)
[https://www.oktatas.hu/pub_bin/...](https://www.oktatas.hu/pub_bin/)

⁽³⁷⁾ https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/beratung/corona/corona_fl.html

⁽³⁸⁾ <https://www.gov.pl/web/zdalnelekcje>
<https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka/zdalne-nauczanie-uodo>
<https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka/informator-dla-dyrektorow-szkol-i-nauczycieli>

⁽³⁹⁾ <https://apoioescolas.dge.mec.pt/>

⁽⁴⁰⁾ <https://educatiac continua.edu.ro/>

Daudzās Eiropas valstīs digitālās prasmes jau ir iekļautas skolotāju sākotnējā izglītībā un profesionālajā pilnveidē (Eiropas Komisija / EACEA / Eurydice, 2019). Tomēr nepieciešamība pēc apmācības tiešsaistes mācību vides, tālmācības rīku, digitālo mācību materiālu un tālmācības novērtēšanas metožu izmantošanā palielinājās, kad Covid-19 pandēmijas dēļ skolas nevarēja nodrošināt mācības klasē. Lielākā daļa Eiropas izglītības sistēmu (29 no 39) ziņoja, ka piešķir lielāku augstākā līmeņa atbalstu, lai novērstu skolotāju digitālo prasmju un kompetenču trūkumu.

Čehijā skolotājiem tika nodrošināti vairāki tīmekļa semināri, informatīvie biļeteni, tīmekļa vietnes un videoklipi par to, kā izmantot digitālos mācību resursus ⁽⁴¹⁾.

Igaunijā skolotājiem tika organizēti tematiski tiešsaistes semināri ⁽⁴²⁾.

Spānijā uzaicinājumā uz tīkla mācību kursiem skolotājiem 2020./2021. gadam tika iekļauti īpaši kursi, kas saistīti ar tālmācību, piemēram, tālmācība, mācību pieredzes veidošana tālmācībai, mācību novērtēšana tālmācības režīmā un tiešsaistes pasniezējs ⁽⁴³⁾.

Polijā tika turpināti vai uzsākti vairāki mācību kursi, kuru mērķis bija uzlabot skolotāju tālmācības prasmes ⁽⁴⁴⁾.

Augstākā līmeņa institūcijas 27 Eiropas valstīs piešķir papildu finansējumu, lai skolām, skolotājiem un izglītojamiem nodrošinātu trūkstošo digitālo infrastruktūru, savienojamību un digitālās ierīces. Šo finansējumu bija paredzēts izmantot savienojamībai, datoriem, planšetdatoriem, piederumiem (dokstacijām, mikrofoniem, kamerām utt.), programmatūrai, platformām un citam saistītam aprīkojumam vai pakalpojumiem. Vairākas valstis piešķir papildu līdzekļus neaizsargātiem izglītojamiem.

Grieķijas Izglītības ministrija piešķir kuponu 200 EUR vērtībā katram skolēnam/studentam no ģimenēm, kas atbilda noteiktiem finanšu kritērijiem, lai iegādātos skolēniem/studentiem elektronisku ierīci (planšetdatoru, klēpj datoru vai galddatoru). Tas attiecas uz 560 000 cilvēkiem vecumā no 4 līdz 24 gadiem.

Kopš 2020./2021. mācību gada pirmā ceturkšņa **Spānijas** skolas ir aizdevušas līdz 500 000 elektronisko ierīču ar interneta pieslēgumu neaizsargātākajiem izglītojamiem, lai nodrošinātu tālmācību. To finansēja centrālā valdība, piešķirot autonomajām kopienām 16 000 miljonus EUR no Covid-19 fonda ⁽⁴⁵⁾.

Itālijā steidzami pasākumi saistībā ar Covid-19 pandēmiju ietvēra papildu finansējumu 85 miljonu EUR apmērā, kas paredzēts «ierīču un individuālu digitālo rīku iegādei integrētu digitālo mācību aktivitāšu izmantošanai, kas piešķiramas mazāk turīgiem izglītojamiem, ievērojot arī pieejamības kritērijus personām ar invaliditāti, kā arī digitālo platformu izmantošanai tālmācībai un nepieciešamajam tīkla savienojamībai» ⁽⁴⁶⁾.

Lai visiem izglītojamiem nodrošinātu tālmācībai nepieciešamo digitālo infrastruktūru, **Austrijas** Federālā izglītības, zinātnes un pētniecības ministrija iegādājās portatīvos datorus un planšetdatorus, kurus uz ierobežotu laiku aizdod vidusskolēniem, pamatojoties uz nepieciešamību. Iniciatīva tiek īstenota, pastāvīgi cieši sadarbojoties ar izglītības direktoriem un skolu institūcijām un ar to atbalstu ⁽⁴⁷⁾.

Polijā 2020. gada aprīlī Izglītības un zinātnes ministrija izsludināja uzaicinājumu pašvaldībām iegādāties skolām, skolotājiem un izglītojamiem nepieciešamo IKT aprīkojumu tālmācībai. Tālmācības skolu līdzfinansējuma programmai tika piešķirti 150 miljoni zlotu (aptuveni 33 miljoni euro) no Eiropas Reģionālās attīstības fonda saskaņā ar digitālās Polijas darbības programmu 2014. līdz 2020. gadam. 90 % pašvaldību pieteicās un saņēma individuālas dotācijas no 35 000 PLN līdz 100 000 PLN (aptuveni 7 000 EUR līdz 22 000 EUR). Procedūra tika saīsināta un vienkāršota, lai skolas varētu ātri iegādāties nepieciešamo aprīkojumu ⁽⁴⁸⁾.

⁽⁴¹⁾ <https://koronavirus.edu.cz>

⁽⁴²⁾ <https://www.harno.ee/oppetoo-kriisi-ajal#veebiseminarid>

⁽⁴³⁾ https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-B-2021-5947

⁽⁴⁴⁾ <https://lekcjaenter.pl/>
<http://www.doskonaleniewsieci.pl>

⁽⁴⁵⁾ <https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeministros/resumenes/Paginas/2020/160620-cministros.aspx>

⁽⁴⁶⁾ [Art. 21 of Decree-Law 137/2020](#)

⁽⁴⁷⁾ https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/beratung/corona/corona_fl/endgeraete.html

⁽⁴⁸⁾ <https://www.gov.pl/web/cyfrizacja/zdalna-szkola-rekordowe-tempo>
<https://ose.gov.pl/aktualnosci/...>

Covid-19 pandēmijas digitālo reakciju analīze liecina, ka lielākā daļa pasākumu bija vispārīgi un neattiecās uz specifiskiem mācību priekšmetiem. Tika izveidoti jauni digitālie mācību materiāli un televīzijas un radio programmas matemātikā un dabaszinātnēs, taču netika ziņots par īpašām ar Covid-19 saistītām vadlīnijām šajās mācību jomās.

Kopsavilkums

Šajā nodaļā sniegts īss ieskats par Covid-19 pandēmijas ietekmi uz skolu izglītības organizāciju un dažām no tās izrietošajām politikām un pasākumiem, ko Eiropas izglītības sistēmas īsteno, lai stiprinātu digitālo mācīšanu un mācīšanos.

2020./2021. mācību gadā skolas visā Eiropā lielākoties darbojās, lai gan gandrīz visās izglītības sistēmās daļu mācību gada nācās pāriet uz tālmācību un/vai jaukto mācīšanos. Pilnīga skolu slēgšana bija samērā reta un uz salīdzinoši īsu periodu (parasti tieši pirms vai pēc skolēnu brīvdienām). Gan tālmācība, gan jauktā mācīšanās 8. klasē tika izmantota vairāk nekā 4. klasē, kas radīja bažas par vecāko klašu izglītojamo akadēmisko karjeru un vispārējo labklājību.

Kopumā straujā pāreja uz tālmācību vai jaukto mācīšanos atklāja lielas atšķirības digitalizācijas līmeņos starp valstīm, kā arī starp skolām, skolotājiem un izglītojamiem. Aptaujas dati liecina, ka 2019. gadā lielākajā daļā Eiropas skolu bija pieejams noteikts skaits digitālo ierīču. Tomēr ES 18,5 % 4. klases izglītojamo mācījās skolās, kurās vismaz pieciem izglītojamiem bija jādalās ar vienu datoru. Turklāt 3,8 % izglītojamo skolā vispār nebija pieejami datori. Pirms pandēmijas aptuveni pusē skolu tika izmantota tiešsaistes mācību pārvaldības sistēma.

Gandrīz visās Eiropas izglītības sistēmās augstākā līmeņa institūcijas reaģēja ar jauniem pasākumiem, lai uzlabotu digitālos resursus un novērstu kompetenču trūkumus. Tika izstrādātas un izglītības ministriju tīmekļa vietnēs vai speciālos informācijas portālos publicētas vadlīnijas skolām un skolotājiem par tālmācību un mācīšanos. Skolotāju apmācības trūkumu novēršanai tika piešķirts papildu augstākā līmeņa atbalsts. Turklāt augstākā līmeņa institūcijas piešķir ievērojamus publiskos resursus digitālās izglītības infrastruktūras un skolu tehnoloģiskā nodrošinājuma stiprināšanai. Vairākas valstis ziņoja par mērķtiecīgu finansējumu digitālo ierīču nodrošināšanai nelabvēlīgākā situācijā esošiem izglītojamiem.

Tomēr jāatzīmē, ka šeit izklāstītās izmaiņas nebija vienīgās. Papildus šiem un citiem vispārējiem pielāgojumiem, kas veikti, reaģējot uz Covid-19 pandēmiju, daudzas izglītības sistēmas nolēma pielāgot atsevišķus mācīšanas un mācīšanās aspektus, kas ir tieši saistīti ar matemātikas un dabaszinātņu mācīšanu. Tika veiktas izmaiņas, piemēram, sertificētajos eksāmenos un valsts pārbaudījumos šajos mācību priekšmetos, kā arī mācību atbalsta nodrošināšanā. Šie aspekti tiks aplūkoti turpmākajās šā ziņojuma nodaļās (attiecīgi 4. un 6. nodaļā).

3. nodaļa. Mācību laiks

Mācībām ir nepieciešams laiks. Laiks ir būtisks aspekts akadēmisko sasniegumu “Kerola modelī” (sk. Carroll, 1989), kurā trīs no pieciem skaidrojošajiem mainīgajiem var izteikt laika izteiksmē:

- 1) laiks, kas izglītojamam nepieciešams uzdevuma vai mācību vienības apguvei (spējas),
- 2) laiks, kas paredzēts mācībām, piemēram, skolas mācību programmā (iespējas), un
- 3) laiks, ko izglītojamais ir gatavs veltīt uzdevumam vai mācību vienībai (neatlaidība).

Šajā nodaļā uzmanība pievērsta laikam, ko izglītības institūcijas atvēl matemātikas un dabaszinātņu mācīšanai. Citiem vārdiem sakot, runa ir, lietojot Kerola terminu, par «iespēju mācīties», ko nodrošina izglītības institūcijas. Precīzāk, tiek pētīts, cik daudz laika skolām ir jāvelta matemātikas un dabaszinātņu apguvei saskaņā ar likumu (*Phelps et al.*, 2012).

Lai gan nav šaubu, ka laiks ir svarīgs mācībām, ir ļoti maz pierādījumu par optimālo mācību laiku, kas būtu jāparedz mācību priekšmetiem kopumā un jo īpaši matemātikai un dabaszinātnēm (*Prendergast & O'Meara*, 2016). Tomēr tikai dažos empīriskajos pētījumos ir aplūkota matemātikas vai dabaszinātņu mācību laika ietekme uz izglītojamo mācību sasniegumiem. Šos pētījumus var iedalīt trīs grupās (*Meyer & Klaveren*, 2013).

Pirmajā pētījumu grupā mācību laika atšķirības ir saistītas ar izglītojamo sasniegumu atšķirībām. Lavy (2015), piemēram, izmantojot 2006. gada Starptautiskā izglītojamo novērtējuma programmas (PISA) datus, parāda, ka mācību laikam ir pozitīva un nozīmīga saistība ar izglītojamo mācību sasniegumiem. Tas pats pētījums arī atklāj, ka mācību laiks atstāj lielāku ietekmi uz meitenēm, izglītojamiem ar migrantu izcelsmi un izglītojamiem no zemas sociālekonomiskās vides. Turpmāka analīze liecina, ka mācību laika produktivitāte ir augstāka skolās, kurās tiek īstenoti atbildības pasākumi, un skolās ar autonomiju attiecībā uz budžeta lēmumiem un skolotāju pieņemšanu darbā/atlaišanu (*Lavy*, 2015).

Otrajā grupā ietilpst pētījumi, kuros salīdzinošās analīzes veikšanai izmantotas politikas izmaiņas. Jensen (2013) empīriskā pētījumā, kas veikts Dānijā, analizēta palielināta mācību laika lasīšanā un matemātikā ietekme uz izglītojamo sasniegumiem šajos mācību priekšmetos pēc 2003. gadā īstenotās politikas reformas. Rezultāti liecina, ka mācību laika palielināšana pozitīvi ietekmēja izglītojamo sasniegumus matemātikā, bet ne lasīšanā. Lai izskaidrotu šo rezultātu, Jensen ierosina, ka atšķirībā no lasīšanas matemātikas mācību uzdevumi lielākoties tiek veikti skolā, tāpēc izglītojamo akadēmiskie sasniegumi šajā mācību priekšmetā ir jutīgāki pret mācību laika svārstībām (*Jensen*, 2013).

Pēdējā empīrisko pētījumu grupa ietver pētījumus, kuros novērtēta konkrētu izglītības programmu, kas pagarina mācību laiku (piemēram, pagarinātās dienas vai pagarinātā gada programmas), ietekme. *Battistin* un *Meroni* (2016) pētījumā pētīta liela mēroga intervences īstenošanas ietekme, kas nodrošināja papildu mācību laiku matemātikā un itāļu valodā nejausi izvēlētām klasēm Itālijas dienvidu reģiona pamatskolas otrā posma skolās ar īpaši zemiem sasniegumiem. Pētījumā tika izdarīti līdzīgi secinājumi kā Jensen (2013) pētījumā: šī intervence pozitīvi ietekmēja vidējos rezultātus matemātikā, bet ne lasītprasībā. Iegūtie rezultāti liecina, ka papildu mācību laiks palīdz izglītojamiem papildināt savas pamatzināšanas, ko viņi var veiksmīgāk izmantot parastajās mācību stundās.

Turpretī *Meyer & Klaveren* (2013) konstatēja, ka pagarinātās dienas programma, kas trīs mēnešus tika īstenota septiņās Nīderlandes pamatskolās, būtiski neietekmēja izglītojamo sasniegumus ne matemātikā, ne lasīšanā. Viņi izvirza hipotēzi, ka programmas īsums varētu daļēji izskaidrot tās neefektivitāti.

Viņi arī uzsver, cik svarīga ir atbilstoša izglītības prakse šādas izglītības intervences panākumiem. Tomēr, pirms izdarīt konkrētus secinājumus, *Mayer & Klaveren* (2013) iesaka šādas pagarinātās dienas/ pagarinātā gada programmas īstenot dažādos izglītības kontekstos un rūpīgi tās izvērtēt.

Kopumā pētījumi liecina, ka mācību laika palielināšana pozitīvi ietekmē izglītojamos, jo īpaši matemātikā. Tomēr šāda rezultāta nozīme ir rūpīgi jāizvērtē, ņemot vērā ierobežoto pētījumu skaitu, jo īpaši zinātnisko pētījumu skaitu. Turklāt mācību laiks vien nevar ietekmēt izglītojamo mācību sasniegumus. Kā uzsver *Carroll* (1989, 27. lpp.), citējot *Gage* (1978), «laiks savā ziņā ir psiholoģiski tukšs jēdziens». Svarīgi ir tas, kas notiek nodarbību laikā. Pētnieki, kas pēta saikni starp mācību laiku un izglītojamo akadēmiskajiem sasniegumiem, uzsver, ka mācīšanas kvalitāte ir galvenais faktors izglītojamo sekmīgām mācībām (*Lavy*, 2015; *Meyer & Klaveren*, 2013; *Phelps et al.*, 2012). Citiem vārdiem sakot, kā norāda *Prendergast & O'Meara* (2016, 15. lpp.), “mācību dienas vai mācību gada dienu skaita palielināšana var dot ierobežotu atdevi, ja šis laiks netiek izmantots efektīvi”.

Mācīšanas kvalitāte ir atkarīga no daudziem faktoriem, tostarp piemērotām mācību metodēm un materiāliem, atbilstošas mācību programmas un labi apmācītiem skolotājiem un skolu vadītājiem. Daži no šiem aspektiem ir aplūkoti citās šajā ziņojuma daļās. Laika faktora nozīme, kas aplūkota šajā nodaļā, ir īpaši interesanta saistībā ar mācīšanu. Ja mācīšanās prasa laiku, tad arī mācīšana prasa laiku, jo īpaši tad, ja tiek izmantotas īpašas mācību pieejas. Piemēram, tādām mācību metodēm kā uz izglītojamiem orientēta pieeja, kas pretstatā tradicionālajai frontālajai un uz skolotāju orientētai pieejai mācību procesa centrā izvirza izglītojamos, ir nepieciešams vairāk laika (*Leong un Chick*, 2011). Tas pats attiecas uz mācīšanas metodēm, kas koncentrējas uz mācīšanās procesiem, nevis mācīšanās rezultātiem (*Prendergast & O'Meara*, 2016).

Šajā nodaļā pētīts matemātikas un dabaszinātņu mācīšanai atvēlētais mācību laiks skolās dažādās Eiropas izglītības sistēmās. Dati attiecas uz paredzēto mācību laiku, t. i., mācību laiku, ko nosaka augstākā līmeņa izglītības institūcijas oficiālos dokumentos, piemēram, valsts mācību programmās vai citos līdzīgos pamatizglītības pirmā un otrā posma izglītības vadības dokumentos⁽⁴⁹⁾. Lai pilnībā izprastu datus, šajā nodaļā īsi aplūkoti arī jautājumi, kas saistīti ar mācību programmas organizāciju (t. i., vai matemātika un/vai dabaszinātnes tiek mācītas kā atsevišķs mācību priekšmets vai kā daļa no plašākām zināšanu jomām; sk. arī 4. nodaļas 4.1. sadaļu) un kā augstākā līmeņa izglītības institūcijas un skolas daļa atbildību par mācību programmas izstrādi⁽⁵⁰⁾.

Šajā nodaļā tiks aplūkots mācību laiks, kā to sākotnēji plānoja izglītības institūcijas 2020./2021. mācību gadam. Covid-19 pandēmijas dēļ slēgto skolu ietekme skaitļos ir iekļauta tikai tad, ja mācību laika izmaiņas tika iekļautas tiesību aktos jau pirms mācību gada sākuma (sīkāku informāciju par skolu slēgšanu un tālmācību skatīt 2. nodaļā). Tā tas ir trīs valstu gadījumā: Maltā, Portugālē un Ziemeļmaķedonijā, kur mācību gads sākās vēlāk nekā parasti (Eiropas Komisija / *EACEA / Eurydice*, 2021a, 15. lpp.). Citās sistēmās, kurās ir daži periodi, kad skola bija pilnībā slēgta (sk. 2.1. attēlu), mācību laika izmaiņas skaitļos nav iekļautas.

⁽⁴⁹⁾ Datus reizi divos gados kopīgi vāc *Eurydice* un Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācijas (ESAO) Sistēmas līmeņa aprakstošās informācijas par izglītības struktūrām, politiku un praksi vākšanas un novērtēšanas tīkls (*NESLI*). Šajā ziņojumā sniegtie dati iegūti no 2020./2021. gada datu apkopojuma. Turklāt *Eurydice* šā ziņojuma vajadzībām apkopoja datus par Luksemburgu (*enseignement secondaire général*), Slovēniju (*8-ročnė gimnazium*) un Šveici.

Dati par Spāniju ir balstīti uz valsts un reģionālajiem noteikumiem par mācību programmām un skolu kalendāriem. Lai aprēķinātu vidējos svērtos rādītājus, tiek izmantoti statistikas dati par skolēnu skaitu pa klasēm un autonomajām kopienām, par ko ziņo Izglītības un profesionālās izglītības ministrijas statistikas birojs (2018./2019. pārskata gads).

Dati par Vāciju ir balstīti uz vidējo svērto rādītāju, un tos aprēķinājis Federālo zemju izglītības un kultūras ministru pastāvīgās konferences sekretariāts. Federālās zemes sniedz datus par obligāto mācību pamatprogrammu. Vidējie rādītāji ir svērti, ņemot vērā izglītojamo skaitu katra tipa skolās. Aprēķinos trūkst datu no Lejassaksijas un Ziemeļreinas-Vestfālenes (tikai par pamatizglītību).

⁽⁵⁰⁾ Papildu informāciju par mācību laiku Eiropas skolās var atrast *Eurydice* ziņojumā par šo tematu (Eiropas Komisija / *EACEA / Eurydice*, 2021a).

3.1. Skolu autonomija mācību laika piešķiršanā

Mācību priekšmetiem atvēlētais mācību laiks ir svarīga skolas mācību programmas iezīme. Visās Eiropas valstīs augstākā līmeņa izglītības institūcijas nosaka minimālo kopējo mācību laiku visiem mācību priekšmetiem; tās arī nosaka, ka matemātika⁽⁵¹⁾ un dabaszinātnes⁽⁵²⁾ ir obligātie priekšmeti pamatzglītības pirmajā un otrajā posmā⁽⁵³⁾. Pirms sīkāk analizēt matematikai un dabaszinātnēm atvēlēto mācību laiku, šajā nodaļā aplūkoti daži skolu autonomijas un mācību programmas organizācijas aspekti, kas ļauj labāk interpretēt datus.

Augstākā līmeņa izglītības institūcijas faktiski nav vienīgās, kas pieņem lēmumus par mācību laika piešķiršanu mācību priekšmetiem. Daudzās valstīs skolām / vietējām institūcijām ir zināma autonomija, lemjot par to, kā sadalīt mācību laiku pa klasēm (vertikālais elastīgums) un mācību priekšmetiem (horizontālais elastīgums), kā arī par to, kuriem mācību priekšmetiem jābūt iekļautiem obligātajā mācību programmā (priekšmetu elastīgums).

Vertikālais elastīgums attiecas uz gadījumiem, kad augstākā līmeņa izglītības institūcijas nosaka kopējo stundu skaitu konkrētam mācību priekšmetam, kas jāapgūst vairāk nekā vienā klasē, nenorādot, kā šīs stundas jāsadala (Eiropas Komisija / EACEA / Eurydice, 2021a). Tas attiecas uz septiņām valstīm (Čehiju, Igauniju, Lietuvu, Somiju, Zviedriju, Islandi un Norvēģiju). Piemēram, Igaunijā Izglītības un pētniecības ministrija nosaka mācību laiku katram mācību priekšmetam katrā no trim obligātajās izglītības posmiem, un skolas var brīvi sadalīt šo mācību laiku katrā klasē.

Horizontālais elastīgums attiecas uz gadījumiem, kad augstākā līmeņa izglītības institūcijas nosaka kopējo mācību stundu skaitu vairākiem obligātajiem mācību priekšmetiem vienā klasē. Skolas / vietējās institūcijas izlemj, cik daudz laika atvēlēt katram mācību priekšmetam (Eiropas Komisija / EACEA / Eurydice, 2021a). Šāda veida skolu autonomija dažādā mērā pastāv sešās valstīs (Beļģijā, Dānijā, Itālijā, Nīderlandē, Polijā, Portugālē un Dānijā). Piemēram, Beļģijā (flāmu kopienā) tas attiecas uz visiem obligātajiem mācību priekšmetiem pamatzglītības pirmajā un otrajā posmā, bet Polijā - tikai uz pirmajām trim pamatzglītības klasēm. Horizontālā elastība Itālijā attiecas uz gandrīz visiem obligātajiem pamatzglītības priekšmetiem. Tāpēc šajās izglītības sistēmās matemātikas un dabaszinātņu mācību laiks dažādās skolās var atšķirties.

Papildus vertikālajam un horizontālajam elastīgumam dažās valstīs skolām/pašvaldībām ir arī zināma mācību priekšmetu elastība (t. i., skolas/pašvaldības pašas izvēlas dažus mācību priekšmetus, kas ir iekļauti obligātajā mācību programmā). Tas attiecas uz 14 izglītības sistēmām⁽⁵⁴⁾ pamatzglītības pirmajā un otrajā posmā.

Visās šajās valstīs mācību priekšmetu elastība attiecas uz mazāk nekā 20 % no kopējā mācību laika, izņemot Īriju (62 %) un Spāniju (24 %) pamatzglītības otrajā posmā. Parasti skolas/pašvaldības izmanto šo elastīgo mācību laiku, lai piedāvātu mācību priekšmetus, kas nav iekļauti augstākā līmeņa izglītības institūciju noteiktajā mācību programmā, bet atbilst vietējās skolas kopienas īpašajām vajadzībām un apstākļiem. Šie priekšmeti var būt papildu svešvaloda vai padziļināts

⁽⁵¹⁾ Kopējā Eurydice un ESAO datu apkopojumā par mācību laiku matemātika ir definēta kā mācību priekšmetu kategorija, kas aptver visas rēķināšanas prasmes un tādus priekšmetus kā aritmētika, algebra, ģeometrija un statistika (Eiropas Komisija / EACEA / Eurydice, 2021a); šajā nodaļā izmantota šī definīcija.

⁽⁵²⁾ Kopējā Eurydice un ESAO datu apkopojumā par mācību laiku dabaszinātnes definētas kā mācību priekšmetu kategorija, kas ietver tādus priekšmetus kā dabaszinātnes, fizika, ķīmija, bioloģija, vides zinātnes un ekoloģija (Eiropas Komisija / EACEA / Eurydice, 2021a); šajā nodaļā izmantota šī definīcija. Tomēr dabaszinātnes kā plaša mācību priekšmetu kategorija var ietvert nedaudz atšķirīgus priekšmetus atkarībā no valsts mācību programmām, piemēram, ģeogrāfiju. Skatīt šā ziņojuma I. pielikumu.

⁽⁵³⁾ Izņēmums ir dažas klases Īrijā (pamatzglītības otrā posma skolām ir liela autonomija skolas mācību programmas noteikšanā — sk. šīs sadaļas beigās) un Ungārijā (dabaszinātnes netiek mācītas 1. klasē).

⁽⁵⁴⁾ Beļģija (Francijas un flāmu kopienas), Čehija, Igaunija, Īrija, Grieķija, Spānija, Latvija, Ungārija, Portugāle, Slovākija, Somija, Albānija un Melnkalne.

matemātikas kurss. Īpaši augsts procentuālais īpatsvars Īrijā ir saistīts ar lielo skolu autonomiju, kas skolām piešķirta pēc 2014. gada mācību programmas reformas (Eiropas Komisija/EACEA/Eurydice, 2021a).

3.2. Matemātikas un dabaszinātņu mācību laiks saistībā ar citām zināšanu jomām

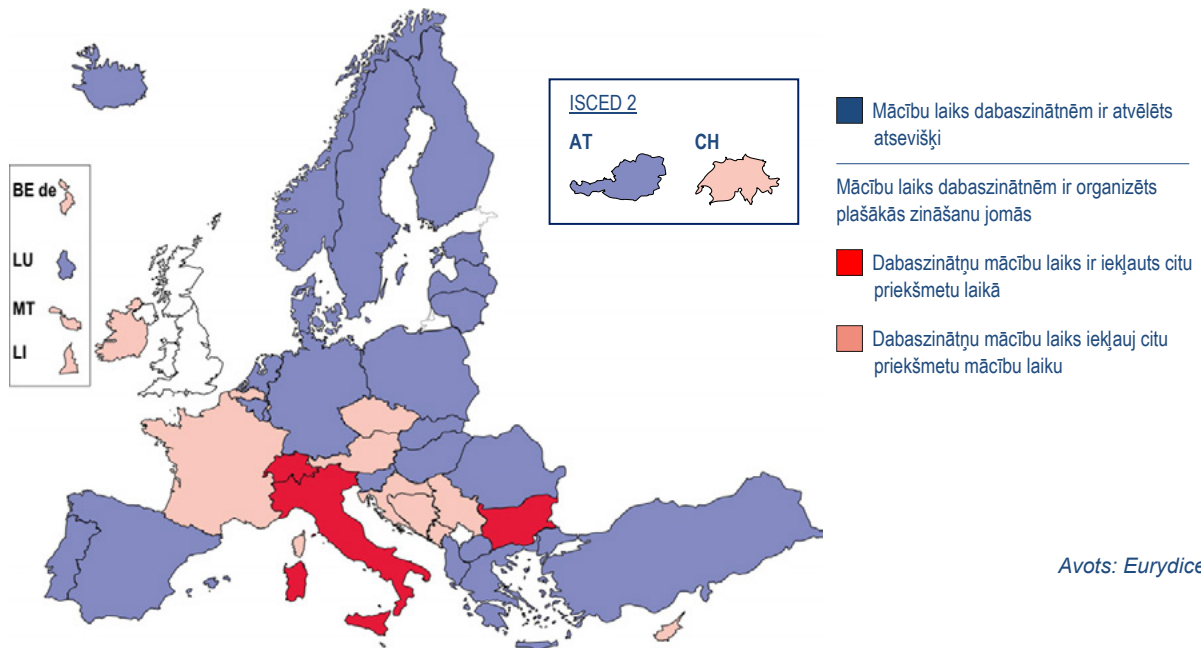
Mācību programma, īpaši pamatizglītības līmenī, ne vienmēr (pilnībā) balstās uz tādām kopīgām disciplīnām kā dabaszinātnes, matemātika, sociālās zinības un IKT. Tā vietā tā ir organizēta plašākās zināšanu jomās, tostarp vairākās tradicionālajās disciplīnās. Īpaša mācību laika kārtība liecina, ka šāda mācību programmas organizācija pastāv vairākās valstīs.

Kā norādīts 3.1. attēlā, lielākajā daļā izglītības sistēmu augstākā līmeņa izglītības institūcijas mācību laiku dabaszinātnēm nosaka atsevišķi. Citiem vārdiem sakot, dabaszinātņu mācību laiks nav ne iekļauts citu priekšmetu vai zināšanu jomu mācību laikā un neiekļauj citus priekšmetus vai zināšanu jomas.

Tomēr 16 izglītības sistēmās augstākā līmeņa izglītības institūcijas piešķir mācību laiku dabaszinātnēm kopā ar citiem mācību priekšmetiem vienā vai vairākās pamatizglītības pirmā vai otrā posma klasēs. Gandrīz visās šajās sistēmās dabaszinātņu mācību laiks, kā to nosaka augstākā līmeņa izglītības institūcijas, ietver sociālo zinību mācību laiku (Čehijā, Francijā, Horvātijā, Austrijā, Bosnijā un Hercegovinā, Lihtenšteinā, Melnkalnē un Serbijā) un/vai tehnoloģiju mācību laiku (Beļģijā (vāciski runājošās un flāmu kopienas), Īrijā, Francijā, Kiprā, Maltā, Austrijā un Melnkalnē). Francijā papildus diviem iepriekš minētajiem mācību priekšmetiem dabaszinātņu mācību laiks ietver arī IKT mācību laiku. Visos šajos gadījumos šo plašo zināšanu jomu uzmanības centrā ir zinātne.

Pretēja situācija ir Bulgārijā un Itālijā, kur plašas zināšanu jomas, tostarp dabaszinātnes, ir vērstas uz sociālajām studijām (Bulgārijā) un matemātiku (Itālijā). Visbeidzot, Šveicē situācija ir neviendabīga: pamatizglītības pirmajā posmā tiek piemērota plaša zināšanu joma, kas vērsta uz sociālajām zinībām un ietver dabaszinātņu un tehnoloģiju mācību laiku, savukārt pamatizglītības otrajā posmā mācību laiks dabaszinātnēm ietver tehnoloģiju mācību laiku.

Aptuveni pusē no minētajiem gadījumiem šis konkrētais mācību laika plānojums dabaszinātņu mācīšanai attiecas uz visām pamatizglītības klasēm. Bulgārijā, Kiprā, Bosnijā un Hercegovinā un Melnkalnē tas attiecas tikai uz dažām pamatizglītības pirmā posma klasēm, savukārt Beļģijā (Vācu valodā runājošā kopiena), Šveicē un Lihtenšteinā tas attiecas gan uz pamatizglītības pirmā, gan otrā posma klasēm. Francijā klašu skaits, kur tas tiek piemērots, atšķiras atkarībā no attiecīgā mācību priekšmeta (sociālās zinības, IKT un tehnoloģijas). Visbeidzot, augstākā līmeņa izglītības institūcijas Itālijā nenosaka mācību laiku dabaszinātnēm kā atsevišķam mācību priekšmetam, bet gan kā plašākai zināšanu jomai, kas ietver matemātiku un dabaszinātnes.

3.1. attēls: Mācību laika sadalījums dabaszinātņu apguvei, ISCED 1–2, 2020./2021. gads**Paskaidrojumi**

Kartes galvenais mērķis ir parādīt, vai mācību laiks dabaszinātnēm ir atvēlēts atsevišķi vai arī tas ir integrēts (vai iekļauts) citu priekšmetu mācību laikā.

Šīs kartes mērķis ir sniegt vispārēju priekšstatu par pamatzglītības pirmo un otro posmu kopā. Izglītības sistēmās, kurās dabaszinātnes integrē citus mācību priekšmetus vai ir integrētas citos mācību priekšmetos, sniegtais priekšstats varētu attiekties tikai uz dažām pamatzglītības pirmā vai otrā posma klasēm.

Piezīmes par konkrētām valstīm

Beļģija (BE de, BE nl): augstākā līmeņa izglītības institūcijas nenosaka mācību laiku atsevišķiem mācību priekšmetiem (horizontālā elastība), bet norāda, ka tehnoloģijas jāmāca kopā ar dabaszinātnēm pamatzglītības pirmajā posmā (Beļģija (Flandrijas kopiena)) vai gan pamatzglītības pirmajā, gan otrajā posmā (Beļģija (vācu valodā runājošā kopiena)).

Polija: ISCED 1 augstākā līmeņa izglītības institūcijas nenosaka mācību laiku atsevišķiem mācību priekšmetiem (horizontālā elastība) pirmajās trijās klasēs, tāpēc šis iedalījums attiecas tikai uz pamatzglītības pirmā posma pēdējo klasi (4. klase).

Šveice: karte atspoguļo situāciju 21 vācu valodā runājošajā un bilingvālajā kantonā, kas veido lielāko daļu Šveices. Franču valodā runājošajos kantonos dabaszinātnes ir atsevišķs mācību priekšmets vairumā klašu.

Atšķirībā no dabaszinātņu mācību laika, matemātikas mācību laiks visās valstīs, izņemot Franciju, Itāliju un Bosniju un Hercegovinu, ir paredzēts tikai matemātikas mācīšanai. Francijā tas ietver laiku, kas atvēlēts IKT (starppriekšmetu mācību priekšmeta) apguvei pamatzglītības pirmā posma pēdējās divās klasēs; Itālijā, kā minēts iepriekš, tas ietver dabaszinātņu mācību laiku. Visbeidzot, Bosnijā un Hercegovinā augstākā līmeņa izglītības institūcijas nosaka noteiktu mācību stundu skaitu gan lasīšanas/rakstīšanas/literatūras, gan matemātikas mācīšanai pamatzglītības pirmajā klasē.

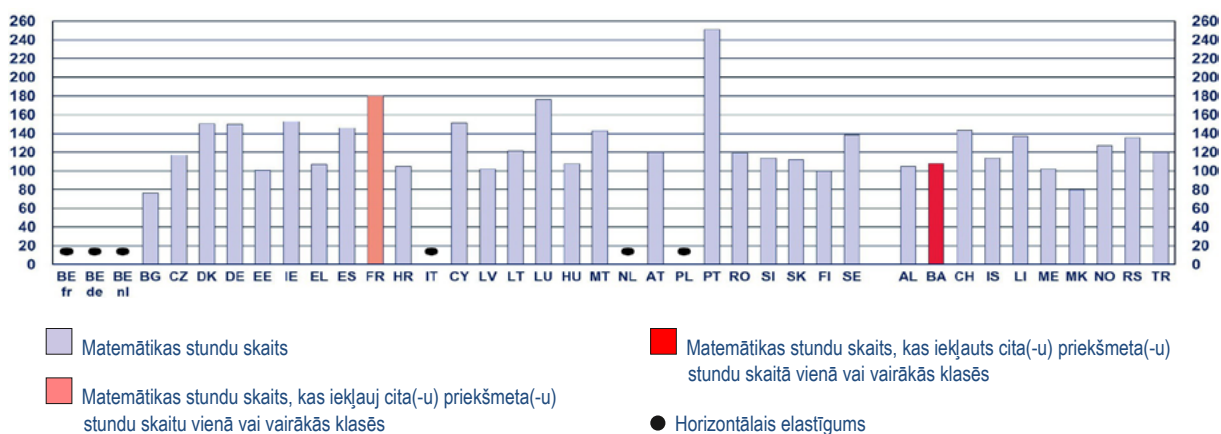
3.3. Matemātikas mācību laiks

Šajā nodaļā aplūkots matemātikas mācīšanai atvēlētais mācību laiks pamatzglītības pirmajā un otrajā posmā. Tajā arī analizēta saikne starp matemātikai atvēlēto stundu skaitu, no vienas puses, un matemātikas mācību laiku kā daļu no kopējā mācību laika, no otras puses. Visos rādītājos

norādīts minimālais mācību laiks nosacītā gadā (t. i., kopējais matemātikas mācību slodzes apjoms konkrētajā izglītības pakāpē, dalīts ar attiecīgā izglītības līmeņa gadu skaitu). Šis aprēķins novērš atšķirības, ko rada atšķirīgais klašu skaits katrā izglītības pakāpē Eiropā.

Pamatizglītības līmenī matemātikas mācību laiks vienā mācību gadā ir no 100 līdz 120 stundām aptuveni pusē izglītības sistēmu, par kurām ir pieejami dati (sk. 3.2. attēlu); otrā pusē tas ir vairāk nekā 120 stundas, un Portugālē ir vislielākais mācību stundu skaits (251 stunda)⁽⁵⁵⁾. Bulgārija un Ziemeļmaķedonija ir vienīgās valstis, kurās mācību laiks ir mazāks par 100 stundām gadā (attiecīgi 76 un 80 stundas).

3.2. attēls: Mācību laiks matemātikas apguvei nosacītā gadā, /SCED 1, 2020./2021. gads



| BE fr | BE de | BE nl | BG | CZ | DK | DE | EE | IE | EL | ES | FR | HR | IT | CY | LV | LT | LU | HU | MT |
|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ● | ● | ● | 76 | 117 | 150 | 150 | 101 | 153 | 107 | 146 | 180 | 105 | ● | 151 | 102 | 122 | 176 | 107 | 143 |
| NL | AT | PL | PT | RO | SI | SK | FI | SE | | AL | BA | CH | IS | LI | ME | MK | NO | RS | TR |
| ● | 120 | ● | 251 | 119 | 114 | 112 | 100 | 138 | | 105 | 103 | 143 | 113 | 137 | 102 | 80 | 127 | 135 | 120 |

Avots: Eurydice.

Paskaidrojumi

Mācību laiks pamatzglītības nosacītajā gadā: tas atbilst kopējam mācību laikam pamatzglītībā, kas dalīts ar pamatzglītības gadu skaitu.

Horizontālais elastīgums: augstākā līmeņa izglītības institūcijas nosaka kopējo mācību laiku mācību priekšmetu grupai konkrētā klasē. Skolas / vietējās institūcijas var brīvi izlemēt, cik daudz laika atvēlēt atsevišķiem mācību priekšmetiem.

Ja horizontālā elastība attiecas uz dažām pamatskolas klasēm, šīs klases tiek izslēgtas no nosacīto gadu aprēķina.

Piezīmes par konkrētām valstīm

Dānija: dati atbilst mācību laikam pēdējās sešās pamatzglītības klasēs (7–13 gadus veciem bērniem), kas ietver septiņas klases, tāpēc mācību laiks ir dalīts ar 6. Horizontālais elastīgums attiecas uz pirmo klasi (pielāgojoties 6 gadus veciem bērniem).

Francija: dati ietver IKT mācību laiku pēdējās divās pamatzglītības klasēs.

Polija: pirmajās trīs pamatzglītības klasēs, kas ietver četras klases, piemēro horizontālo elastību. Mācību laiks matemātikā ir noteikts tikai pamatzglītības pēdējā klasē.

Portugāle: dati atbilst mācību laikam pirmajās četrās pamatzglītības klasēs, kas ietver sešas klases, tāpēc mācību laiks ir dalīts ar 4. Horizontālā elastība attiecas uz pēdējām divām klasēm.

Bosnija un Hercegovina: dati neietver matemātikas mācību laiku pirmajā klasē.

Šveice: dati parāda situāciju 21 vācu valodā runājošajā un bilingvālajā kantonā, kas veido lielāko daļu Šveices.

Ziemeļmaķedonija: Covid-19 pandēmijas dēļ mācību dienu skaits tika samazināts no 180 līdz 159. Turklāt nodarbību ilgums tika saīsināts par 10 minūtēm (tālmācība), vēl vairāk samazinot kopējo mācību laiku. Tika īstenota 2020./2021. gada mācīšanas programma.

⁽⁵⁵⁾ Jāuzsver, ka Portugāles dati ir aprēķināti, pamatojoties uz pamatzglītības pirmajām četrām klasēm, kas ietver sešas klases.

Papildus Portugālei dažās valstīs matemātikas apguvei gadā ir paredzētas 150 stundas vai vairāk: tās ir Dānija, Vācija, Īrija, Francija, Kipra un Luksemburga. Francijā matemātikas mācību laiks ietver IKT (starpriekšmetu mācību priekšmeta) mācību laiku pēdējās divās pamatizglītības pirmā posma klasēs. Turpretī Bosnijā un Hercegovinā matemātikas mācību laiks 1. klasē ir daļa no lasīšanas, rakstīšanas un literatūras mācību slodzes.

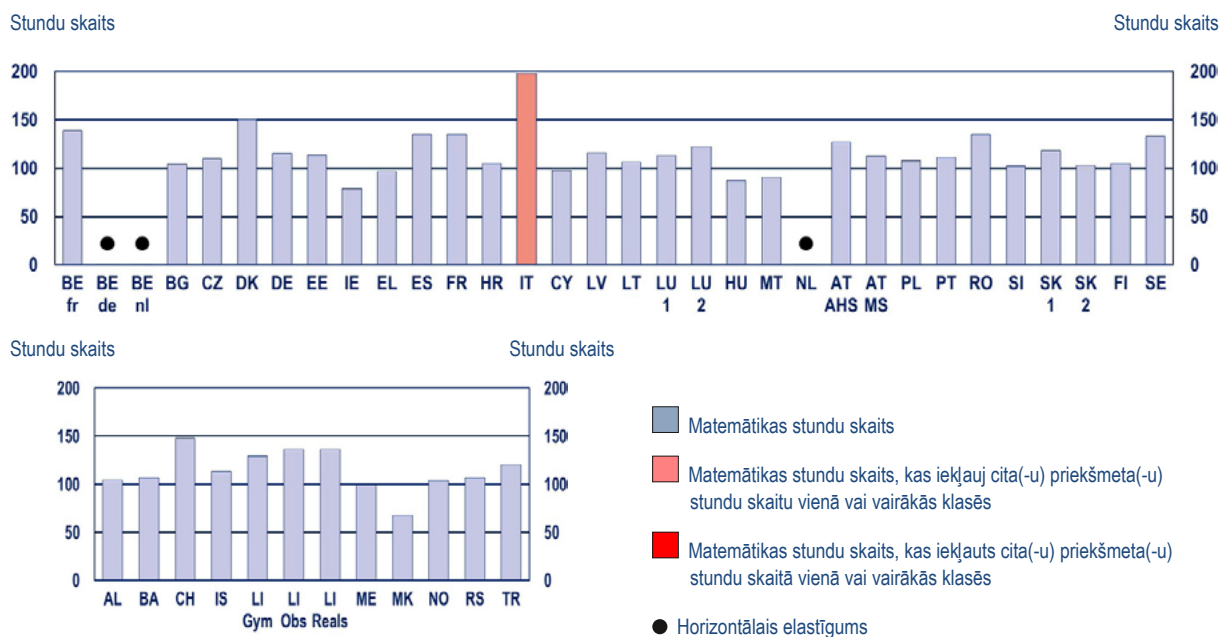
Kā paskaidrots iepriekš, Beļģijā, Itālijā, Nīderlandē un Polijā skolas lemj, kā sadalīt kopējo mācību laiku starp mācību priekšmetiem visās vai lielākajā daļā pamatizglītības klašu (horizontālā elastība). Polijā šī horizontālā elastība attiecas uz 3 no 4 pamatizglītības gadiem. Dānijā un Portugālē skolām ir šāda autonomija dažos pamatskolas posmos (Dānijā — pirmajā klasē (no septiņām), kurā mācās sešgadnieki, un Portugālē — divās pēdējās klasēs (no sešām)).

Pamatizglītības otrajā posmā minimālais mācību laiks matemātikas apguvei vienā mācību gadā ir no 100 līdz 120 stundām aptuveni 21 izglītības sistēmā/skolā (sk. 3.3. attēlu). Sešās valstīs tas ir mazāks par 100 stundām: tās ir Īrija, Grieķija, Kipra, Ungārija, Malta un Ziemeļmaķedonija. Savukārt 12 izglītības sistēmas/ceļi matemātikas mācīšanai paredz vairāk nekā 120 stundas gadā, no kurām vislielākais stundu skaits (t. i., 150 stundas) tiek piedāvāts Dānijā. Itālija izceļas ar to, ka matemātikas mācību laiks ietver arī dabaszinātņu mācību stundas.

Lielākajā daļā izglītības sistēmu matemātikas apguvei pamatizglītības otrajā posmā ir atvēlēts mazāk laika nekā pamatizglītības pirmajā posmā. Šis samazinājums ir īpaši ievērojams (t. i., vairāk nekā 50 %) Īrijā un Portugālē. Vācijā, Francijā, Kiprā, Luksemburgā, Maltā, Kiprā un Serbijā šis samazinājums ir aptuveni 20 %. Jāatzīmē, ka šajās valstīs ir salīdzinoši liels mācību stundu skaits pamatizglītībā. Šeit jāizceļ Francija: neraugoties uz ievērojamo kritumu (25 %), tā joprojām ir starp valstīm, kurās matemātikas mācību laiks pamatizglītības pirmajā posmā ir salīdzinoši ilgs.

Dažās valstīs, kas atrodas zemākajā mācību stundu skaita diapazona galā pamatizglītības otrajā posmā, matemātikai ir atvēlēts salīdzinoši maz mācību stundu pamatizglītības pirmajā posmā. Tas jo īpaši attiecas uz Ziemeļmaķedoniju, kā arī zināmā mērā uz Bulgāriju, Horvātiju, Somiju, Albāniju un Melnkalni, kur matemātikas mācīšanai gan pamatizglītības pirmajā, gan otrajā posmā tiek veltītas aptuveni 100 stundas gadā.

3.3. attēls: Mācību laiks matemātikas apguvei nosacītā gadā, ISCED 2, 2020./2021. gads



| BE fr | BE de | BE nl | BG | CZ | DK | DE | EE | IE | EL | ES | FR | HR | IT | CY | LV | LT | LU 1 | LU 2 | HU | MT | NL |
|--------|-------|-------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|--------|----------|------|------|-----|-----|-----|
| 139 | ● | ● | 104 | 110 | 150 | 115 | 114 | 79 | 97 | 135 | 135 | 105 | 198 | 98 | 116 | 106 | 113 | 122 | 87 | 90 | ● |
| AT AHS | AT MS | PL | PT | RO | SI | SK 1 | SK 2 | FI | SE | AL | BA | CH | IS | LI Gym | LI Obs | LI Reals | ME | MK | NO | RS | TR |
| 128 | 113 | 108 | 111 | 135 | 102 | 118 | 103 | 105 | 133 | 105 | 107 | 148 | 113 | 130 | 137 | 137 | 100 | 68 | 104 | 107 | 120 |

Avots: *Eurydice*.

Paskaidrojumi

Mācību laiks vienā nosacītajā gadā pamatizglītības otrajā posmā: tas atbilst kopējam mācību laikam pamatizglītības otrajā posmā, kas dalīts ar gadu skaitu pamatizglītības otrajā posmā.

Horizontālais elastīgums: augstākā līmeņa izglītības institūcijas nosaka kopējo mācību laiku mācību priekšmetu grupai konkrētā klasē. Skolas / vietējās institūcijas var brīvi izlemēt, cik daudz laika atvēlēt atsevišķiem mācību priekšmetiem.

Piezīmes par konkrētām valstīm

Itālija: dati ietver dabaszinātņu mācību laiku trīs pamatizglītības otrā posma klasēs.

Luksemburga: LU1 atbilst *enseignement secondaire classique* (klasiskajai vidējai izglītībai); LU2 atbilst *enseignement secondaire général* (vispārējai vidējai izglītībai).

Austrija: AHS atbilst *Allgemeinbildende höhere Schule* (akadēmiskā vidusskola 5.–8. klase) un MS atbilst *Mittelschule* (obligātā vidusskola 5.–8. klase).

Slovākija: SK1 atbilst pamatizglītības otrā posma izglītībai (5.–9. klase) *Základná škola* (pamatskola); SK2 atbilst 5. klasei *Základná škola* un pirmajām četrām klasēm *8-ročné gymnázium* (astoņgadīgā ģimnāzija). Mācību laika aprēķini *8ročno gymnázijai* ietver datus par *ISCED 3* pirmo gadu.

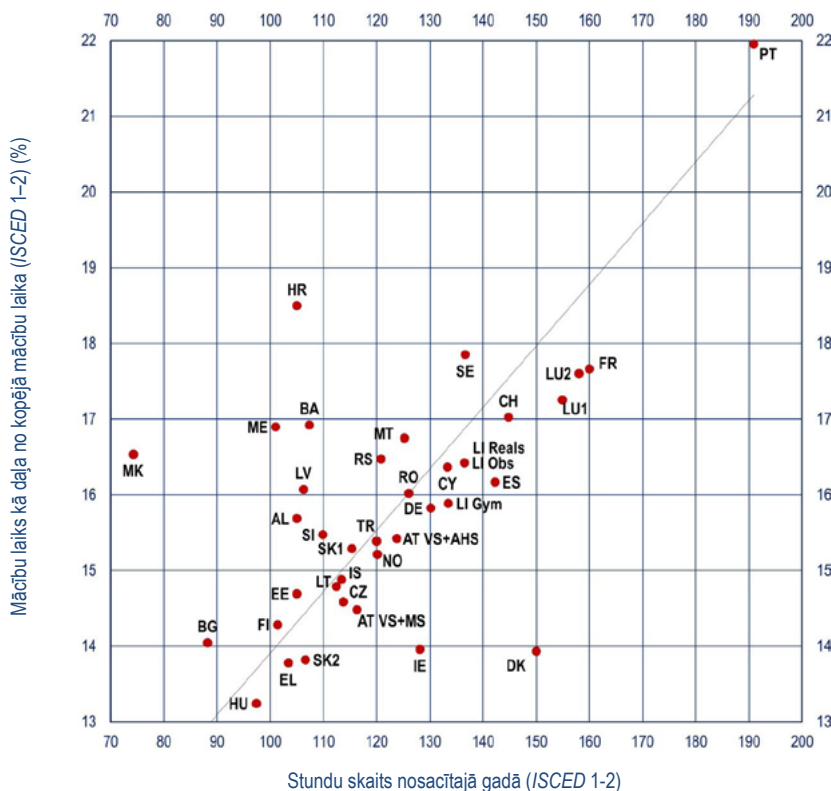
Šveice: dati parāda situāciju 21 vācu valodā runājošajā un bilingvālajā kantonā, kas veido lielāko daļu Šveices.

Lihtenšteina: *LI Gym* atbilst ģimnāzijai (skolas tips ar paaugstinātām prasībām); *LI Obs* atbilst *Oberschule* (skolas tips ar pamatprasībām); *LI Reals* atbilst *Realschule* (skolas tips ar vidējām prasībām).

Ziemeļmaķedonija: Covid-19 pandēmijas dēļ mācību dienu skaits tika samazināts no 180 līdz 159. Turklāt nodarbību ilgums tika saīsināts par 10 minūtēm (tālmācība), vēl vairāk samazinot kopējo mācību laiku. Tika īstenota 2020./2021. gada mācīšanas programma.

Liels matemātikai veltīto mācību stundu skaits nebūt nenožīmē, ka mācību programmā tiek likts liels uzsvars uz matemātiku. 3.4. attēlā ir paredzēts parādīt, vai ievērojams mācību laiks atbilst salīdzinoši lielam matemātikas īpatsvaram mācību programmā. Konkrētāk, šajā attēlā parādīta saikne starp matemātikas stundu kopējo skaitu pamatizglītības pirmajā un otrajā posmā pa nosacītiem gadiem (x ass) un matemātikas mācību laiku kā daļu no kopējā mācību laika pamatizglītības pirmajā un otrajā posmā (y ass).

3.4. attēls: Mācību laiks matemātikas apgūvei nosacītā gadā un kā daļa no kopējā mācību laika, ISCED 1-2, 2020./2021. gads



Paskaidrojumi

Mācību laiks vienā nosacītājā gadā pamatizglītības pirmajā un otrajā posmā: Tas atbilst kopējam mācību laikam pamatizglītības pirmajā un otrajā posmā, kas dalīts ar gadu skaitu pamatizglītības pirmajā un otrajā posmā.

Horizontālais elastīgums: Augstākā līmeņa izglītības institūcijas nosaka kopējo mācību laiku mācību priekšmetu grupai konkrētā klasē. Skolas / vietējās institūcijas var brīvi izvēlēties, cik daudz laika atvēlēt atsevišķiem mācību priekšmetiem.

Attēlā nav parādītas izglītības sistēmas/ceļi ar horizontālo elastību visu vai lielākās daļas pamatizglītības pirmā un/vai otrā posma klašu līmenī (t. i., Beļģija, Itālija, Nīderlande un Polija).

Avots: Eurydice.

Piezīmes par konkrētām valstīm

Skatīt 3.2. un 3.3. attēlu.

Austrija: VS + AHS apzīmē *Volkschule* (pamatskola 1.–4. klase) + *Allgemeinbildende höhere Schule* (AHS; akadēmiskā vidusskola 5.–8. klase); VS + MS apzīmē *Volkschule* (pamatskola 1.–4. klase) + *Mittelschule* (obligātā vidusskola 5.–8. klase).

Kā gaidīts, izkliedes diagramma parāda spēcīgu un pozitīvu sakarību starp abām datu kopām. Lielākā daļa izglītības sistēmu ir izvietotas gar tendences līniju, kas iet no Ungārijas (maz nosacīto stundu un zems procentuālais īpatsvars) līdz Portugālei (liels stundu skaits un augsts procentuālais īpatsvars)⁽⁵⁶⁾.

Ņemot vērā šo tendenci un matemātikai atvēlēto stundu skaitu, izglītības sistēmās, kas atrodas vistālāk no tendences līnijas, proti, Horvātijas, Bosnijas un Hercegovinas⁽⁵⁷⁾, Melnkalnes un Ziemeļmaķedonijas izglītības sistēmās, matemātikai atvēlētais mācību laika procentuālais īpatsvars attiecībā pret nosacīto stundu skaitu ir augsts. Citiem vārdiem sakot, neraugoties uz salīdzinoši mazāku mācību stundu skaitu (salīdzinājumā ar citām valstīm), to mācību programmās matemātikai tiek veltīts salīdzinoši lielāks uzsvars (salīdzinājumā ar valstīm ar līdzīgu mācību stundu skaitu). To pašu var teikt arī par Latviju, Maltu, Zviedriju, Albāniju un Serbiju, lai gan mazākā mērā.

Pretējais, šķiet, notiek daudz retāk. Citiem vārdiem sakot, tikai dažās valstīs — Dānijā un Īrijā⁽⁵⁸⁾ — matemātikai veltītā mācību laika īpatsvars attiecībā pret nosacīto stundu skaitu ir salīdzinoši zems salīdzinājumā ar citām valstīm.

⁽⁵⁶⁾ Dati par Portugāli ir aprēķināti, pamatojoties uz dažām pamatizglītības klasēm (sk. 3.2. attēlu un piezīmes par konkrēto valsti).

⁽⁵⁷⁾ Bosnijas un Hercegovinas datus nav iekļauts matemātikas mācību laiks pirmajā klasē, kas daļēji var izskaidrot nelielo mācību laiku.

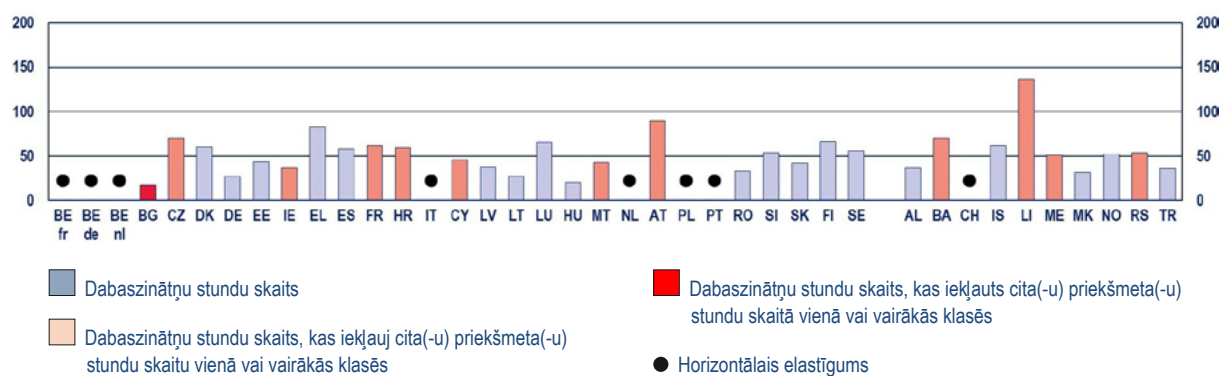
⁽⁵⁸⁾ Dati par Dāniju ir aprēķināti, pamatojoties uz dažām pamatizglītības klasēm (sk. 3.2. attēlu un piezīmes par konkrēto valsti).

3.4. Dabaszinību mācību laiks

Šajā sadaļā galvenā uzmanība pievērsta dabaszinībām. Tajā aplūkots tai veltītais mācību laiks pamatizglītības pirmajā un otrajā posmā. Turklāt, līdzīgi kā iepriekšējā nodaļā attiecībā uz matemātiku, tajā aplūkota saistība starp dabaszinātnēm veltīto stundu skaitu un dabaszinātņu mācību laiku kā daļu no kopējā mācību laika pamatizglītības pirmajā un otrajā posmā. Šī analīze ir noderīga, lai saprastu, cik nozīmīga ir dabaszinātņu mācīšana saistībā ar pārējiem mācību priekšmetiem.

3.5. attēlā atainots dabaszinātnēm atvēlēto stundu skaits pamatizglītības nosacītajā gadā. Koncentrējoties uz izglītības sistēmām, kas paredz mācību laiku tikai dabaszinātnēm, mācību stundu skaits nosacītā gadā svārstās no 20 Ungārijā līdz 82 Grieķijā. Salīdzinoši Grieķijai ir īpaši liels stundu skaits, jo nākamajā valstī (Somijā) dabaszinātņu apguvei pamatskolā ir paredzētas 67 stundas. Lielākajā daļā valstu dabaszinātņu mācību slodze ir no 30 līdz 60 stundām gadā. Valstis, kas atrodas zem šī diapazona apakšējās robežas, ir Vācija, Lietuva un Ungārija, savukārt virs šīs robežas augšējās robežas atrodas Luksemburga un Islande, kā arī Grieķija un Somija.

3.5. attēls: Mācību laiks dabaszinātņu apguvei nosacītā gadā, ISCED 1, 2020./2021. gads



| BE fr | BE de | BE nl | BG | CZ | DK | DE | EE | IE | EL | ES | FR | HR | IT | CY | LV | LT | LU | HU | MT |
|-------|-------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|
| ● | ● | ● | 17 | 70 | 60 | 26 | 44 | 37 | 82 | 58 | 61 | 59 | ● | 45 | 38 | 27 | 66 | 20 | 43 |
| NL | AT | PL | PT | RO | SI | SK | FI | SE | | AL | BA | CH | IS | LI | ME | MK | NO | RS | TR |
| ● | 90 | ● | ● | 33 | 54 | 42 | 67 | 56 | | 37 | 70 | ● | 62 | 137 | 51 | 32 | 52 | 54 | 36 |

Avots: Eurydice.

Paskaidrojumi

Mācību laiks pamatizglītības nosacītajā gadā: tas atbilst kopējam mācību laikam pamatizglītībā, kas dalīts ar pamatizglītības gadu skaitu.

Horizontālais elastīgums: augstākā līmeņa izglītības institūcijas nosaka kopējo mācību laiku mācību priekšmetu grupai konkrētā klasē. Skolas / vietējās institūcijas var brīvi izlemēt, cik daudz laika atvēlēt atsevišķiem mācību priekšmetiem.

Piezīmes par konkrētām valstīm

Bulgārija: dati neietver dabaszinātņu mācību laiku pirmajās divās pamatizglītības klasēs, kas ietver četras klases.

Čehija, Horvātija, Lihtenšteina un **Serbija:** dati ietver sociālo zinību mācību laiku visās pamatizglītības klasēs.

Dānija: dati atbilst mācību laikam pēdējās sešās pamatizglītības klasēs (7–13 gadus veciem bērniem), kas ietver septiņas klases, tāpēc mācību laiks ir dalīts ar 6. Horizontālais elastīgums attiecas uz pirmo klasi (pielāgojoties 6 gadus veciem bērniem).

Īrija un Malta: dati ietver tehnoloģiju mācību laiku visās pamatizglītības klasēs.

Francija: dati ietver sociālo zinību un IKT mācību laiku, kas paredzēts pamatizglītības pirmajās trīs klasēs, un tehnoloģiju mācību laiku, kas paredzēts visās pamatizglītības klasēs.

Kipra: četras no sešām pamatizglītības klasēm dati ietver tehnoloģiju mācību laiku.

Austrija: dati ietver sociālo zinību un tehnoloģiju mācību laiku visās pamatizglītības klasēs.

Polija: pirmajās trīs pamatizglītības klasēs, kas ietver četras klases, piemēro horizontālo elastību. Mācību laiks dabaszinātnēm ir noteikts tikai pamatizglītības pēdējā klasē.

Bosnija un Hercegovina: četrās no piecām pamatizglītības klasēm dati ietver sociālo zinību mācību laiku.

Šveice: 21 vāciski runājošajā un bilingvālajā kantonā, kas veido lielāko daļu Šveices teritorijas, dabaszinātņu mācību laiks ir integrēts sociālo zinību mācību laikā. Franču valodā runājošajos kantonos dabaszinātnes ir atsevišķs mācību priekšmets vairumā klašu.

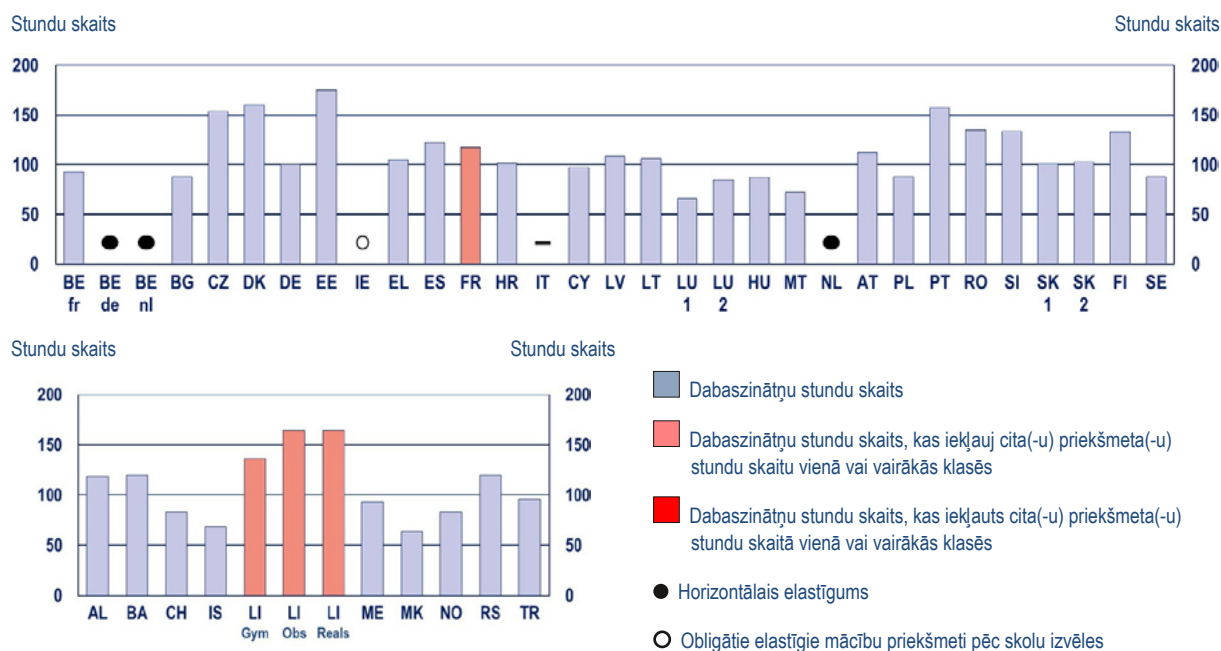
Melnkalne: dati ietver sociālo zinību apguves laiku trīs no piecām pamatskolas klasēm un tehnoloģiju apguves laiku pirmajās četrās pamatskolas klasēs.

Ziemeļmaķedonija: Covid-19 pandēmijas dēļ mācību dienu skaits tika samazināts no 180 līdz 159. Turklāt nodarbību ilgums tika saīsināts par 10 minūtēm (tālmācība), vēl vairāk samazinot kopējo mācību laiku. Tika īstenota 2020./2021. gada mācīšanas programma.

Kā minēts iepriekš (sk. 3.1. attēlu), dabaszinātņu mācību laiks, īpaši pamatizglītības posmā, var ietvert citu mācību priekšmetu, īpaši sociālo zinību un/vai tehnoloģiju, mācību laiku. Tas attiecas uz Čehiju, Austriju, Bosniju un Hercegovinu un Lihtenšteinu, kurās ir vislielākais mācību stundu skaits. No otras puses, ļoti nelielo dabaszinātnēm atvēlēto mācību laiku Bulgārijā var izskaidrot arī ar īpašu mācību laika plānojumu. Pirmajos divos pamatizglītības gados dabaszinātnēm kā atsevišķam mācību priekšmetam nav paredzētas mācību stundas. Mācību laiks dabaszinātnēm ir iekļauts plašākā mācību priekšmetā, kas ietver dabaszinātnes un sociālās zinības, nedaudz lielāku uzsvaru liekot uz sociālajām zinībām. Visbeidzot, Īrijā, Kiprā un Maltā dabaszinātņu mācību laiks ir salīdzinoši neliels (mazāk nekā 50 stundas gadā), ņemot vērā, ka šajā laikā ir ietverts arī tehnoloģiju mācību laiks (sk. piezīmes par katru valsti zem 3.5. attēla).

3.6. attēlā parādīts dabaszinātņu apguvei atvēlētais laiks pamatizglītības otrajā posmā.

3.6. attēls: Mācību laiks dabaszinātņu apguvei nosacītā gadā, ISCED 2, 2020./2021. gads



| BE fr | BE de | BE nl | BG | CZ | DK | DE | EE | IE | EL | ES | FR | HR | IT | CY | LV | LT | LU 1 | LU 2 | HU | MT | NL |
|-------|-------|-------|-----|-----|------|------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|--------|----------|------|------|----|-----|----|
| 93 | ● | ● | 88 | 154 | 160 | 101 | 175 | ○ | 105 | 123 | 117 | 102 | (-) | 98 | 108 | 106 | 66 | 85 | 87 | 72 | ● |
| AT | PL | PT | RO | SI | SK 1 | SK 2 | FI | SE | | AL | BA | CH | IS | LI Gym | LI Obs | LI Reals | ME | MK | NO | RS | TR |
| 113 | 88 | 158 | 135 | 134 | 101 | 103 | 133 | 88 | | 118 | 119 | ● | 68 | 137 | 164 | 164 | 93 | 64 | 83 | 119 | 96 |

Avots: Eurydice.

Paskaidrojumi

Mācību laiks pamatizglītības nosacītajā gadā: tas atbilst kopējam mācību laikam pamatizglītības otrajā posmā, kas dalīts ar gadu skaitu pamatizglītības otrajā posmā.

Horizontālais elastīgums: augstākā līmeņa izglītības institūcijas norāda kopējo mācību laiku mācību priekšmetu grupai konkrētā klasē. Skolas / vietējās institūcijas var brīvi izlemēt, cik daudz laika atvēlēt atsevišķiem mācību priekšmetiem.

Obligātie elastīgie mācību priekšmeti pēc skolu izvēles: tas atbilst kopējam obligātā mācību laika apjomam, ko norādījušas augstākā līmeņa institūcijas un ko reģionālās institūcijas, vietējās institūcijas, skolas vai skolotāji piešķir mācību priekšmetiem pēc savas izvēles (vai mācību priekšmetiem, ko viņi izvēlas no augstākā līmeņa izglītības institūciju noteikta saraksta).

Piezīmes par konkrētām valstīm

Īrija: kopš 2014. gadā uzsāktās mācību programmu reformas skolām ir ievrojama autonomija mācību programmu izstrādē. Konkrēti tas nozīmē, ka skolas izvēlas obligātos mācību priekšmetus (piemēram, dabaszinātnes) no liela skaita priekšmetu. Skolas arī nosaka, cik daudz mācību laika tiem atvēlēt. Augstākā līmeņa izglītības institūcijas nosaka kopējo obligāto mācību laiku un mācību laiku dažiem centralizēti izvēlētiem mācību priekšmetiem (t. i., matemātikai, angļu valodai, īru valodai, sociālajām zinībām, fiziskajai audzināšanai un sociālajai, personiskajai un veselības izglītībai).

Francija: dati ietver mācību laiku tehnoloģiju apguvei pamatizglītības otrā posma pirmajā klasē.

Itālija: visbeidzot, augstākā līmeņa izglītības institūcijas Itālijā nenosaka mācību laiku dabaszinātnēm kā atsevišķam mācību priekšmetam, bet gan kā plašākai zināšanu jomai, kas ietver matemātiku un dabaszinātnes.

Luksemburga: LU1 atbilst *enseignement secondaire classique* (klasiskajai vidējai izglītībai); LU2 atbilst *enseignement secondaire général* (vispārējai vidējai izglītībai).

Slovākija: SK1 atbilst pamatizglītības otrā posma izglītībai (5.–9. klase) *Základná škola* (pamatskola); SK2 atbilst 5. klasei *Základná škola* un pirmajām četrām klasēm *8-ročné gymnázium* (astoņgadīgā ģimnāzija). Mācību laika aprēķini *8-ročo gymnázijai* ietver datus par *ISCED 3* pirmo gadu.

Šveice: dati parāda situāciju 21 vācu valodā runājošajā un bilingvālajā kantonā, kas veido lielāko daļu Šveices.

Lihtenšteina: LI Gym atbilst ģimnāzijai (skolas tips ar paaugstinātām prasībām); LI Obs atbilst *Oberschule* (skolas tips ar pamatprasībām); LI Reals atbilst *Realschule* (skolas tips ar vidējām prasībām). Dati ietver sociālo zinību mācību laiku visās *Oberschule* un *Realschule* klasēs. *Ģimnāzijā* tas attiecas uz pirmajām trim (no četrām) pamatizglītības otrā posma klasēm; augstākā līmeņa izglītības institūcijas mācību laiku abiem mācību priekšmetiem pēdējā klasē nosaka atsevišķi. Tas izskaidro, kāpēc ģimnāzijā mācību laiks ir mazāks nekā abos pārējos ceļos: pamatizglītības otrā posma pēdējā klasē, atšķirībā no *Oberschule* un *Realschule*, dati ietver tikai dabaszinātņu mācību laiku.

Ziemeļmaķedonija: Covid-19 pandēmijas dēļ mācību dienu skaits tika samazināts no 180 līdz 159. Turklāt nodarbību ilgums tika saīsināts par 10 minūtēm (tālmācība), vēl vairāk samazinot kopējo mācību laiku. Tika īstenota 2020./2021. gada mācīšanas programma.

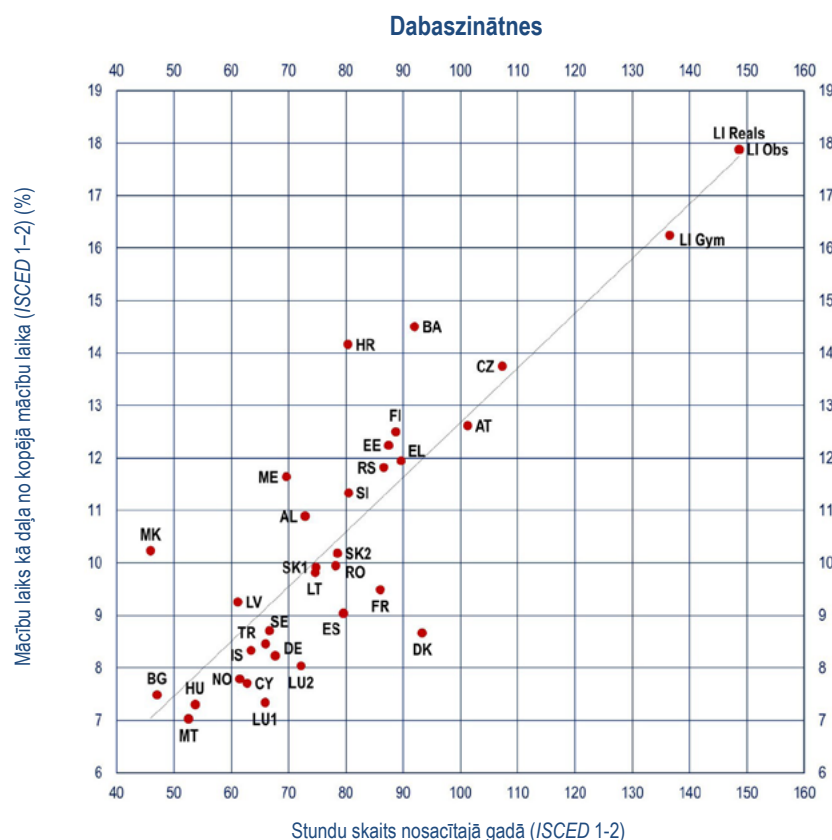
Kā redzams 3.6. attēlā, dabaszinātņu apguvei veltītais laiks ievērojami palielinās pamatizglītības otrajā posmā. Mācību laiks svārstās no 64 stundām Ziemeļmaķedonijā līdz 175 stundām Igaunijā. Lielākajā daļā valstu dabaszinātņu mācīšanai tiek veltīts vairāk nekā 100 stundas gadā. Papildu Ziemeļmaķedonijai īpaši mazs dabaszinātņu mācību laiks ir arī Luksemburgā (*enseignement secondaire classique*), Maltā un Islandē (attiecīgi 66 stundas, 72 stundas un 68 stundas). Turpretī Dānija, Čehija un Portugāle līdzās Igaunijai nodrošina vislielāko stundu skaitu dabaszinātņu mācīšanai (attiecīgi 160, 154 un 158 stundas).

Salīdzinot ar pamatizglītības pirmo posmu, stundu skaits pamatizglītības otrajā posmā ir lielāks visās izglītības sistēmās, izņemot Luksemburgu (*enseignement secondaire classique*) un Lihtenšteinu (*Gymnasium*), kur mācību programma paredz vienādu mācību stundu skaitu abos līmeņos. Aptuveni pusē izglītības sistēmu/ceļu dabaszinātņu mācību stundu skaits vismaz divkāršojas pamatizglītības otrajā posmā. Igaunijā, Ungārijā un Rumānijā šis skaits četrkāršojas, bet Bulgārijā tas ir vairāk nekā piecas reizes lielāks nekā pamatizglītībā. Tomēr Bulgārijā (jo īpaši), Ungārijā un Rumānijā ir īpaši mazs mācību laiks pamatizglītībā (sk. 3.5. attēlu).

3.7. attēlā parādīta saikne starp dabaszinātnēm veltīto stundu kopskaitu pamatizglītības pirmajā un otrajā posmā pa nosacītiem gadiem (x ass) un dabaszinātņu mācību laiku kā daļu no kopējā mācību laika pamatizglītības pirmajā un otrajā posmā (y ass). Līdzīgi kā matemātikā, saikne starp

abiem datu kopumiem ir spēcīga un pozitīva: jo vairāk stundu tiek veltīts dabaszinātnēm, jo lielāks ir dabaszinātņu īpatsvars mācību programmā. Ir vērojama skaidra tendence, sākot no Ungārijas (neliels stundu skaits un zems procentuālais īpatsvars) līdz Čehijai (liels stundu skaits un augsts procentuālais īpatsvars). Lihtenšteina (*Gymnasium*, *Realschule* un *Oberschule*) izceļas ar to, ka dabaszinātņu mācību laiks ietver arī sociālo zinību mācību laiku (sk. 3.5. un 3.6. attēlu un piezīmes par katru valsti).

3.7. attēls: Mācību laiks dabaszinātņu apguvei nosacītā gadā un kā daļa no kopējā mācību laika, *ISCED 1–2, 2020./2021. gads*



Paskaidrojumi

Mācību laiks vienā nosacītājā gadā pamatizglītības pirmajā un otrajā posmā: Tas atbilst kopējam mācību laikam pamatizglītības pirmajā un otrajā posmā, kas dalīts ar gadu skaitu pamatizglītības pirmajā un otrajā posmā.

Horizontālais elastīgums: Augstākā līmeņa izglītības institūcijas norāda kopējo mācību laiku mācību priekšmetu grupai konkrētā klasē. Skolas / vietējās institūcijas var brīvi izlemēt, cik daudz laika atvēlēt atsevišķiem mācību priekšmetiem.

Attēlā nav parādītas izglītības sistēmas/ceļi ar horizontālo elastību visu vai lielākās daļas pamatizglītības pirmā un/vai otrā posma klašu līmenī (t. i., Beļģija, Itālija, Nīderlande, Polija un Portugāle). Turklāt tajā nav norādīta Īrija, kur dabaszinātnes nav obligāts priekšmets pamatizglītības otrajā līmenī, vai Šveice, kur dabaszinātņu mācību laiks ir integrēts sociālo zinību mācību laikā pamatizglītībā.

Avots: *Eurydice*.

Piezīmes par konkrētām valstīm

Skatīt 3.5. un 3.6. attēlu.

Līdzīgi kā matemātikas gadījumā, Ziemeļmaķedonijā arī dabaszinātnēm veltītā mācību laika procentuālā daļa no kopējā mācību laika ir augsta salīdzinājumā ar valstīm, kurās ir līdzīgs mācību stundu skaits. Horvātijā, Bosnijā un Hercegovinā un Melnkalnē, kurās vērojama līdzīga tendence, dabaszinātņu mācību laiks ietver arī sociālo zinību mācību laiku pamatizglītībā, kas var radīt zināmu novirzi salīdzinājumā. Turpretī Dānijā dabaszinātnēm atvēlētā mācību laika īpatsvars ir mazāks nekā citās valstīs ar līdzīgu mācību laika apjomu. Tomēr Dānijā pieeja, ko izmanto, lai aprēķinātu mācību laika apjomu nosacītājā gadā, nedaudz atšķiras no citās valstīs izmantotās pieejas (sk. piezīmes par valstīm zem 3.5. attēla).

Kopsavilkums

Laiks ir acīmredzama jebkura mācību procesa dimensija. Tomēr nav pētījumu datu, kas norādītu uz ideālu mācību laiku matemātikas vai dabaszinātņu apguvei. Daži pētījumi liecina, ka papildu laiks matemātikas vai dabaszinātņu apguvei uzlabo izglītojamo akadēmiskos sasniegumus. Tomēr šāda rezultāta nozīmīgums ir rūpīgi jāizvērtē, ņemot vērā ierobežoto pētījumu skaitu, kuru pētījumu plāni ir ļoti atšķirīgi. Lai mācības būtu veiksmīgas, papildus mācību laikam ārkārtīgi svarīga ir efektīva mācīšana.

Kopējā mācību laika noteikšana (t. i., visiem mācību priekšmetiem) visās valstīs ir augstākā līmeņa izglītības institūciju pienākums. Šo kopējo stundu skaitu sadale starp visiem mācību priekšmetiem, ir arī augstākā līmeņa izglītības institūciju kompetence. Tomēr dažās valstīs tā tiek uzticēta arī skolām / vietējām institūcijām.

Lielākajā daļā izglītības sistēmu matemātikai atvēlētais mācību laiks pamatizglītības posmā ir ilgāks nekā vidusskolas posmā. Pamatizglītībā matemātikas mācīšanai paredzēto stundu skaits ir no 100 līdz 120 stundām gadā⁽⁵⁹⁾ aptuveni pusē izglītības sistēmu/ceļu; otrā pusē tas ir lielāks par 120 stundām. Pamatizglītības otrajā posmā šis nosacītais stundu skaits arī svārstās no 100 līdz 120 aptuveni pusē izglītības sistēmu; divpadsmit izglītības sistēmās tas ir lielāks par 120, bet atlikušajās sešās — mazāks par 100 stundām.

Attiecībā uz dabaszinātnēm vispārējā aina, ko sniedz dati, liecina, ka mācību laiks palielinās pamatizglītības otrajā posmā gandrīz visās izglītības sistēmās/līnijās (t. i., pretēja tendence nekā novērots matemātikā). Vairāk nekā pusē izglītības sistēmu/ceļu nosacītais stundu skaits gadā vismaz divkāršojas salīdzinājumā ar pamatizglītību. Dabaszinātņu vieta mācību programmā apgrūtina salīdzināšanu starp valstīm, jo īpaši pamatskolas posmā. Šajā līmenī vairākās valstīs dabaszinātnes ir daļa no plašākas zināšanu jomas, kas ietver vairāk nekā vienu tradicionālo disciplīnu, piemēram, dabaszinātnes un sociālās zinības. Šādos gadījumos dabaszinātņu mācību laiks ietver (vai tiek iekļauts) citu mācību priekšmetu, jo īpaši sociālo zinību, tehnoloģiju un IKT, mācību laikā.

Ja iespējams, salīdzinot matemātikai veltīto mācību laiku, no vienas puses, un dabaszinātnēm, no otras puses, rodas atšķirīga aina atkarībā no izglītības līmeņa. Pamatizglītībā matemātikai atvēlēto stundu skaits visās izglītības sistēmās pārsniedz dabaszinātnēm atvēlēto stundu skaitu. Pamatizglītības otrajā posmā matemātikai mācību programmā joprojām ir lielāka nozīme nekā dabaszinātnēm nedaudz vairāk nekā pusē izglītības sistēmu. Tomēr gandrīz trešdaļā izglītības sistēmu situācija ir pretēja. Visbeidzot, pārējos gadījumos matemātikā un dabaszinātnēs ir līdzīgs mācību stundu skaits⁽⁶⁰⁾.

Visbeidzot, analīze rāda, ka lielākajā daļā valstu ievērojama mācību laika daļa atbilst salīdzinoši lielam matemātikas/zinātnes īpatsvaram mācību programmā, un otrādi (mazs mācību laiks atbilst salīdzinoši nelielam matemātikas/zinātnes īpatsvaram mācību programmā).

⁽⁵⁹⁾ Mācību laiks vienā nosacītajā gadā attiecīgajā izglītības līmenī atbilst kopējam mācību laikam stundās šajā izglītības līmenī, dalot to ar gadu skaitu šajā izglītības līmenī.

⁽⁶⁰⁾ Eurydice ziņojums par mācību laiku sniedz plašāku analīzi par mācību laika sadalījumu visiem mācību priekšmetiem pilna laika obligātajā izglītībā (Eiropas Komisija / EACEA / Eurydice, 2021a).

4. nodaļa. Mācību programmas organizācija, skolotāji un vērtēšana

Tas, kā skolās māca matemātiku un dabaszinātnes, lielā mērā ietekmē izglītojamo attieksmi pret šiem priekšmetiem, kā arī viņu motivāciju mācīties un līdz ar to arī sekmes. Oficiālajos dokumentos, piemēram, mācību programmās un līdzīgos vadības dokumentos, parasti papildus matemātikas un dabaszinātņu mācīšanai atvēlētajam laikam (sk. 3. nodaļu) ir norādīts, kā jāorganizē šo priekšmetu mācīšana. Kopumā matemātika obligātās izglītības programmās parasti tiek iekļauta kā atsevišķs mācību priekšmets, savukārt dabaszinātnes var mācīt kā integrētu mācību priekšmetu vai kā atsevišķus priekšmetus, piemēram, bioloģiju, fiziku un ķīmiju (Eiropas Komisija / EACEA / Eurydice, 2021a).

Akadēmiķu starpā notiek diskusijas par to, cik efektīva ir tādu mācību priekšmetu kā dabaszinātnes integrēšana skolās. Līdz ar pāreju uz informācijas un zināšanu sabiedrību, kā arī jauniem ekonomikas izaicinājumiem ir palielinājies pieprasījums pēc tādām prasmēm un kompetencēm kā radošums, problēmu risināšana un kritiskā domāšana (Treacy, 2021). Dažās analīzēs secināts, ka šīs prasmes un kompetences skolas varētu attīstīt, jēgpilni integrējot mācību priekšmetus. Piemēram, zinātniskie modeļi var sniegt abstraktu matemātisku jēdzienu fizisku vai vizuālu attēlojumu, savukārt matemātika var veicināt dziļāku zinātnisko jēdzienu izpratni, izmantojot šādu parādību skaitliskus attēlojumus (West, Vasquez-Mireles un Coker, 2006).

Daži empīriskie pētījumi atbalsta mācību priekšmetu integrāciju skolās, norādot uz pozitīviem mācību rezultātiem (piemēram, Hurley, 2001) un pozitīvām atsauksmēm no iesaistīto skolotāju puses (Treacy un O'Donoghue, 2014). Pētījumos, kuros tika aplūkota integrētas pieejas ietekme uz dabaszinātnēm, tehnoloģijām, inženierzinātnēm un matemātiku, tika konstatēts, ka integrācijas rezultātā palielinās izglītojamo interese un mācīšanās (Becker un Park, 2011; Gardner un Tillotson, 2019).

Tomēr, lai gan mācību priekšmetu integrācija ir guvusi zināmu empīrisku atbalstu, pastāv arī šķēršļi, kas to kavē. Tie ietver nepieciešamību pēc papildu laika, mācību plānošanu komandā, skolēnu vērtēšanas koordinēšanu, kā arī mācību modeļu un atbilstošu mācību materiālu pieejamību (Treacy, 2021; West, Vasquez-Mireles un Coker, 2006). Par būtisku problēmu ir atzītas arī skolotāju zināšanas dažādos mācību priekšmetos. Mācību priekšmetu integrēšana prasa, lai skolotājiem būtu noteiktas gan satura, gan pedagoģiskās zināšanas, lai sekmīgi mācītu izglītojamos katrā disciplīnā (Beswick un Fraser, 2019; Frykholm un Glasson, 2005; Ní Ríordáin, Johnston un Walshe, 2016).

Tāpēc ir vairāki svarīgi aspekti, kas jāņem vērā, organizējot matemātikas un dabaszinātņu mācību priekšmetu mācīšanu skolās, un šīs nodaļas mērķis ir izpētīt, kā tos risina augstākās izglītības institūcijas visā Eiropā. Pirmajā nodaļā sniegts pārskats par pašreizējās valsts mācību programmās noteiktajām vadlīnijām attiecībā uz dabaszinātņu izglītības organizāciju pamatizglītības pirmajā un otrajā posmā, t. i., par to, vai dabaszinātnes būtu jā māca kā atsevišķs vai integrēts mācību priekšmets (kā minēts iepriekš, matemātiku parasti māca kā atsevišķu priekšmetu).

Otrajā nodaļā ir aplūkoti skolotāju tipi (vispārīgi skolotāji vai speciālisti), kuriem saskaņā ar mācību programmām būtu jā māca attiecīgi dabaszinātnes un matemātika. Šajā nodaļā arī pētīts, kāds ir pilnībā kvalificētu matemātikas un dabaszinātņu skolotāju piedāvājums visā Eiropā, kā arī to, kāda ir viņu vajadzība pēc turpmākas profesionālās pilnveides šo priekšmetu mācīšanā saskaņā ar starptautiskas aptaujas datiem.

Papildus iepriekš minētajiem aspektiem ir arī citi būtiski faktori, kas ietekmē izglītojamo mācīšanos un sasniegumus, tostarp izglītojamo vērtēšana. Šīs nodaļas trešajā nodaļā ir aplūkoti divi īpaši vērtēšanas veidi, proti, sertificēti eksāmeni un valsts pārbaudījumi. Šajā sadaļā ir arī parādīts, kā Covid-19 pandēmija ietekmēja šo novērtējumu īstenošanu 2020./2021. mācību gadā.

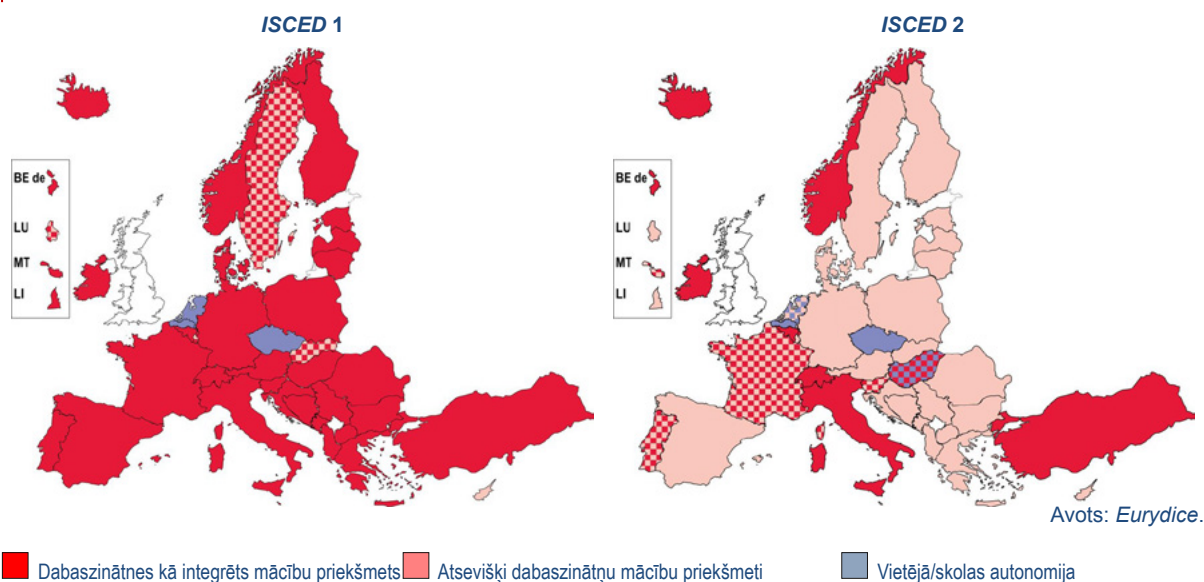
4.1. Dabaszinātņu mācīšanas organizācija obligātajā izglītībā

Dabaszinātņu izglītību skolās var organizēt divējādi: vai nu kā vienotu, integrētu mācību priekšmetu, vai sadalītu atsevišķos mācību priekšmetos. Analizējot Eiropas izglītības sistēmu obligātās izglītības mācību programmas, redzams, ka gandrīz visās sistēmās dabaszinātņu mācīšana kā integrēts mācību priekšmets ir paredzēta vismaz kādā pamatzglītības posmā (sk. 4.1. attēlu un I. pielikumu).

Pamatzglītības posmā mērķis ir veicināt bērnu zinātkāri, sniegt viņiem pamatzināšanas par pasauli un dot rīkus, lai viņi varētu pētīt tālāk. Daudzās pamatzglītības mācību programmās termins «dabaszinātņu izglītība» vai «dabaszinātnes» tiek lietots, lai apzīmētu mācības, kas ietver bioloģijas, fizikas un ķīmijas elementus. Citi attiecas uz plašākām mācību jomām, piemēram, «vides studijas», «pasaules izzināšana» vai «daba un sabiedrība». Šīs plašākās jomas papildus dabaszinātņu pamatpriekšmetiem var ietvert arī ģeogrāfijas, tehnoloģiju, vēstures un ģeoloģijas elementus.

Beļģijā (flāmu kopienā), Čehijā un Nīderlandē augstākā līmeņa izglītības institūcijas pamatzglītības mācību programmās nenosaka, kā jāorganizē dabaszinātņu mācīšana. Tā vietā vietējām institūcijām/skolām tiek dota autonomija lemt par šo jautājumu. Tomēr Čehija un Nīderlande ziņo, ka, tāpat kā lielākajā daļā Eiropas valstu, dabaszinātnes šajā izglītības posmā praksē parasti tiek mācītas kā integrēts mācību priekšmets.

4.1. attēls: Dabaszinātņu mācību organizēšana saskaņā ar mācību programmām, ISCED 1-2, 2020./2021. gads



Skaidrojošā piezīme

Plašāku informāciju par dabaszinātņu mācīšanas organizāciju Eiropas izglītības sistēmās, jo īpaši tajās, kurās dabaszinātnes tiek mācītas gan kā integrēts mācību priekšmets, gan kā atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti (vai arī tajās, kurās tiek apvienota viena vai otra pieeja ar vietējo/skolas autonomiju) pamatzglītības pirmajā un/vai otrajā posmā, skatīt 4.2. attēlā un I. pielikumā.

Piezīmes par konkrētām valstīm

Ungārija: *ISCED 1/ 1.–2. klasē dabaszinātnes netiek mācītas (sk. arī 4.2. attēlu). Informācija atspoguļo Jauno valsts izglītības pamatprogrammu visās klasēs, lai iegūtu vispārēju priekšstatu, lai gan programma tiek ieviesta pakāpeniski, un 2020./2021. mācību gadā izmaiņas tika ieviestas tikai 1. un 5. klasē.*

Šveice: kartēs atspoguļota situācija 21 vāciski runājošā un bilingvālā kantonā (t. i., atspoguļota visizplatītākā pieeja). Franču valodā runājošajos kantonos dabaszinātnes ir atsevišķs mācību priekšmets vairumā klašu.

Dažas izglītības sistēmas pamatzglītībā izmanto atšķirīgu pieeju salīdzinājumā ar iepriekš minēto galveno tendenci, t. i., tās paredz atsevišķu priekšmetu dabaszinātņu mācīšanu (Kiprā) vai gan integrētu, gan atsevišķu dabaszinātņu priekšmetu mācīšanu (Luksemburgā, Slovākijā un Zviedrijā).

Saskaņā ar **Kipras** mācību programmu dabaszinātnes pamatskolā būtu jāmača kā atsevišķs mācību priekšmets.

Luksemburga, Slovākija un Zviedrija iesaka vispirms mācīt dabaszinātnes kā integrētu mācību priekšmetu, bet pēc tam, pamatskolas beigās, mācīt dabaszinātnes kā atsevišķu priekšmetu (sk. arī 4.2. attēlu).

Luksemburgā, Slovākijā un Zviedrijā mācību programmu pieeja iezīmē izmaiņas salīdzinājumā ar situāciju pirms 10 gadiem (t. i., 2010./2011. gadā; sk. *EACEA/Eurydice*, 2011b). Tajā laikā dabaszinātnes Luksemburgā un Slovākijā mācīja tikai kā integrētu mācību priekšmetu visā pamatzglītības posmā, bet Zviedrijā vietējās institūcijas /skolas varēja autonomi lemt par dabaszinātņu mācību organizēšanu. Tāpēc šīs izmaiņas ir pretrunā ar dažiem šīs nodaļas sākumā minētajiem empīriskajiem secinājumiem, kas atbalstīja tādu mācību priekšmetu kā dabaszinātnes integrāciju. Turpretī 2010./2011. gadā Somija bija vienīgā Eiropas valsts, kur dabaszinātņu kā vairāku atsevišķu mācību priekšmetu mācīšana sākās pēdējos pamatzglītības pirmā posma gados (*EACEA/Eurydice*, 2011b); tomēr tagad šī valsts ir pārgājusi uz integrētu dabaszinātņu mācīšanu (vides pētījumi) visā pamatzglītības posmā.

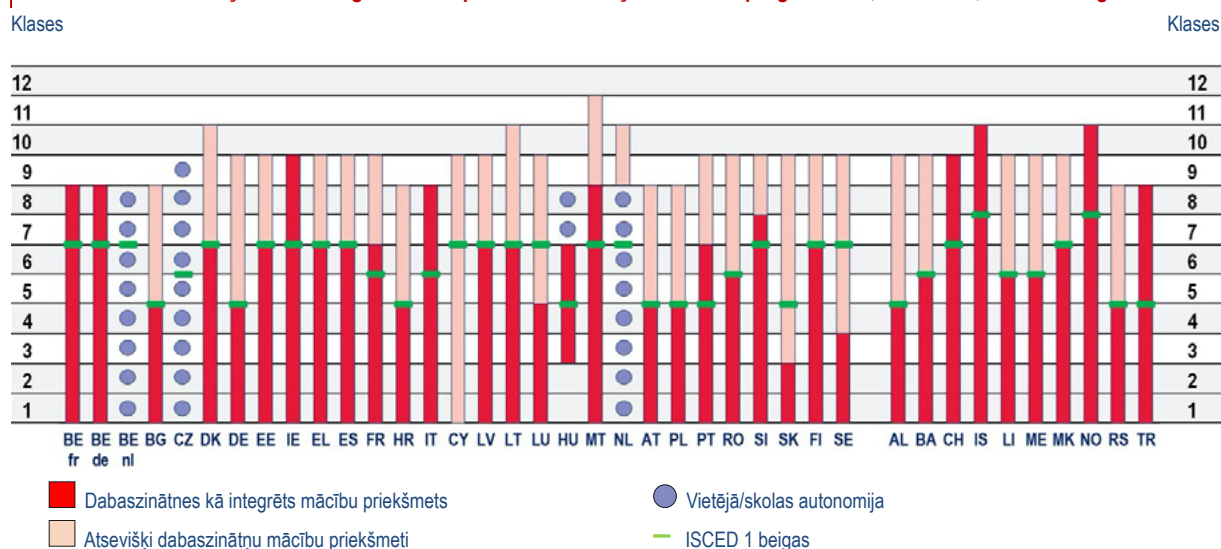
Pamatzglītības otrā posma līmenī lielākā daļa Eiropas izglītības sistēmu savās mācību programmās paredz atsevišķu dabaszinātņu priekšmetu mācīšanu. Tie parasti ir bioloģija, fizika, ķīmija vai ģeogrāfija. Tomēr dažas izglītības sistēmas atšķiras no šīs vispārējās tendences. Piemēram, augstākā līmeņa izglītības institūcijas Beļģijā (franču un vācu valodā runājošās kopienas), Īrijā, Itālijā, Šveicē, Islandē, Norvēģijā un Turcijā iesaka mācīt dabaszinātnes kā integrētu mācību priekšmetu no pamatzglītības pirmā posma līdz pamatzglītības otrā posma beigām.

Četras citas izglītības sistēmas — Francijā, Maltā, Portugālē un Slovēnijā — savās mācību programmās paredz dabaszinātņu kā integrēta mācību priekšmeta mācīšanu pamatzglītības otrā posma pirmajā(-os) gadā(-os), kam seko pāreja uz atsevišķu dabaszinātņu priekšmetu mācīšanu pārējos šī izglītības posma gados (skatīt arī 4.2. attēlu). Faktiski tā ir lejupvērsta tendence (t. i., mazāk izglītības sistēmu iesaka mācīt dabaszinātnes kā integrētu mācību priekšmetu pamatzglītības otrajā posmā) salīdzinājumā ar situāciju 2010./2011. gadā, kad deviņas no šajā analizē iekļautajām izglītības sistēmām ieteica integrētu mācību priekšmetu mācīšanu, kam sekoja atsevišķa mācību priekšmeta mācīšana pamatzglītības otrajā posmā (*EACEA/Eurydice*, 2011b). Tādējādi šķiet, ka visā Eiropā vērojama neliela vispārēja pāreja uz atsevišķu priekšmetu mācīšanu dabaszinātņu mācību priekšmetu apgūvē pamatzglītības otrajā posmā.

Visbeidzot, Ungārijā mācību programmā ir ieteikts mācīt dabaszinātnes kā integrētu mācību priekšmetu pirmajos divos pamatzglītības otrā posma gados; tomēr pēdējos trīs šī izglītības posma gados vietējās institūcijas /skolas var autonomi lemt par to, kā organizēt dabaszinātņu mācības. Beļģijā (flāmu kopienā) un Čehijā vietējo iestāžu/skolu autonomija organizēt dabaszinātnes aptver laika posmu no pamatzglītības pirmā posma līdz pamatzglītības otrā posma beigām. Tomēr Čehijā dabaszinātņu kā atsevišķu priekšmetu mācīšana atkal ir visizplatītākā pieeja praksē.

4.2. attēlā sniegta papildu informācija par dabaszinātņu mācību organizāciju pa skolu klasēm. Lielākajā daļā Eiropas izglītības sistēmu mācību programmās ir noteikts, ka integrēta dabaszinātņu mācīšana jāsāk 1. klasē, izņemot Ungāriju, kur tā jāsāk 3. klasē. Turklāt lielākajā daļā izglītības sistēmu mācību programmās ir norādīts, ka integrētai dabaszinātņu apguvei vajadzētu ilgt 4–6 gadus. Tomēr Slovākijā tā ir paredzēta tikai 2 gadus. Beļģija (franču un vācu valodā runājošās kopienas), Īrija, Itālija, Malta, Šveice, Islande, Norvēģija, Norvēģija un Turcija atrodas otrā spektra galā, kur integrētā dabaszinātņu apmācība ilgst 8–10 gadus.

4.2. attēls: Dabaszinātņu mācību organizēšana pa klasēm saskaņā ar mācību programmām, ISCED 1-2, 2020./2021. gads



Avots: Eurydice.

Skaidrojošā piezīme

Plašāku informāciju par dabaszinātņu mācību organizāciju Eiropas izglītības sistēmās skatīt I. pielikumā.

Piezīmes par konkrētām valstīm

Bulgārija: šeit ir iekļauta 8. klase, lai gan tā ir daļa no vidējās izglītības (ISCED 3), jo šī klase ir svarīga ziņojuma analīzei.

Dānija: 10. klase ir daļa no pamatzglītības otrā posma (ISCED 2), tomēr tas ir izvēles mācību gads.

Rumānija: pamatzglītība (ISCED 1) ietver sagatavošanas klasi, kam seko 1.–4. klase.

Ungārija: ISCED 1/ 1.–2. klasē dabaszinātnes netiek mācītas (sk. arī 4.2. attēlu). Informācija atspoguļo Jauno valsts izglītības pamatprogrammu visās klasēs, lai iegūtu vispārēju priekšstatu, lai gan programma tiek ieviesta pakāpeniski, un 2020./2021. mācību gadā izmaiņas tika ieviestas tikai 1. un 5. klasē.

Šveice: attēlā atspoguļota situācija 21 vāciski runājošā un bilingvālā kantonā (t. i., atspoguļota visizplatītākā pieeja). Franču valodā runājošajos kantonos dabaszinātnes ir atsevišķs mācību priekšmets vairumā klašu.

Pamatzglītības pirmā posma beigās, kas daudzās izglītības sistēmās sakrīt ar 6. klases beigšanu, bieži vien nozīmē integrētās dabaszinātņu mācīšanas beigās (kā parādīts 4.1. attēlā). Pēc tam vairumā Eiropas izglītības sistēmu mācību programmās dabaszinātnes tiek mācītas kā atsevišķs mācību priekšmets, kas parasti ilgst 2–4 gadus. Dažās valstīs dabaszinātņu mācīšana atsevišķos priekšmetos ir noteikta ilgākam laikam. Tā tas ir, piemēram, Kiprā (9 gadi), Slovākijā (7 gadi) un Zviedrijā (6 gadi).

Jāatzīmē, ka Vācijā, Īrijā, Latvijā, Luksemburgā, Nīderlandē, Austrijā, Slovākijā, Šveicē, Lihtenšteinā un Austrijā pamatzglītības otrā posma izglītojamie mācās dažādos veidos vai ceļos, kuriem ir atšķirīgas mācību programmas (sk. arī 3. nodaļu un Eiropas Komisija / EACEA / Eurydice, 2020). Analizējot dabaszinātņu mācīšanas organizāciju dažādās izglītības jomās šajās izglītības sistēmās, divās sistēmās tika konstatētas tikai minimālas atšķirības no vispārējās tendences: Vācijā un Nīderlandē.

Dažās **Vācijas** federālajās zemēs dabaszinātnes pamatizglītības otrā posma (*Hauptschule*) 5. un 6. klasē māca kā integrētu mācību priekšmetu, nevis kā atsevišķus priekšmetus, kā tas ir visās citās zemēs.

Nīderlandē profesionālās pamatizglītības otrā posma (*voorbereidend middelbaar beroepsonderwijs*) programmās dabaszinātnes tiek piedāvātas kā atsevišķi mācību priekšmeti 9. klasē, savukārt pirmsuniversitātes izglītības (*voorbereidend wetenschappelijk onderwijs*) un augstākā līmeņa vispārējās vidējās izglītības (*hoger algemeen voortgezet onderwijs*) programmās papildus pirmajiem diviem pamatizglītības otrā posma gadiem pastāv vietējā/ skolas autonomija.

Citās izglītības sistēmās, kurās ir dažādi virzieni, nav atšķirību attiecībā uz dabaszinātņu mācību organizēšanu, tomēr dažādos virzienos var būt noteikti atšķirīgi atsevišķu dabaszinātņu mācību priekšmetu līmeņi.

4.2. Matemātikas un dabaszinātņu skolotāji

Papildus mācību programmās sniegtajām norādēm par dabaszinātņu mācīšanas organizāciju skolās ir arī vadlīnijas par to, kam būtu jā māca dabaszinātnes un matemātika. Šajā nodaļā, pirmkārt, izklāstītas šīs oficiālās prasības un, otrkārt, pētīts pilnībā kvalificētu matemātikas un dabaszinātņu skolotāju piedāvājums Eiropas izglītības sistēmās.

Lai matemātikas un dabaszinātņu mācīšana būtu efektīva, skolotājiem jābūt plašām teorētiskām un pedagoģiskām zināšanām par to, kā vislabāk mācīt un apgūt šos priekšmetus (*Ardzejewska, McMaugh un Coutts, 2010; Junqueira un Nolan, 2016*). Tāpēc šajā sadaļā ir sniegta arī informācija par pašreizējo skolotāju pašvērtēto vajadzību pēc profesionālās pilnveides šo priekšmetu mācīšanā saskaņā ar starptautiskās aptaujas datiem.

4.2.1. Oficiālās vadlīnijas attiecībā uz matemātiku un dabaszinātnēm skolotājiem

Pamatizglītības līmenī lielāko daļu mācību priekšmetu māca vispārīgas specialitātes skolotāji. Viņi parasti ir kvalificēti mācīt visus vai gandrīz visus mācību programmā noteiktos mācību priekšmetus vai jomas. Pamatizglītības otrajā posmā mācības parasti nodrošina specializēti skolotāji. Parasti viņi ir kvalificēti mācīt vienu vai divus konkrētus priekšmetus (*EACEA/Eurydice, 2011a; EACEA/Eurydice, 2011b*).

4.3. attēlā sniegti Eiropas izglītības sistēmās spēkā esošo mācību programmu analīzes rezultāti attiecībā uz to, kādiem skolotājiem vajadzētu mācīt matemātiku un dabaszinātnes skolās. Vispirms jāatzīmē, ka starp mācību priekšmetiem nav gandrīz nekādu atšķirību attiecībā uz skolotāju tipiem. Citiem vārdiem sakot, tas, vai priekšmetu vajadzētu pasniegt vispārīgas specialitātes skolotājiem vai speciālistiem, vairumā gadījumu ir piemērojams neatkarīgi no mācību priekšmeta, izņemot Maltu.

Maltā vispārīgas specialitātes skolotājiem matemātika jā māca līdz pamatizglītības pirmā posma beigām, tomēr saskaņā ar vadības dokumentiem gan vispārīgas specialitātes skolotāji, gan speciālisti var mācīt dabaszinātnes pēdējos trīs pamatizglītības pirmā posma gados.

Kopumā analīze apstiprina iepriekš izklāstīto vispārējo ainu. Lielākajā daļā Eiropas izglītības sistēmu ir noteikts, ka matemātikas un dabaszinātņu mācības pamatskolas pirmajā posmā (t. i., parasti aptuveni 4–6 gadus) nodrošina vispārīgas specialitātes skolotāji. Vairumā gadījumu vispārīgas specialitātes skolotāju nodrošināto mācību beigas sakrīt ar pamatizglītības pirmā posma beigšanu.

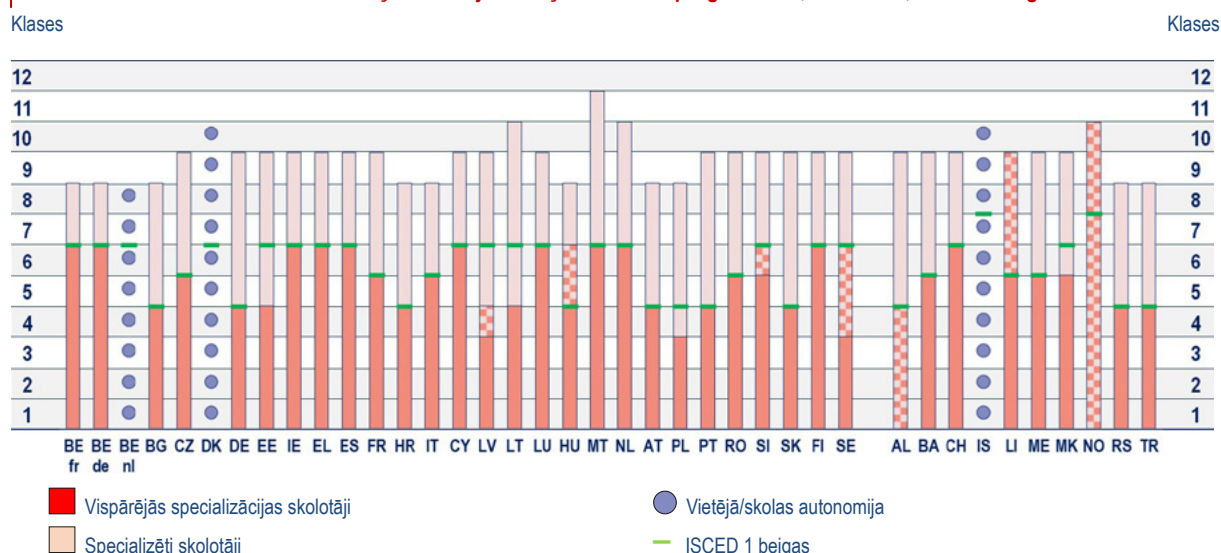
Pēc pamatizglītības pirmā posma apguves, kad matemātikas mācīšana kļūst sarežģītāka un dabaszinātņu priekšmetus sāk mācīt atsevišķi (sk. 4.1. un 4.2. attēlu), vairums izglītības sistēmu iesaka šos priekšmetus mācīt skolotājiem, kas ir speciālisti (t. i., īpaši kvalificēti matemātikā vai

dabaszinātnēs). Šī specializētā apmācība var ilgt no 2 gadiem (piemēram, Beļģijā (franču un vācu valodā runājošās kopienas)) līdz 6 gadiem (Lietuva).

Attiecībā uz šīm vispārējām tendencēm var minēt dažus izņēmumus. Piemēram, Albānijā un Norvēģijā saskaņā ar oficiālajiem vadības dokumentiem matemātiku un dabaszinātnes pamatizglītības pirmajā posmā (un Norvēģijas gadījumā — līdz pat pamatizglītības otrā posma beigām) var mācīt vispārējās un/vai speciālās izglītības skolotāji. Latvijā, Ungārijā, Slovēnijā, Zviedrijā un Lihtenšteinā vispārīgas specialitātes skolotājiem sākumskolā jā māca gan matemātika, gan dabaszinātnes. Tomēr pēc tam vispārīgas specialitātes un/vai specializētie skolotāji var mācīt matemātiku un dabaszinātnes vairākus gadus vai, Lihtenšteinas gadījumā, līdz obligātās izglītības beigām.

Beļģijā (flāmu kopienā), Dānijā un Islandē vietējās institūcijas /skolas ir autonomas, nosakot matemātikas un dabaszinātņu skolotāju tipu obligātajā izglītībā. Tomēr Beļģija (flāmu kopiena) apstiprināja, ka praksē ir spēkā iepriekš izklāstītā vispārējā aina (t. i., pamatizglītībā lielāko daļu skolotāju veido vispārējās izglītības skolotāji, savukārt vidējā izglītībā gandrīz visus priekšmetus māca specializēti skolotāji).

4.3. attēls: Matemātikas un dabaszinātņu skolotāji saskaņā ar mācību programmām, ISCED 1-2, 2020./2021. gads



Avots: Eurydice.

Piezīmes par konkrētām valstīm

Bulgārija: šeit ir iekļauta 8. klase, lai gan tā ir daļa no pamatizglītības otrā posma (ISCED 3), jo šī klase ir būtiska ziņojumā ietvertajai analīzei.

Dānija: 10. klase ir daļa no pamatizglītības otrā posma (ISCED 2), tomēr tas ir izvēles mācību gads.

Malta: šis skaitlis atspoguļo oficiālos norādījumus attiecībā uz matemātikas skolotājiem. Saskaņā ar oficiālajām vadlīnijām dabaszinātnēs skolēnus pēdējos trīs pamatizglītības pirmā posma gados var mācīt gan vispārīgas specialitātes skolotāji, gan specializēti skolotāji.

Rumānija: pamatizglītība (ISCED 1) ietver sagatavošanas klasi, kam seko 1.–4. klase.

4.2.2. Matemātikas un dabaszinātņu skolotāju pieejamība

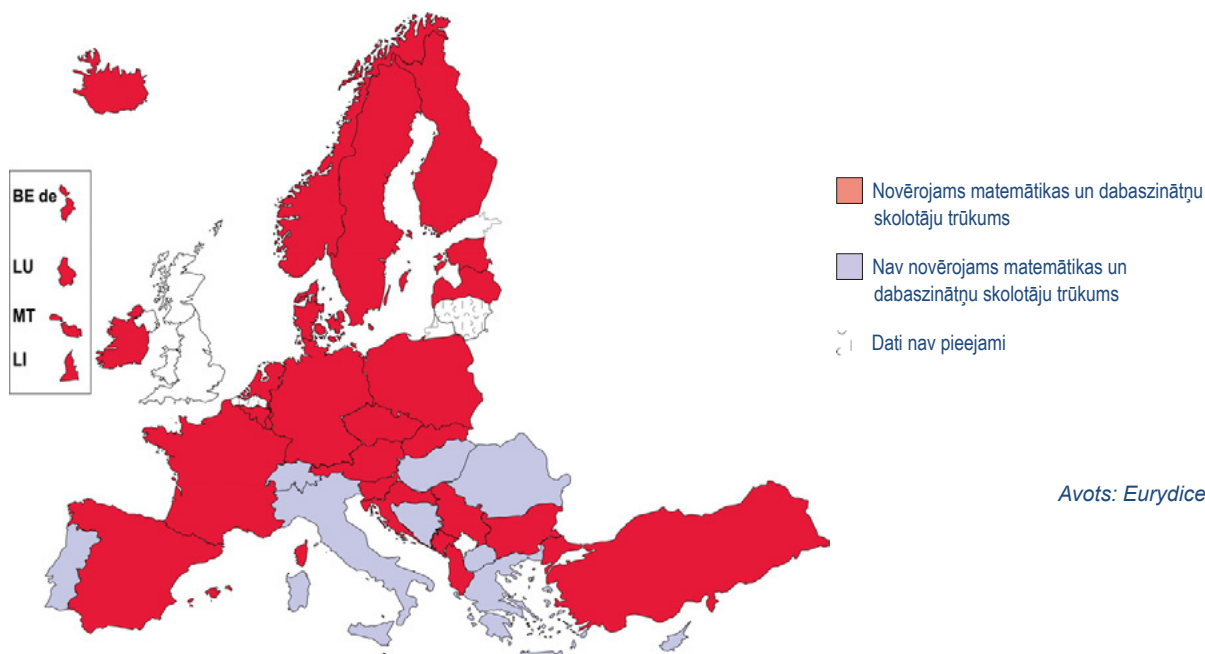
Neraugoties uz oficiālajām vadlīnijām par matemātikas un dabaszinātņu mācību nodrošināšanu, ko īsteno vispārīgas specialitātes skolotāji un/vai skolotāji-speciālisti, praksē šie skolotāji ne vienmēr ir pieejami. Ir zināms, ka daudzās Eiropas izglītības sistēmās kopumā trūkst skolotāju (Eiropas

Komisija / EACEA / Eurydice, 2021b). Tāpēc šajā analīzē tika noskaidrots, vai trūkums attiecas arī uz matemātikas un dabaszinātņu skolotājiem.

Iegūtie rezultāti apstiprina, ka lielākajā daļā izglītības sistēmu patiešām trūkst matemātikas un/vai dabaszinātņu skolotāju (sk. 4.4. attēlu). Tikai dažas valstis ziņo, ka matemātikas un dabaszinātņu skolotāju pašlaik netrūkst: tās ir Grieķija, Itālija, Kipra, Ungārija, Portugāle, Rumānija, Bosnija un Hercegovina, Šveice un Ziemeļmaķedonija.

Pārējās attiecīgajās valstīs matemātikas un dabaszinātņu skolotāju trūkuma iemesli, par kuriem ziņo augstākā līmeņa izglītības institūcijas, ir lielais skolotāju skaits, kas dodas pensijā, nepietiekamais skolotāju studentu skaits, kā arī IKT un citu nozaru pievilcība, kas piedāvā labākas darba iespējas. Līdz ar to matemātikas un dabaszinātņu skolotājiem bieži trūkst specializācijas šajos priekšmetos, un dažos gadījumos mācību priekšmetu māca speciālisti bez nepieciešamās pedagoģiskās sagatavotības.

4.4. attēls: Matemātikas un dabaszinātņu skolotāju pieejamība, 2020./2021.g.



Avots: Eurydice.

Piezīmes par konkrētām valstīm

Vācija: skolotāju piedāvājums atšķiras atkarībā no federālās zemes, skolas tipa un mācību priekšmeta.

Lai palielinātu matemātikas un/vai dabaszinātņu skolotāju skaitu, izglītības institūcijas īsteno dažādus pasākumus. Dažas valstis, piemēram, Čehija, Dānija, Igaunija, Spānija, Latvija, Austrija, Polija un Norvēģija, dod iespēju šos priekšmetus pasniegt arī skolotājiem, kuri nav specializējušies matemātikā vai dabaszinātnēs, vienlaikus piedāvājot viņiem apmācību, lai iegūtu nepieciešamo kvalifikāciju.

Čehijā matemātikas mācīšana tiek uzticēta citiem skolotājiem-speciālistiem (visbiežāk fizikas skolotājiem), jo viņiem parasti ir zināmas zināšanas šajā jomā. Šie skolotāji bieži vien ir kandidāti uz kvalifikācijas celšanas programmām, kuru rezultātā var paaugstināt savu kvalifikāciju, ja viņi vēlas mācīt matemātiku ilgtermiņā.

Polijā skolas, kurās trūkst skolotāju (bieži matemātikā un fizikā), parasti palielina jau nodarbināto darbinieku darba stundu skaitu, pieņem darbā pensionētus skolotājus vai skolotājus bez nepieciešamās kvalifikācijas. Pieņemot darbā skolotājus bez nepieciešamās kvalifikācijas ir iespējams tikai ar reģionālās izglītības institūcijas piekrišanu un ar nosacījumu, ka šie skolotāji noteiktā termiņā iegūst trūkstošo kvalifikāciju (piemēram, pedagoģisko sagatavotību).

Citās valstīs, piemēram, Igaunijā, Īrijā, Maltā, Austrijā un Somijā, tiek piedāvāti jauni kursi vai papildu studiju vietas, kas ļauj iegūt matemātikas vai dabaszinātņu skolotāja kvalifikāciju.

Igaunijā 2021. gadā tika piešķirts papildu finansējums divām galvenajām Igaunijas skolotāju sagatavošanas universitātēm, lai palielinātu uzņemšanu matemātikas un dabaszinātņu skolotāju sagatavošanas programmās bakalaura un maģistra līmenī un uzsāktu jaunu tālākizglītības programmu, kas ļautu iegūt kvalifikāciju, kura nepieciešama, lai kļūtu par pamatskolas matemātikas skolotāju.

Lai risinātu matemātikas un fizikas skolotāju trūkuma problēmu **Īrijā**, ir ieviests pēcdiploma kurss, kura mērķis ir paaugstināt šo priekšmetu skolotāju kvalifikāciju. Vispārējās izglītības skolotāji tika mudināti un atbalstīti šīs bezmaksas iespējas izmantošanā.

Maltā Izglītības ministrijas Izglītības pakalpojumu direktorāts sadarbojas ar Maltas Universitāti, Izglītības institūtu un Maltas Mākslas, zinātnes un tehnoloģiju koledžu, lai piedāvātu vairāk kursu, kas ļauj iegūt matemātikas vai dabaszinātņu skolotāja kvalifikāciju. Iepriekšminētās institūcijas piedāvā nepilna laika vakara kursus, lai skolotāji, kas ir palīgskolotāji (kas tiek piesaistīti, kad parastais skolotājs ir prombūtnē vai aizstāj skolotāju, kurš ir atvaļinājumā), varētu turpināt strādāt, vienlaikus iegūstot skolotāja kvalifikāciju.

Vairākas valstis, tostarp Horvātija, Latvija, Slovēnija, Norvēģija, Serbija un Horvātija, piedāvā stipendijas studentiem, kuri vēlas kļūt par matemātikas vai dabaszinātņu skolotājiem.

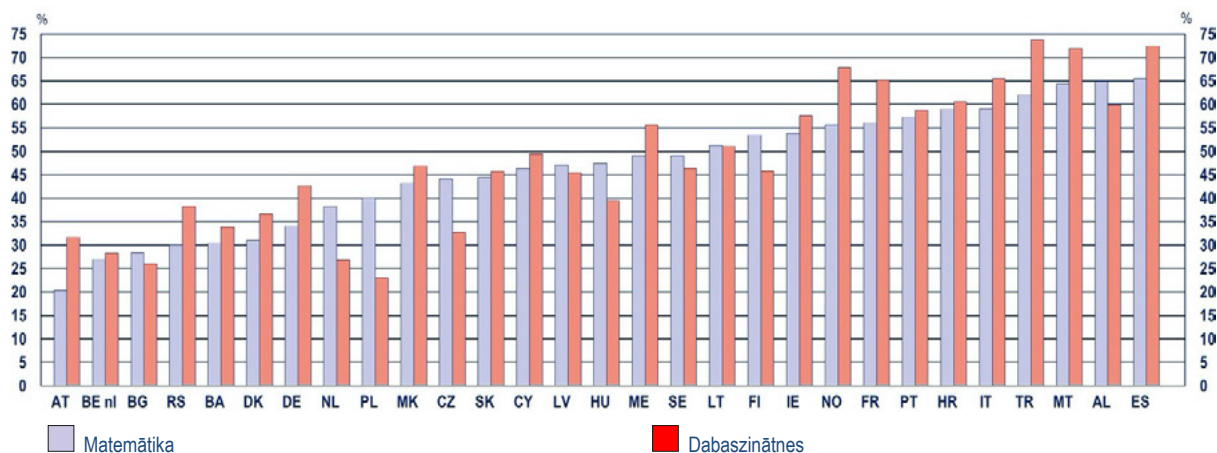
Visbeidzot, vairākas izglītības sistēmas (piemēram, Bulgārija, Čehija, Vācija, Spānija, Francija, Horvātija, Luksemburga, Luksemburga, Zviedrija un Lihtenšteina) ziņo arī par dažiem vispārīgiem pasākumiem, lai risinātu skolotāju trūkuma problēmu, piemēram, komunikācijas kampaņām un algu palielināšanu vai citiem stimuliem, kuru mērķis ir piesaistīt vairāk cilvēku skolotāja profesijai.

4.2.3. Matemātikas un dabaszinātņu skolotāju profesionālās attīstības nepieciešamība

Ņemot vērā matemātikas un dabaszinātņu skolotāju trūkumu Eiropas izglītības sistēmās, rodas jautājums, vai pašreizējie skolotāji jūtas pietiekami sagatavoti šo priekšmetu pasniegšanai, vai arī viņi uzskata, ka viņiem ir nepieciešama papildu apmācība. 4.5. attēlā sniegti dati no Starptautiskā matemātikas un dabaszinātņu pētījuma (*TIMSS*) 2019. gada aptaujas par to ceturtās klases izglītojamo procentuālo daļu, kuru matemātikas un dabaszinātņu skolotāji norādīja, ka viņiem nākotnē ir nepieciešama profesionālā pilnveide matemātikas vai dabaszinātņu pedagoģijā/apmācībā.

Attēlā redzams, ka vajadzība pēc profesionālās pilnveides dabaszinātnēs ir lielāka nekā matemātikā. 19 no 29 izglītības sistēmām, kas piedalījās aptaujā, to ceturtās klases izglītojamo procentuālais īpatsvars, kuru dabaszinātņu skolotāji norādīja uz vajadzību pēc apmācības dabaszinātņu pedagoģijā/apmācībā, bija lielāks nekā to izglītojamo procentuālais īpatsvars, kuru matemātikas skolotāji izteica šādu vajadzību.

4.4. attēls: Ceturtās klases izglītojamo, kuru matemātikas vai dabaszinātņu skolotāji norādīja vajadzību pēc turpmākas profesionālās pilnveides matemātikas vai dabaszinātņu pedagoģijā/apmācībā, procentuālā daļa, 2019. gads



| | ES | AT | BE nl | BG | RS | BA | DK | DE | NL | PL | MK | CZ | SK | CY | LV |
|---------------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Matemātika | 48,5 | 20,4 | 26,9 | 28,4 | 30,1 | 30,4 | 31,0 | 34,1 | 38,3 | 40,0 | 43,2 | 44,1 | 44,5 | 46,4 | 47,1 |
| Dabaszinātnes | 50,8 | 31,6 | 28,3 | 26,0 | 38,2 | 33,8 | 36,6 | 42,6 | 26,8 | 23,0 | 46,8 | 32,6 | 45,7 | 49,5 | 45,4 |
| | HU | ME | SE | LT | FI | IE | NO | FR | PT | HR | IT | TR | MT | AL | ES |
| Matemātika | 47,3 | 49,0 | 49,1 | 51,3 | 53,5 | 53,8 | 55,7 | 56,0 | 57,2 | 58,9 | 59,1 | 62,0 | 64,3 | 64,9 | 65,5 |
| Dabaszinātnes | 39,4 | 55,6 | 46,4 | 51,0 | 45,8 | 57,6 | 67,8 | 65,3 | 58,7 | 60,5 | 65,5 | 73,8 | 72,0 | 59,9 | 72,3 |

Avots: *Eurydice*, pamatojoties uz *IEA, TIMSS 2019* datubāzi.

Paskaidrojumi

Izglītības sistēmas ir attēlotas augošā secībā, pamatojoties uz matemātikas jomas procentuālo īpatsvaru.

Procentus aprēķināja, pamatojoties uz mainīgajiem lielumiem ATBM09BB un ATBS08BB (saistībā ar jautājumu "Vai jums ir nepieciešama turpmāka profesionālā pilnveide kādā no šīm jomām? Matemātikas pedagoģija/mācības / Dabaszinātņu pedagoģija/mācības", iespējamās atbildes ir (1) "jā" vai (2) "nē"). Procentos ir norādīta to izglītojamo daļa, kuru skolotāji atbildēja (1) "jā". Standarta kļūdas ir norādītas III. pielikumā.

"ES" ietver 27 ES valstis, kas piedalījās *TIMSS* pētījumā. Tajā nav iekļautas Apvienotās Karalistes izglītības sistēmas.

Īpaši liela atšķirība (vairāk nekā 10 procentu punkti) ir novērojama Austrijā, Norvēģijā un Turcijā. Turpretī sistēmas, kurās matemātikas skolotāji ir norādījuši, ka matemātikas skolotājiem ir nepieciešama apmācība savā mācību priekšmetā, ir šādas: Nīderlande, Polija, Čehija, Ungārija, Somija un Albānija (5 vai vairāk procentu punkti). Tomēr kopumā abu mācību priekšmetu skolotāji (ES-27 skolotāji māca aptuveni pusi no izglītojamiem) puda spēcīgu vajadzību pēc turpmākas profesionālās pilnveides attiecīgajā pedagoģijā/apmācībā.

Dabaszinātņu jomā vairāk nekā 60 % ceturto klašu izglītojamo Norvēģijā, Francijā, Horvātijā, Itālijā, Turcijā, Maltā, Horvātijā un Spānijā ir skolotāji, kuri norādījuši, ka viņiem ir nepieciešama turpmāka profesionālā pilnveide šī mācību priekšmeta mācīšanās. Vismazākais skolēnu īpatsvars (t. i., mazāk nekā 30 %), kuru dabaszinātņu skolotāji norāda uz šādu vajadzību, ir Beļģijā (flāmu kopienā), Bulgārijā, Nīderlandē un Polijā.

Līdzīga situācija, lai gan mazāk izteikta, ir arī matemātikā. Vairāk nekā 60 % ceturto klases izglītojamo Turcijā, Maltā, Albānijā un Spānijā ir skolotāji, kuri norādījuši, ka viņiem ir nepieciešama turpmāka profesionālā pilnveide šī mācību priekšmeta pasniegšanā. Austrijas, Beļģijas (flāmu kopiena) un Bulgārijas izglītības sistēmas ir tās, kurās ir vismazāk izglītojamo (t. i., mazāk nekā 30 %), kuru skolotāji ir paiduši šādu vajadzību.

4.3. Izglītojamo vērtēšana matemātikā un dabaszinātnēs

Pēdējais, bet ne mazāk svarīgais matemātikas un dabaszinātņu mācīšanas elements skolās ir izglītojamo vērtēšana šajos mācību priekšmetos. Kopumā izglītojamo vērtēšana ir svarīgs instruments mācību procesa uzraudzībai un uzlabošanai. Tā var tikt īstenota dažādos veidos. Šī ziņojuma analīze ir vērsta uz Eiropas izglītības sistēmu mācību programmās paredzētajām vadlīnijām attiecībā uz diviem īpašiem izglītojamo vērtēšanas veidiem.

- Sertificēti eksāmeni. Tie ir noslēguma eksāmeni, kuru rezultātā tiek piešķirta kvalifikācija pēc noteikta izglītības posma vai pilna izglītības kursa pabeigšanas, piemēram, pamatzglītības pirmā vai otrā posma beigās.
- Valsts pārbaudījumi. Tie ir eksāmeni, par kuru norisi atbild augstākā līmeņa izglītības institūcijas. Tos var izmantot dažādiem mērķiem: lai novērtētu izglītojamo sasniegumus, uzraudzītu skolas vai noteiktu mācību vajadzības (sk. 4.3.2. sadaļu).

Plaša mēroga novērtējumi, piemēram, valsts mēroga pārbaudījumi, bieži ir bijuši debašu temats. Piemēram, valsts pārbaudījumu pretinieki uzskata, ka pārāk liela nozīme var tikt piešķirta un pārāk daudz laika un pūļu var tikt tērēts atsevišķiem pārbaudījumiem, kuri, iespējams, būs ierobežoti mācību programmas aptvēruma ziņā (Eveleigh, 2010). Turklāt pētījumi liecina, ka tad, ja pārbaudījums tiek uzskatīts par ļoti svarīgu, piemēram, gala eksāmenu gadījumā, izglītojamie parasti izjūt augstāku motivācijas līmeni, bet arī eksāmenu trauksmi, kas var negatīvi ietekmēt viņu sniegumu. Šķiet, ka eksāmenu trauksme īpaši skar izglītojamos ar zemām sekmēm. Sava nozīme ir arī mācību priekšmetiem, jo matemātika tiek uzskatīta par salīdzinoši stresa pilnu mācību priekšmetu vērtēšanas ziņā (Eklöf un Nyroos, 2013).

Tomēr valsts pārbaudījumu rezultāti var sniegt noderīgu informāciju par izglītojamo, skolu un izglītības sistēmas kopumā sniegumu, un tie var būt pamatā resursu piešķiršanai un lēmumu pieņemšanai par turpmākajām skolu programmām (EACEA/Eurydice, 2009). Līdzīgi kā daži valsts pārbaudījumi, arī sertificētie eksāmeni apkopo izglītojamo mācību sasniegumus konkrētā izglītības posmā un būtiski ietekmē viņu akadēmisko karjeru (EACEA/Eurydice, 2011b). Tāpēc abus vērtēšanas veidus var uzskatīt par svarīgu izglītības sistēmas elementu, tostarp matemātikas un dabaszinātņu mācīšanā un apgūvē. 7. nodaļā šī tēma tiks pētīta sīkāk, analizējot saikni starp valsts pārbaudījumiem/sertificētiem eksāmeņiem matemātikā un izglītojamo sasniegumu līmeni šajā priekšmetā.

Pirms tam turpmākajās sadaļās tiks sniegts pārskats par Eiropas izglītības sistēmās esošajiem sertificētajiem eksāmeņiem un valsts pārbaudījumiem matemātikā un dabaszinātnēs (4.3.1. sadaļa), šo vērtējumu galvenajiem mērķiem (4.3.2. sadaļa) un, visbeidzot, par sertificēto eksāmenu un valsts pārbaudījumu izmaiņām 2020./2021. gadā saistībā ar Covid-19 pandēmiju (4.3.3. sadaļa).

4.3.1. Sertificēti eksāmeni un valsts pārbaudījumi

Sertificēti eksāmeni un valsts pārbaudījumi matemātikā un dabaszinātnēs tiek īstenoti obligātās izglītības robežās lielākajā daļā Eiropas izglītības sistēmu; tie nenotiek Grieķijā, Horvātijā, Šveicē, Lihtenšteinā un Ziemeļmaķedonijā (skatīt 4.6. attēlu). Visās pārējās sistēmās ir izplatīti abi vērtēšanas veidi, jo īpaši pamatzglītības otrā posma līmenī.

Sertificēti eksāmeni pamatzglītības pirmajā posmā ir reti. Matemātikā un dabaszinātnēs tie tiek īstenoti tikai Beļģijā (franču val. kopienā) — matemātikā un dabaszinātnēs kā integrētā mācību

priekšmetā, un Bulgārijā — tikai matemātikā. Citās izglītības sistēmās skolotāji/skolas izmanto citas metodes (piemēram, nepārtrauktu vērtēšanu), lai novērtētu un apliecinātu izglītojamo sasniegumus pamatzglītībā.

No otras puses, valsts pārbaudījumi tiek plašāk veikti pamatzglītības pirmā posma līmenī. Lielākajā daļā Eiropas izglītības sistēmu tiek organizēti valsts pārbaudījumi matemātikā, un vairumā gadījumu tie ir jākārto visiem izglītojamiem. Valsts pārbaudījumi matemātikā, kas balstīti uz izglītojamo izlases veida pārbaudījumiem, tiek veikti tikai Beļģijā (franču un flāmu kopienās), Čehijā, Igaunijā, Somijā un Čehijā.

Valsts pārbaudījumi dabaszinātnēs kā integrētā mācību priekšmetā tiek veikti pamatskolas pirmā posma līmenī mazāk nekā trešdaļā izglītības sistēmu. Lielākajā daļā no tiem pārbaudījumi ir balstīti uz izglītojamo izlasi. Pat Grieķijā, Kiprā, Luksemburgā, Slovākijā, Slovākijā un Zviedrijā, kur tiek mācīti atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti, nav valsts pārbaudījumu atsevišķos dabaszinātņu priekšmetos pamatskolas pirmā posma līmenī (sk. 4.1. un 4.2. attēlu).

Kopumā var secināt, ka visā Eiropā vairāk uzmanības tiek pievērsts matemātikai nekā dabaszinātnēm kā mācību priekšmetam, kas tiek plaši vērtēts pamatzglītībā. Turpretī pamatzglītības otrā posma līmenī matemātikas un dabaszinātņu vērtējumi ir līdzsvarotāki. Līdzīgi kā pamatzglītības pirmajā posmā, arī pamatzglītības otrajā posmā visizplatītākais vērtēšanas veids ir valsts pārbaudes darbi matemātikā, ko kārto visi izglītojamie. Nākamais visbiežāk izmantotais vērtējums ir sertificēti eksāmeni, ko visi izglītojamie kārto matemātikā.

Dabaszinātnes kā integrētu mācību priekšmetu vērtē pamatzglītības otrajā posmā, izmantojot sertificētus eksāmenus, jo īpaši tajās izglītības sistēmās, kurās dabaszinātnes šajā izglītības pakāpē joprojām māca kā integrētu mācību priekšmetu (sk. arī 4.1. un 4.2. attēlu), tostarp Beļģijā (Franču kopienā), Īrijā, Itālijā, Maltā, Norvēģijā un Īrijā. Šos eksāmenus kārto vai nu visi izglītojamie, vai arī tikai daži izglītojamie, ja dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets ir fakultatīvs vai izglītojamie tiek izvēlēti eksāmeņiem (kā tas ir Norvēģijā). Dažās valstīs tiek veikti arī valsts mēroga dabaszinātņu kā integrēta mācību priekšmeta testi, un vairumā valstu šos pārbaudījumus kārto visi izglītojamie.

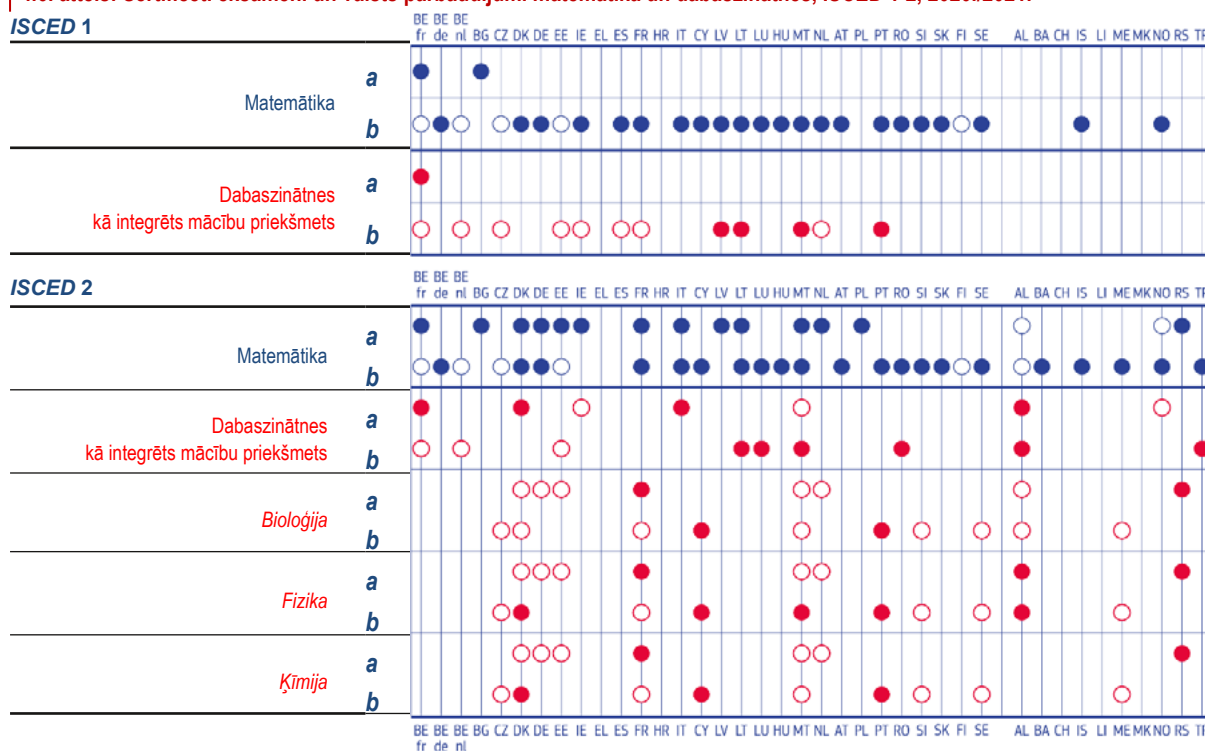
Pamatzglītības otrā posma līmenī vairāk nekā trešdaļā izglītības sistēmu tiek organizēti arī sertificēti eksāmeni un/vai valsts pārbaudījumi atsevišķos dabaszinātņu priekšmetos, piemēram, bioloģijā, fizikā un ķīmijā. Papildus šiem mācību priekšmetiem dažās izglītības sistēmās tiek vērtēti arī citi dabaszinātņu mācību priekšmeti, tostarp ģeogrāfija, ģeoloģija un tehnoloģijas.

Kiprā, Portugālē un Serbijā visi izglītojamie piedalās visos sertificētajos eksāmenos un/vai valsts pārbaudījumos dažādos dabaszinātņu priekšmetos. Tomēr citās izglītības sistēmās, kurās ir sertificēti eksāmeni un/vai valsts pārbaudījumi atsevišķos dabaszinātņu priekšmetos, šos pārbaudījumus var kārtot tikai daži izglītojamie (t. i., tie var būt izlases veida testi vai skolēni var kārtot tikai viena dabaszinātņu priekšmeta pārbaudījumus).

Igaunijā visiem 9. klases izglītojamiem ir jākārto sertificēts eksāmens igauņu valodā, matemātikā un izvēles priekšmetā, kas var būt bioloģija, ģeogrāfija, fizika vai ķīmija.

Līdzīgi arī **Zviedrijā** visi 9. klases izglītojamie kārto valsts pārbaudījumu bioloģijā, ķīmijā vai fizikā. Tomēr izglītojamie vai skolas nevar izvēlēties mācību priekšmetu; šo lēmumu pieņem Zviedrijas Valsts izglītības aģentūra.

4.6. attēls: Sertificēti eksāmeni un valsts pārbaudījumi matemātikā un dabaszinātnēs, ISCED 1-2, 2020./2021.



a Sertificēti eksāmeni
b Valsts pārbaudījumi

●● Kārto visi izglītojamie

○○ Kārto tikai daži izglītojamie

Avots: Eurydice.

Paskaidrojumi

Attēlā redzami kārtotie sertificētie eksāmeni un valsts pārbaudījumi matemātikā un dabaszinātnēs. Informācija par mācību priekšmetiem/tēmām, kas dažādās izglītības sistēmās ir iekļauti dabaszinātnēs kā integrētā mācību priekšmetā, ir atrodamā I. pielikumā. Šeit minētajos sertificētajos eksāmenos un valsts pārbaudījumos var būt iekļauti arī citi mācību priekšmeti, tomēr tie nav atsevišķi norādīti, jo tas pārsniegtu ziņojuma tvērumu. Nav ņemtas vērā Covid-19 pandēmijas izraisītās izmaiņas novērtēšanas procedūrās (tās ir izklāstītas 4.3.3. sadaļā).

Piezīmes par konkrētām valstīm

Beļģija (BE fr): pastāv sertificēti eksāmeni matemātikā un dabaszinātnēs, kurus kārto visi ISCED 1. un 2. līmeņa izglītojamie. Ir arī valsts pārbaudījumi individuālo mācību vajadzību noteikšanai, kurus kārto visi ISCED 1 (3. un 5. klase) izglītojamie. Tomēr tie notiek tikai reizi trijos gados.

Dānija: attiecībā uz valsts pārbaudījumiem šajā attēlā ir norādīti obligātie pārbaudījumi visiem izglītojamiem matemātikā un fizikā/ķīmijā. Tiek rīkoti arī brīvprātīgi valsts pārbaudījumi matemātikā pamatzglītības pirmajā un otrajā posmā, kā arī bioloģijā, fizikā/ķīmijā un ģeogrāfijā pamatzglītības otrajā posmā.

Spānija: ISCED 1 pakāpē tiek veikti divi valsts mēroga pārbaudījumi. 3. klases eksāmens pārbauda visu izglītojamo valodas un matemātikas kompetences (kā norādīts attēlā), savukārt 6. klases eksāmens pārbauda izglītojamo valodas, matemātikas un «dabaszinātņu un tehnoloģiju» kompetences atsevišķos eksāmenos.

Francija: papildus valsts pārbaudījumiem matemātikā, ko kārto visi ISCED 1. un 2. līmeņa izglītojamie, abu izglītības līmeņu beigās tiek rīkoti arī valsts pārbaudījumi, kas balstīti uz paraugiem (Izlases disciplināro novērtējumu cikls (*Cycle des évaluations disciplinaires réalisées sur échantillons*), 5. un 9. klases beigās).

Zviedrija: visi 9. klases izglītojamie kārto valsts pārbaudījumu vienā no dabaszinātņu priekšmetiem (bioloģijā, ķīmijā vai fizikā).

Serbija: sertificētajā eksāmenā ietilpst mācību valodas un matemātikas pārbaudījums, kā arī kombinētais eksāmens, kurā papildus attēlā minētajiem mācību priekšmetiem iekļauti arī dabaszinātņu un sociālo zinātņu priekšmeti (t. i., ģeogrāfija un vēsture).

Visbeidzot, dažas valstis ievieš izmaiņas savos sertificētajos eksāmenos un/vai valsts pārbaudījumos matemātikā un/vai dabaszinātnēs.

Čehijā 2021./2022. mācību gadā stājās spēkā jauna valsts testēšanas sistēma. Katru gadu dažādās klasēs ir jāpārbauda viena no piecām lietpratības jomām (lasītprasme, matemātika, svešvaloda, informācijas/digitālā prasme un zinātnes prasme). 2021./2022. gadā tā ir zinātnes prasme. Turklāt reizi četros gados 5. un 9. klasē (pamatizglītības pirmā un otrā posma apguves beigās) tiks rīkoti visaptveroši valsts apsekojumi/pārbaudījumi vismaz vienā no diviem pamatpriekšmetiem (čehu valoda un literatūra; matemātika) un bieži vēl vienā priekšmetā.

Dānijā 2022./2023. gadā stāsies spēkā jauna valsts pārbaudījumu sistēma. Fizikas/ķīmijas eksāmeni būs brīvpaprātīgi, tāpat kā pašreizējie bioloģijas un ģeogrāfijas eksāmeni.

Griekijā 2021./2022. gadā sākās valsts diagnosticējošo pārbaudījumu izmēģinājuma īstenošana mūsdienu grieķu valodā un matemātikā pamatzglītības pirmā posma 6. klases skolēniem un pamatzglītības otrā posma 3. klases izglītojamiem. Šo valsts pārbaudījumu mērķis ir uzraudzīt mācību programmas īstenošanas gaitu un gaidāmo mācību rezultātu sasniegšanu.

Spānijā tiks ieviests jauns diagnosticējošs valsts pārbaudījums pamatzglītības otrajā posmā (8. klase), lai novērtētu izglītojamo valodas un matemātikas zināšanas. Autonomās kopienas varēs iekļaut papildu kompetences, kas jānovērtē pārbaudījumā. Tas tiks ieviests, tiklīdz tiks piemērota jaunā 8. klases mācību programma (paredzēts to īstenot 2023./2024. mācību gadā).

Horvātijā Valsts izglītības ārējās vērtēšanas centrs 2021./2022. un 2022./2023. mācību gadā veiks valsts pārbaudījumus matemātikā un dabaszinātnēs, kā arī citos mācību priekšmetos reprezentatīvā 81 pamatskolas izlasē, un 2022./2023. mācību gadā īstenošas pašvērtēšanas procesu 20 pamatskolu apakšizlasē (no 81 projektā iesaistītās pamatskolas).

Ungārijā no 2021./2022. gada tiek ieviests valsts pārbaudījums, kurā tiks novērtētas visu 6. un 8. klases izglītojamo dabaszinātņu prasmes.

Polijā tika plānots, ka no 2021./2022. mācību gada izglītojamiem būs jāizvēlas viens no četriem dabaszinātņu priekšmetiem - bioloģija, ģeogrāfija, ķīmija un fizika — kā papildu priekšmets, kas būs jāiekļauj eksāmenā, kurš jākārt, pabeidzot obligāto izglītību. 2021. gada aprīlī Izglītības un zinātnes ministrija nolēma atlikt (līdz 2024. gadam) pirmos eksāmenus, kuros tiks iekļauts izvēles dabaszinātņu priekšmets, COVID-19 pandēmijas dēļ (sk. arī 4.3.3. sadaļu)⁽⁶¹⁾.

Ziemeļmaķedonijā valsts pārbaudes darbi matemātikā (un lasītprasme) tiks ieviesti trešās klases skolēniem no 2022./2023. gada un piektās klases skolēniem no 2024./2025. gada.

4.3.2. Sertificēto eksāmenu un valsts pārbaudījumu galvenie mērķi

Parasti sertificētus eksāmenus un valsts pārbaudījumus organizē ar vienu vai vairākiem no šādiem trim mērķiem.

- Tie var ļaut apkopot izglītojamo sasniegumus konkrētā izglītības posmā (piemēram, pamatzglītības pirmā vai otrā posma beigās). Rezultāti tiek izmantoti, lai piešķirtu sertifikātus un/vai pieņemtu svarīgus lēmumus par izglītojamo karjeru skolā, tostarp par “plūsmas” veidošanu, pāreju no viena gada uz nākamo vai galīgo vērtējumu. Šim nolūkam izmantotos pārbaudījumus parasti kārtoti visi izglītojamie.
- Tos var izmantot, lai uzraudzītu un novērtētu skolas un/vai izglītības sistēmu kopumā. Šis mērķis bieži, bet ne tikai, ir saistīts ar valsts mēroga pārbaudījumiem, un šādus testus dažkārt kārtoti tikai reprezentatīva izglītojamo izlase.
- Tie var kalpot izglītojamo mācību vajadzību apzināšanai un tādējādi atbalstīt mācību procesu un individualizētus turpmākos pasākumus (sk. arī 6. nodaļas 6.1.2. sadaļu). Šos pārbaudījumus var kārtoti visi vai tikai daži izglītojamie.

⁽⁶¹⁾ Izglītības sistēmas likuma grozījumu projektā, kas Polijas Republikas Parlamentam iesniegts 2022. gada martā, ir paredzēts, ka izglītības un zinātnes ministrija pilnībā atteiksies no šī eksāmena.

Skatīt: <https://www.gov.pl/web/premier/projekt-ustawy-o-zmianie-ustawy-o-systemie-oswiaty-oraz-niektorych-innych-ustaw>

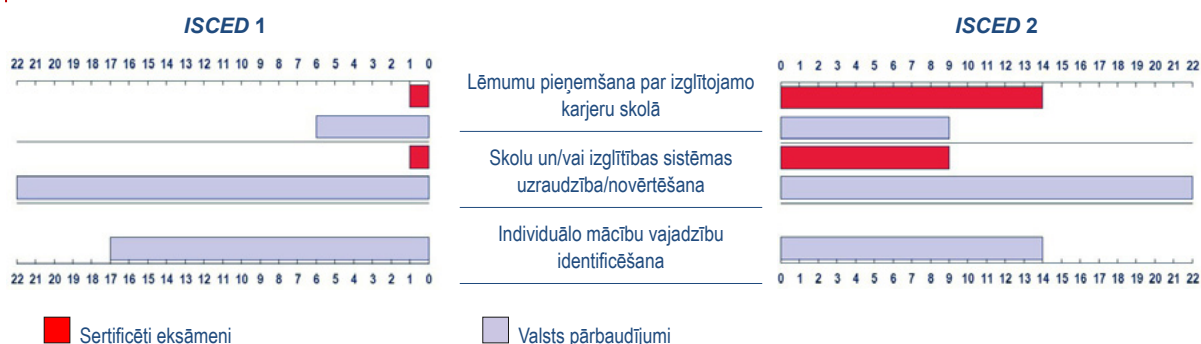
4.7. attēlā atainots to izglītības sistēmu skaits, kuras izmanto sertificētus eksāmenus un/vai valsts pārbaudījumus pamatzglītības pirmajā un otrajā posmā, lai sasniegtu katru no iepriekš minētajiem mērķiem (sk.

II. pielikuma 4.7A. attēlā papildu informāciju par katru valsti). Jāatzīmē, ka šie skaitļi pārsniedz sertificēto eksāmenu un valsts pārbaudījumu skaitu, kas tiek īstenoti matemātikā un dabaszinātnēs visā Eiropā (sk. 4.6. attēlu), jo daudzi no šiem novērtējumiem faktiski tiek izmantoti vairākiem no minētajiem mērķiem vienlaikus.

Visplašāk ziņots, ka valsts pārbaudījumu mērķis gan pamatzglītības pirmajā, gan otrajā posmā ir skolu un/vai izglītības sistēmas kopumā uzraudzība un novērtēšana. Otrs visbiežāk minētais valsts pārbaudījumu mērķis abos izglītības līmeņos ir individuālo mācību vajadzību noteikšana. Tāpēc matemātikas un dabaszinātņu valsts pārbaudījumi Eiropā retāk tiek izmantoti individuāliem augsta nozīmīguma pārbaudījumiem (t. i., lai pieņemtu lēmumus par izglītojamo karjeru skolā).

Savukārt sertificēti eksāmeni galvenokārt kalpo, lai informētu par lēmumiem attiecībā uz izglītojamo karjeru pamatzglītības otrajā posmā, kam seko skolu un/vai izglītības sistēmas uzraudzība un novērtēšana. Individuālo mācību vajadzību noteikšana nav mērķis, kas saistīts ar sertificētiem eksāmeņiem jebkurā izglītības sistēmā jebkurā izglītības līmenī.

4.7. attēls: Sertificēto eksāmenu un valsts pārbaudījumu matemātikā un dabaszinātnēs galvenie mērķi, ISCED 1-2, 2020./2021.



Avots: Eurydice.

Paskaidrojumi

Attēlā ir norādīts, cik Eiropas izglītības sistēmu (no kopumā 39) ar sertificētiem eksāmeņiem un/vai valsts pārbaudījumiem pamatzglītības pirmajā un otrajā posmā cenšas sasniegt katru no trim mērķiem (vairāk informācijas par katru valsti skatīt II. pielikuma 4.7A attēlā). Daudzus no šiem novērtējumiem izmanto vairākiem no uzskaitītajiem mērķiem vienlaikus.

Kā minēts iepriekš, dažiem novērtējumiem ir kombinēti mērķi. Piemēram, valsts mēroga pārbaudes darbi var kalpot gan uzraudzības mērķiem, gan arī palīdzēt noteikt izglītojamo mācību vajadzības, kā tas ir Īrijā un Francijā.

Īrijas pamatskolām ir jāanalizē matemātikas standartizēto pārbaudījumu rezultāti gan lai noteiktu visas skolas sniegumu, gan lai noteiktu atsevišķu izglītojamo vai izglītojamo grupu mācību vajadzības klasē. Lai gan ir cerība, ka skolas, kas izmanto standartizētus pārbaudījumus dabaszinātnēs, uzsāks līdzīgu vērtēšanas rezultātu analīzi, tas nav obligāti.

Francijā valsts pārbaudījumiem matemātikā (un franču valodā), kurus kārtoti visi 1. un 2. klases (*ISCED 1*. līmenis) un 6. klases (*ISCED 2*. līmenis) izglītojamie, ir divkāršs mērķis — novērtēt izglītības sistēmas sniegumu, kas ir noderīgs izglītības politikai un lēmumu pieņemšanai, un diagnosticēt izglītojamo grūtības, lai nodrošinātu nepieciešamās korekcijas. Pēdējā gadījumā pārbaudījumu rezultāti tiek nosūtīti katrai skolai, bet netiek publicēti valsts līmenī, un tiek publicēti apkopotī rezultāti valsts līmenī.

Sertificēti eksāmeni un valsts pārbaudījumi, ko izmanto lēmumu pieņemšanai par izglītojamo karjeru skolā, var kalpot arī uzraudzības mērķiem, kā tas ir Polijas gadījumā, vai palīdzēt noteikt izglītojamo mācību vajadzības, kā tas ir Rumānijas gadījumā.

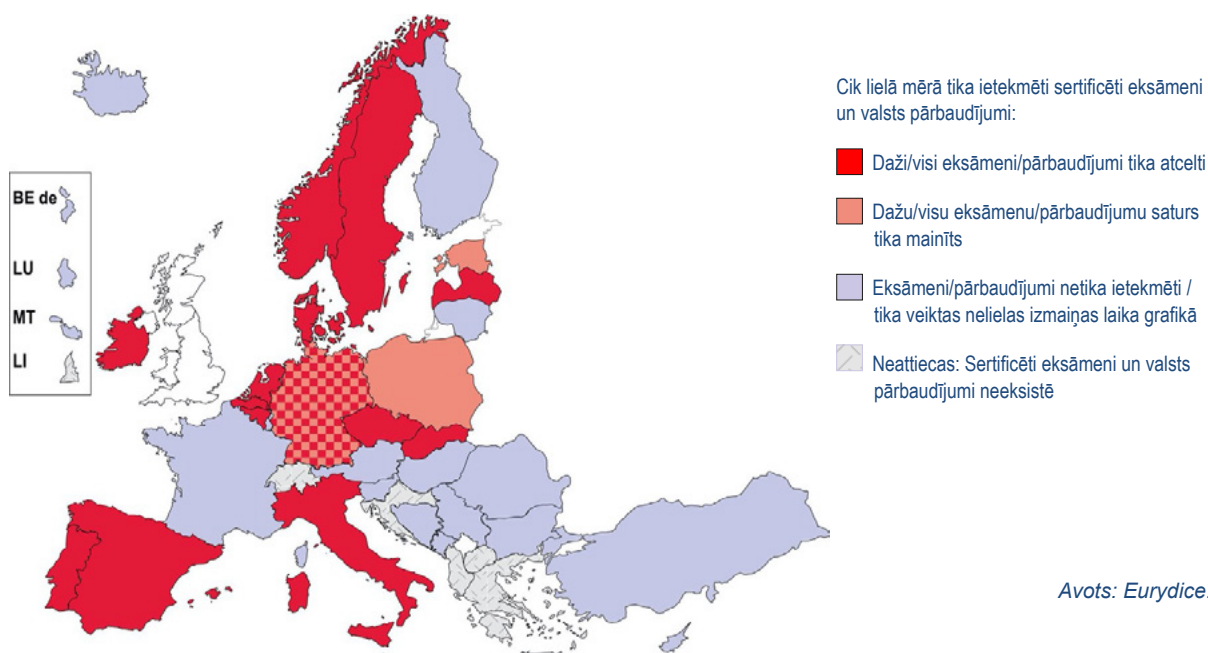
Polijā valsts eksāmenam matemātikā 8. klases beigās ir divi galvenie mērķi. Tajā novērtē, cik lielā mērā izglītojamie izpilda pamatzglītības pamatprogrammā noteiktās prasības (trijos obligātajos eksāmenu priekšmetos), tādējādi nodrošinot atgriezenisko saiti skolēniem, vecākiem, skolotājiem un izglītības institūcijām. Tas aizstāj arī vidusskolas iestājapārbaudījumu (eksāmena rezultāti neietekmē pamatskolas beigšanu, bet vidusskolas izmanto eksāmena rezultātus kā vienu no kritērijiem izglītojamo uzņemšanas procesā).

Rumānijā valsts pārbaudījums 8. klases izglītojamiem ir ārējs apkopojošs novērtējums par kompetencēm, kas iegūtas visā pamatzglītības otrajā posmā. Tās mērķis ir sniegt norādījumus par izglītības ceļu, kas jāizvēlas vidusskolas posmā, kā arī noteikt izglītojamo individuālās atbalsta vajadzības.

4.3.3. Izmaiņas sertificētajos eksāmenos un valsts pārbaudījumos saistībā ar Covid-19 pandēmiju

Covid-19 pandēmija ir būtiski ietekmējusi visus cilvēku dzīves aspektus, tostarp mācīšanas, mācīšanās un vērtēšanas praksi skolās (sk. arī 2. nodaļu un 6. nodaļas 6.3.3. sadaļu). Attiecībā uz sertificētiem eksāmeņiem un valsts pārbaudījumiem aptuveni puse Eiropas izglītības sistēmu ziņo, ka 2020./2021. mācību gadā tika ietekmēta šo vērtējumu īstenošana (sk. 4.8. attēlu).

4.8. attēls: Izmaiņas sertificētos eksāmenos un valsts pārbaudījumos matemātikā un dabaszinātnēs sakarā ar Covid-19 pandēmiju, ISCED 1-2, 2020./2021. gads



Piezīmes par konkrētām valstīm

Vācija: federālo zemju rīcībā bija vairāki pasākumi, tostarp šeit norādītie, kurus tās varēja piemērot atkarībā no pandēmijas situācijas.

Daudzās no šīm izglītības sistēmām — tostarp Beļģijā (franču un flāmu kopienās), Čehijā, Dānijā, Īrijā, Spānijā, Itālijā, Latvijā, Nīderlandē, Portugālē, Slovākijā, Zviedrijā un Norvēģijā — tika atcelti daži vai visi sertificētie eksāmeni un/vai valsts pārbaudījumi. Dažos gadījumos tika ieviesti alternatīvi vērtēšanas pasākumi.

Itālijā 2020./2021. gadā tika atcelti rakstiskie sertificētie eksāmeni matemātikā un dabaszinātnēs. Tā vietā tika izmantots viens mutisks pārbaudījums, kurā izglītojamiem bija jāprezentē referāts. Referāta tēma tika izvēlēta klasē, tai nebija obligāti jābūt saistītai ar matemātiku vai dabaszinātnēm.

Slovākijā tika atcelts visu izglītojamo matemātikas valsts pārbaudījums vidējās izglītības līmenī. Tomēr tika veikts monitoringa tests, pamatojoties uz reprezentatīvu izglītojamo izlasi. Šī pārbaudījuma mērķis bija novērtēt izglītojamo zināšanu līmeni pēc pandēmijas un ar to saistītajiem attālināto mācību pasākumiem. Valsts pārbaudes darbi matemātikā (un valodās) pamatzglītībā notika kā parasti.

Zviedrijas Valsts izglītības aģentūra nolēma pandēmijas dēļ atcelt lielāko daļu valsts pārbaudījumu obligātajā izglītībā (tostarp matemātikā un dabaszinātnēs). Tikai 3. klases valsts pārbaudes darbi notika kā ierasts. Lai palīdzētu skolām novērtēt izglītojamās, aģentūra piedāvāja izvēles pārbaudījumus mācību priekšmetos, kas parasti tiek pārbaudīti 6. un 9. klasē (t. i., testus, kurus varēja izvēlēties skolas, bet ne izglītojamie).

Vācijas federālajām zemēm un Spānijas autonomajām kopienām bija zināma autonomija attiecībā uz sertificētu eksāmenu un valsts pārbaudījumu īstenošanu.

Vācijas federālo zemju rīcībā bija vairāki pasākumi, kurus tās varēja piemērot atkarībā no pandēmijas situācijas, nesamazinot Izglītības un kultūras ministru pastāvīgās konferences noteikto prasību līmeni. Šie pasākumi bija eksāmenu datumu pārceļšana, lai nodrošinātu vairāk mācību laika, eksāmenu/pārbaudījumu skaita samazināšana, prioritāro vai izvēles tematu izvēle un iespēja skolām izvēlēties centralizēti noteiktus eksāmenu priekšmetus. Turklāt 2020. gada aprīlī, ņemot vērā Covid-19 pandēmijas situāciju, pastāvīgā konference deva federālajām zemēm iespēju izvēlēties, vai veikt *VERA (Vergleichsarbeiten)* 3 un 8 valsts pārbaudījumus.

Spānijā Covid-19 pandēmijas dēļ 6. (un 10.) klases diagnosticējošie pārbaudījumi tika atcelti. Tomēr autonomo kopienas izglītības pārvaldēm bija jāizvērtē, vai tās veiks novērtēšanu pamatzglītības 3. klasē. Praksē vairums autonomo kopienu nolēma 2020./2021. mācību gadā to atcelt. Tomēr Izglītības ministrija savas tiešās kompetences jomā nolēma veikt testus Seūtā un Melijā, ņemot vērā to nozīmīgumu un vadošo raksturu.

Igaunijā un Polijā sertificēti eksāmeni vai valsts pārbaudījumi netika atcelti, tomēr Covid-19 pandēmijas dēļ notika dažas citas būtiskas izmaiņas vērtēšanas praksē.

Igaunijā sertificēti eksāmeni matemātikā un dabaszinātnēs notika ierastajā laikā un atbilstoši ierastajai kārtībai. Tomēr pandēmijas dēļ mainījās pamatzglītības iegūšanas nosacījumi, proti, pamatzglītības iegūšana vairs nebija atkarīga no eksāmenu rezultātiem. Turklāt tika piedāvātas divas papildu eksāmenu dienas tiem izglītojamiem, kuri vēlējās kārtot eksāmenus, bet Covid-19 pandēmijas dēļ nevarēja ierasties noteiktās dienās.

Polijā valsts eksāmens matemātikā 8. klases beigās netika balstīts uz visām pamatprogrammā iekļautajām prasībām. Izglītības ekspertu komandas sagatavoja ierobežotu prasību sarakstu katram eksāmena priekšmetam, un to apstiprināja Izglītības un zinātnes ministrija.

Visbeidzot, starp izglītības sistēmām, kas ziņoja, ka Covid-19 pandēmija būtiski neietekmēja to sertificētos eksāmenus un valsts pārbaudījumus, bija dažas, kas veica nelielas izmaiņas vērtēšanas praksē.

Maltā pandēmijas dēļ nekādas izmaiņas kā tādas nenotika, izņemot sertificētie eksāmeni notika 2 mēnešus vēlāk nekā parasti.

Rumānijā valsts pārbaudes darbi 2020./2021. mācību gadā netika mainīti. Tomēr izglītojamiem, kuriem pārbaudījuma laikā bija Covid-19, tika nodrošināta īpaša eksāmena sesija.

Kopsavilkums

Šajā nodaļā sniegts pārskats par Eiropā spēkā esošajiem obligātās izglītības mācību programmu noteikumiem attiecībā uz dabaszinātņu mācību organizēšanu, par matemātikas un dabaszinātņu mācīšanu atbildīgajiem skolotājiem un diviem īpašiem izglītojamo vērtēšanas veidiem - sertificētiem eksāmeņiem un valsts pārbaudījumiem - abās mācību jomās.

Analīze parādīja, ka gandrīz visās Eiropas izglītības sistēmās dabaszinātnes tiek mācītas kā integrēts mācību priekšmets vismaz kādā pamatizglītības posmā. Tādējādi mācību programmās ir atsauces uz «dabaszinātņu izglītību», «dabaszinātnēm», «vides studijām», «pasaules izzināšanu» vai «dabu un sabiedrību», lai aprakstītu mācības, kas ietver bioloģijas, fizikas un ķīmijas elementus un dažos gadījumos arī ar ģeogrāfiju, tehnoloģiju, vēsturi un ģeoloģiju saistītas tēmas.

Turpretī mācību programmās, kas attiecas uz pamatizglītības otro posmu, lielākajā daļā Eiropas izglītības sistēmu, ir paredzēts mācīt atsevišķus dabaszinātņu priekšmetus (piemēram, bioloģiju, fiziku vai ķīmiju). Salīdzinājumā ar situāciju pirms 10 gadiem (t. i., 2010./2011. gadā; sk. *EACEA/Eurydice*, 2011b) Eiropā ir palielinājies atsevišķu dabaszinātņu priekšmetu mācīšanas apjoms, un vairākas valstis ir atteikušās no integrētas dabaszinātņu mācīšanas obligātajā izglītībā.

Attiecībā uz dabaszinātņu mācīšanas organizāciju pa klašu grupām nodaļā konstatēts, ka lielākajā daļā izglītības sistēmu mācību programmās ir ieteikts integrēti mācīt dabaszinātnes pirmajos 4–6 obligātās izglītības gados, kas bieži vien sakrīt ar pamatizglītības pirmā posma apguves ilgumu. Pēc tam (t. i., daudzās izglītības sistēmās — pamatizglītības otrajā posmā) mācību programmās bieži vien ir paredzēti 2–4 gadi atsevišķu dabaszinātņu mācību priekšmetu apguvei.

Analizējot dabaszinātņu mācīšanas organizāciju dažādās izglītības pakāpēs Eiropas izglītības sistēmās, atklājās tikai minimālas atšķirības.

Mācību programmās ir arī norādes par to, kādiem skolotājiem vajadzētu mācīt dabaszinātnes un matemātiku skolās. Eiropas izglītības sistēmu analīze parādīja, ka gandrīz visās sistēmās (t. i., parasti aptuveni 4–6 gadus, līdz pamatizglītības pirmā posma beigām) vispārīgas specializācijas skolotājiem ir jānodrošina gan matemātikas, gan dabaszinātņu mācības pamatizglītības pirmajā posmā. Pēc tam matemātikas un dabaszinātņu mācības parasti pārņem specializēti skolotāji. Tomēr dažas Eiropas valstis atkāpjas no šīs tendences, vai nu mācību programmās paredzot, ka vispārējās specializācijas un/vai specializēti skolotāji var mācīt šos priekšmetus vairākus gadus, vai arī ļaujoties uz vispārējās specializācijas skolotājiem, jo trūkst speciālistu.

Šā ziņojuma rezultāti liecina, ka lielākajā daļā Eiropas izglītības sistēmu trūkst matemātikas un/vai dabaszinātņu skolotāju, kā rezultātā pastāv atšķirības starp to, kādi skolotāji māca dabaszinātnes un matemātiku praksē un kas ir norādīts oficiālajās pamatnostādnēs. Līdz ar to par šiem priekšmetiem atbildīgajiem mācībspēkiem bieži vien trūkst nepieciešamās specializācijas vai arī tie var būt priekšmetu speciālisti, kuriem nav nepieciešamās pedagoģiskās sagatavotības. Lai risinātu šo situāciju, valstis ir īstenojušas pasākumus, piemēram, piedāvājot profesionālo apmācību un papildu kvalifikāciju tiem skolotājiem, kuriem tā nepieciešama, un ieviešot jaunus kursus vai papildu studiju vietas tiem, kuri vēlas kļūt par matemātikas vai dabaszinātņu skolotājiem.

Iepriekš minētos secinājumus apstiprina *TIMSS* 2019 aptaujas datu analīze par to ceturtās klases izglītojamo procentuālo daļu, kuru matemātikas un dabaszinātņu skolotāji norādīja, ka viņiem nākotnē ir nepieciešama profesionālā pilnveide matemātikas vai dabaszinātņu pedagoģijā/apmācībā. Pašreizējie matemātikas un dabaszinātņu skolotāji norāda, ka viņiem ir ļoti nepieciešama apmācība; dabaszinātņu jomā šī vajadzība bija vēl lielāka nekā matemātikā. 19 no 27 izglītības

sistēmām, kas piedalījās aptaujā, to ceturtās klases izglītojamo procentuālais īpatsvars, kuru dabaszinātņu skolotāji norādīja uz vajadzību pēc apmācības dabaszinātņu pedagoģijā/apmācībā, bija lielāks nekā to izglītojamo procentuālais īpatsvars, kuru matemātikas skolotāji izteica šādu vajadzību.

Sertificēto eksāmenu un valsts pārbaudījumu matemātikā un dabaszinātnēs obligātajā izglītībā analīze parādīja, ka abi vērtēšanas veidi ir plašāk ieviesti pamatizglītības otrajā posmā nekā pamatizglītības pirmajā posmā. Turklāt šķiet, ka pamatizglītības pirmajā posmā visā Eiropā lielāks uzsvars tiek likts uz matemātiku nekā uz dabaszinātnēm kā mācību priekšmetu, kurā tiek veikti šādi plaša mēroga pārbaudījumi: vairumā izglītības sistēmu tiek organizēti valsts mēroga pārbaudījumi matemātikā, kurus kārtoti visi izglītojamie, tomēr mazāk nekā trešdaļa Eiropas izglītības sistēmu īsteno valsts pārbaudījumus dabaszinātnēs kā integrētā mācību priekšmetā (parasti tos kārtoti izglītojamo izlase).

Pamatizglītības otrā posma līmenī matemātikas un dabaszinātņu vērtējumi ir līdzsvarotāki. Lai gan visizplatītākais vērtēšanas veids, kas tiek izmantots pamatizglītības otrajā posmā, joprojām ir valsts pārbaudījumi matemātikā, kam seko sertificēti eksāmeni matemātikā, dabaszinātnēs kā integrēts mācību priekšmets šajā izglītības posmā tiek vērtētas biežāk, izmantojot gan sertificētus eksāmenus, gan valsts pārbaudījumus. Vairāk nekā trešdaļa izglītības sistēmu tiek organizēti arī sertificēti eksāmeni un/vai valsts pārbaudījumi atsevišķos dabaszinātņu priekšmetos, piemēram, bioloģijā, fizikā un ķīmijā.

Visplašāk ziņots, ka valsts pārbaudījumu matemātikā un dabaszinātnēs obligātajā izglītībā galvenais mērķis ir uzraudzīt un novērtēt skolas un/vai izglītības sistēmu, kam seko mērķis noteikt individuālās mācību vajadzības. Visbiežāk minētais sertificēto eksāmenu mērķis pamatizglītības otrajā posmā ir lēmumu pieņemšana par izglītojamo karjeru skolā, kam seko skolu un/vai izglītības sistēmas uzraudzība un novērtēšana. Tomēr jāatzīmē, ka vairums ziņoto pārbaudījumu obligātajā izglītībā faktiski tiek izmantoti vairākiem iepriekš minētajiem mērķiem vienlaicīgi.

Covid-19 pandēmija ne tikai būtiski ietekmēja daudzus mācīšanas un mācīšanās aspektus skolās, bet arī ietekmēja sertificētu eksāmenu un valsts pārbaudījumu praksi aptuveni pusē Eiropas izglītības sistēmu 2020./2021. gadā. Daudzās no tām tika atcelti daži vai visi sertificētie eksāmeni un/vai valsts pārbaudījumi, vai arī tika veiktas citas būtiskas izmaiņas ierastajā vērtēšanas praksē, piemēram, samazināts dažādu eksāmenu priekšmetu prasību saraksts vai mainīta eksāmenu rezultātu ietekme uz izglītojamo karjeru.

5. nodaļa. Mācīšana un mācīšanās, lai palielinātu motivāciju

Akadēmiskajos pētījumos ir stingri noteikts, ka motivācija ir svarīgs skolas sasniegumu prognozēšanas faktors (*Howard et al., 2021; Kriegbaum, Becker un Spinath, 2018*). Bērni mācās efektīvāk, ja viņiem ir interese par to, ko viņi mācās. Turklāt viņi var sasniegt vairāk, ja redz, ka apgūtais ir noderīgs un piemērojams (*Urdan un Turner, 2005*).

Šajā nodaļā tiek pētīta dažādu tēmu klātbūtne mācību programmās, kas var palielināt izglītojamo interesi par matemātiku un dabaszinātnēm, kā arī izpratni par tām. Tā sākas ar diskusiju par matemātikas lietojumu vairākos funkcionālos kontekstos. Tālāk tajā tiek pētīta dabaszinātņu mācīšanas kontekstualizācija, proti, ar zinātnes vēsturi saistītu tematu iekļaušana mācību programmās, kā arī ētiskie apsvērumi saistībā ar sociālzinātniskajiem jautājumiem. Ir sniegti daži piemēri par valstu stratēģijām, programmām un citām iniciatīvām, kuru mērķis ir paaugstināt izglītojamo motivāciju, izmantojot citus līdzekļus, nevis mācību programmas.

Šajā nodaļā ir aplūkota arī atsevišķu vides ilgtspējas jautājumu integrēšana dabaszinātņu priekšmetos. Turklāt nodaļā ir analizēts, kā matemātikas un dabaszinātņu mācību programmās tiek iekļautas atsauces uz digitālajām kompetencēm. Šajā daļā nav aplūkoti tālmācības pasākumi, ko izraisīja Covid-19 pandēmija (īss pārskats par šo tematu ir sniegts 2. nodaļā).

Visā Eiropā mācību programmās var iekļaut šajā nodaļā aplūktos jautājumus kā mērķus, sasniedzamos rezultātus, paredzamos mācību rezultātus, metodiskās vadlīnijas utt. Sākumā ir svarīgi atzīmēt, ka mācību programmas dokumenti sniedz norādes par to, kuras dimensijas būtu jāiekļauj matemātikas vai dabaszinātņu mācību procesā, un palielina iespēju, ka tēma tiks aplūkota. Tomēr augstākā līmeņa dokumenti neatspoguļo to, kas patiesībā notiek klasē. Ja kāds jautājums nav tieši minēts mācību programmā vai citos augstākā līmeņa noteikumos, tas tomēr var būt mācību grāmatas, citu mācību materiālu vai izglītojamo projektu darbu satura daļa. Bieži vien mācīšanas un mācīšanās programmas ir vispārīgas vadlīnijas skolotājiem, taču tiek sagaidīts, ka viņi izmantos dažādus resursus, lai mācību priekšmetu sasaistītu ar reālās dzīves lietojumu un citiem konteksta jautājumiem.

Lielākā daļa šajā nodaļā veiktās analīzes attiecas uz 1.–4. klasi un 5.–8. klasi⁽⁶²⁾. Tas saskan ar starptautisko aptauju datiem par izglītojamo sasniegumiem (vairāk sk. 1. un 7. nodaļā).

5.1. Reālās dzīves lietojumi matemātikas mācīšanā

Nav šaubu, ka, lai izprastu mācīšanās jēgu, izglītojamiem ir jāveido saikne ar pieredzi ārpus skolas. *Geiger, Goos un Forgasz (2015)* uzsver, ka rēķināšanas prasme ir ne tikai skolā apgūtās aritmētiskās pamatprasmes, bet arī spēja risināt reālās pasaules problēmas. Tas ir svarīgs aspekts visās matemātikas mācību pakāpēs skolā. Tomēr izglītojami matemātiku bieži uzskata par atrautu no realitātes (*Aguirre et al., 2013; Vos, 2018*). Daži pētījumi (*Hunter et al., 1993; Perlmutter et al., 1997*) liecina, ka jau pamatskolā bērni mācīto matemātiku uztver kā nodalītu no ikdienas dzīves.

Lai gūtu priekšstatu par to, kā Eiropā tiek aplūkots matemātikas lietojums reālajā dzīvē, 39 Eiropas izglītības sistēmu eksperti tika lūgti norādīt, vai mācību programmās ir skaidri minēti konkrēti izvēlēti piemēri. Turklāt tika nošķirtas matemātikas mācību programmas no jebkura cita mācību priekšmeta programmām.

⁽⁶²⁾ Dažās valstīs mācību programmas var būt strukturētas dažādi, piemēram, mācību rezultāti var būt noteikti 1.–3., 4.–6. un 7.–9. klasei. Šādos gadījumos dati parāda mācību programmu segmentus, kas ietver 4. vai 8. klasi. Visas šādas novirzes ir aprakstītas II. pielikuma piezīmēs.

Analīze liecina, ka mācību programmās matemātika bieži tiek mācīta, izmantojot funkcionālos kontekstus (sk. 5.1. attēlu). Vispārīga atsauce uz matemātikas izmantošanu reālajā dzīvē ir iekļauta gandrīz visu analizēto izglītības sistēmu mācību programmās: 37 izglītības sistēmās no 39 izglītības sistēmām 1.–4. klasē un 38 izglītības sistēmās no 39 izglītības sistēmām 5.–8. klasē. Vairākas valstis veicina arī matemātikas funkcionālu izmantošanu citu mācību priekšmetu programmās.

Turpmāk sniegtajos piemēros ilustrēts, kā šādas vispārīgas atsauces ir formulētas.

Beļģijā (flāmu kopienā) viens no pamatzglītības mērķiem ir “izglītojamie spēj efektīvi izmantot jēdzienus, atziņas un procedūras attiecībā uz skaitļiem, mērījumiem un ģeometriju ... jēgpilnās lietojuma situācijās gan klasē, gan ārpus tās»⁽⁶³⁾.

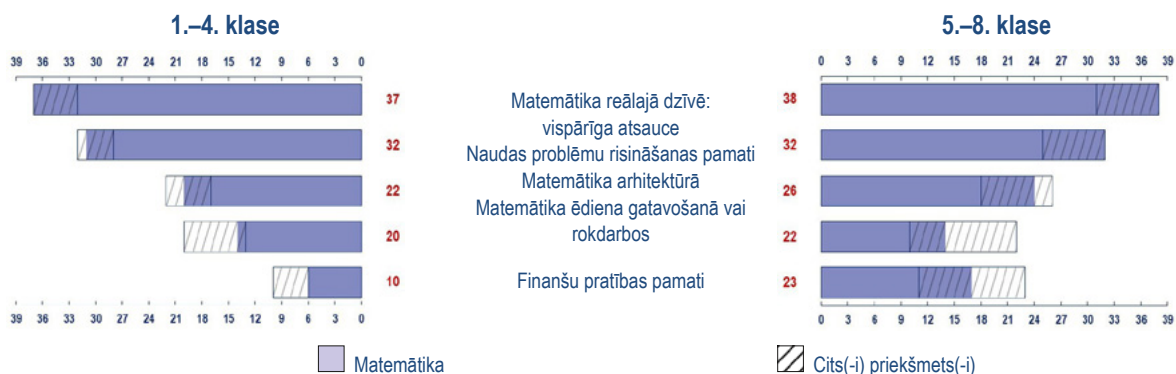
Spānijā pamatzglītības pirmā posma mācību programmā ir noteikts, ka matemātika ir jāapgūst, izmantojot to funkcionālos kontekstos, kas saistīti ar ikdienas dzīves situācijām. Turklāt tajā teikts, ka metodoloģijai šajā jomā jābalstās uz pieredzi: mācību saturs jāsāk no tā, kas ir tuvs, un tam jāpieiet identifikācijas un problēmu risināšanas kontekstā⁽⁶⁴⁾. Matemātika reālos apstākļos ir jāiekļauj visās Spānijas pamatzglītības mācību programmās.

Itālijā matemātikas priekšmeta ievadā valsts vadlīnijās 1.–8. klasei ir norādīts, ka «matemātika sniedz instrumentus pasaules zinātniskai aprakstīšanai un ikdienā noderīgu problēmu risināšanai»⁽⁶⁵⁾.

Zviedrijā skolu obligātajā mācību programmā ir noteikts matemātikas vispārējais mērķis: «Izglītojamiem jārada priekšnoteikumi, lai viņi iegūtu zināšanas, kas ļautu viņiem interpretēt ikdienas dzīves un matemātikas situācijas, kā arī aprakstīt un formulēt tās, izmantojot matemātiskās izteiksmes formas»⁽⁶⁶⁾.

Lihtenšteinas valsts mācību programmā papildus konkrētām mācību priekšmetu kompetencēm ir iekļauti trīs vispārīgie mācību rezultāti: (1) orientēšanās un zināšanu lietošanas attīstīšana, (2) nostiprināta spēja domāt, spriest un kritizēt un (3) spēja lietot matemātiku kā valodu. Mācību programmas daļā «orientācijas attīstīšana un zināšanu lietošana» tiek «izmantotas tēmas no izglītojamo apkārtējās vides, piemēram, elektroniskā saziņa vai rīkošanās ar naudu». Matemātiskais saturs ir jāatpazīst, jāapspiež, jāmatematizē, jāattēlo un jāaprēķina, piemēram, tādās tēmās kā iedzīvotāju attīstība, arhitektūra, astronomija vai klimatoloģija»⁽⁶⁷⁾.

5.1. attēls: Mācību programmās minēto matemātikas jēdzienu noteiktu reālās dzīves lietojumu biežums, 2020./2021. gads



Skaidrojošās piezīmes

Stabiņa numurs un kopējais garums parāda, cik daudzās Eiropas izglītības sistēmās (no kopumā 39) konkrētais temats ir nepārprotami minēts mācību programmās. Tonējums norāda, vai tēma ir minēta matemātikas mācību programmās, kāda(-u) cita(-u) mācību priekšmeta(-u) mācību programmās vai abās programmās.

Informācija par katru valsti ir pieejama II. pielikuma 5.1A attēlā.

Rokdarbi

⁽⁶³⁾ [4.Wiskunde – Strategieën en probleemoplossende vaardigheden](#) (point 4.2).

⁽⁶⁴⁾ [Karaja dekrēts 126/2014](#), gada 28. februāra dekrēts, ar ko nosaka pamatzglītības pamatprogrammu.

⁽⁶⁵⁾ [http://www.indicazioninazionali.it/...](http://www.indicazioninazionali.it/) (p. 60).

⁽⁶⁶⁾ Mācību programma obligātajam skolās, pirmsskolas klasei un skolas vecumam *educare* ([skolverket.se](#)).

⁽⁶⁷⁾ [LiLe](#) (valsts mācību programmas bērnu mācītājiem, pamatzglītības pirmajam un otrajam posmam).

5.1. attēlā ir uzskaitīti vairāki piemēri, kā matemātiku var apgūt reālās pasaules kontekstā, proti, naudas problēmu risināšana, finanšu pratības pamati, matemātika arhitektūrā un matemātika ēdienu gatavošanā vai rokdarbos. Visizplatītākais matemātikas funkcionālais konteksts ir naudas problēmu risināšana. Vienkārši aprēķini un mērījumi, kuros izmanto naudu, lai aprēķinātu kopējās izmaksas, izmaiņas, vienības cenas vai pirkuma procentuālo daļu, ir nepārprotami aplūkoti 32 izglītības sistēmās no 39. Naudas problēmu risināšanas pamatprincipi ir iekļauti mācību programmās 1.–8. klasē; lielākoties tie tiek aplūkoti matemātikas stundās. 5.1. attēlā ir iekļauta arī tēma «finanšu pratības pamati», kas attiecas uz aizdevuma un procentu aprēķināšanu, izpratni par atšķirībām starp bruto un neto ienākumiem, budžeta veidošanu utt. Šos uzdevumus var uzskatīt par nākamo sarežģītības pakāpi uzdevumos, kas saistīti ar rīkošanos ar naudu, un tie daudz biežāk tiek risināti 5.–8. klasē nekā pirmajās četrās pamatzglītības klasēs.

Matemātikas izmantošana arhitektūrā ir mazāk izplatīta nekā pamatprasmes naudas jomā, bet izplatītāka nekā finanšu pratības pamati. Visi šie piemēri tiek pētīti vairāk nekā pusē Eiropas izglītības sistēmu, galvenokārt matemātikas stundās, bet arī mācību priekšmetos, kas saistīti ar tehnoloģijām un mākslu. Visbeidzot, matemātiskos jēdzienus var izmantot praktiskās darbībās, piemēram, ēdiena gatavošanā vai rokdarbos. Šādi funkcionālie konteksti ir ierosināti mācību programmās aptuveni pusē analizēto valstu.

Turpmākajās sadaļās ir aplūkota katra 5.1. attēlā norādītā kategorija pēc kārtas.

Vienkāršu uzdevumu ar naudu risināšana

Naudas izmantošana sniedz lielisku iespēju lietot matemātiku kā praktisku rīku ikdienas darbībās. Pamatskolā naudas lietošana ir ierasta prakse mērīšanas jomā, kā arī pamats, lai izprastu skaitļu jēdzienu un pamata darbības (*Alpizar-Vargas un Morales-López, 2019*). Nauda palīdz veidot izpratni par tādiem jēdzieniem kā sakārtošana, skaitīšana, noteikta skaita priekšmetu līdzvērtības salīdzināšana ar citiem tāda paša rakstura priekšmetiem vai ar cita rakstura priekšmetiem (maiņas līdzekļi), vērtība utt.

Beļģijā (flāmu kopienā) viens no pamatzglītības mērķiem ir “izglītojamie prot rīkoties ar naudu un apzināt naudas vērtību reālās dzīves situācijās”⁽⁶⁸⁾.

Latvijas mācību programmā 1. klasei noteikts, ka skolēniem jāprot «izprast preču cenu eiro un centos situācijās ar sadzīves kontekstu (attēlos); lietot un veidot iepirkumu sarakstus, norādot daudzumu un cenu; apsvērt dažādus veidus, kā var samaksāt nepieciešamo summu»⁽⁶⁹⁾.

Polijā viens no mācību rezultātiem, kas saistīts ar matemātiku 1.–3. klasē, attiecas uz naudas aprēķiniem. Izglītojamiem jāprot pārvērst Polijas zlotu apakšvienībās un otrādi, atšķirt monētu un banknošu nominālvērtības un saprast to pirktspējas atšķirības⁽⁷⁰⁾.

Islandes Valsts mācību programmas rokasgrāmata obligātās izglītības skolām⁽⁷¹⁾ nosaka, ka līdz 4. klases beigām izglītojamiem jāspēj «izmantot matemātiku, lai risinātu ikdienas dzīves uzdevumus un atpazītu naudas vērtību», un līdz 7. klases beigām izglītojamiem «jāzina galvenie jēdzieni par finanšu tēmām un jāstrādā pie sociālām vai vides problēmām, kur tiek vākta un apstrādāta informācija un meklēti risinājumi».

⁽⁶⁸⁾ [Lager onderwijs \(primary education\)](#) (procedure 2.11).

⁽⁶⁹⁾ <https://mape.skola2030.lv/resources/159> (pp. 52–53).

⁽⁷⁰⁾ Polijas mācību pamatprogramma (<https://isap.sejm.gov.pl/>), p. 38.

⁽⁷¹⁾ [https://www.government.is/...](https://www.government.is/) (p. 221).

Finanšu prasmes pamatprasmes

Finanšu prasmes pamatprasmes ir daudz svarīgākas 5.–8. klasē nekā pamatskolas pirmajās četrās klasēs. Tādas tēmas kā kredīti un procenti, bruto un neto ienākumu vai budžeta aprēķināšana ir skaidri minētas 23 izglītības sistēmās 5.–8. klasei. Desmit izglītības sistēmās dažas no šīm tēmām tiek apgūtas jau pamatizglītības pirmo klašu beigās. Procentu aprēķināšana, šķiet, ir visizplatītākais matemātiskais jēdziens, ko izmanto šajos kontekstos.

Bulgārijā matemātikas mācību programmā 5. klasei procentu likmju jēdziena izpētei tiek izmantoti piemēri par procentiem un aizdevumiem. Izglītojamiem jāzina procentu jēdziens, jāprot to lietot uzdevumos un aprēķināt vienkāršos procentus, kā arī jālieto zināšanas par procentiem un vienkāršajiem procentiem, modelējot uzdevumus ekonomikas un finanšu jomā un risinot lietišķa rakstura problēmas⁽⁷²⁾.

Igaunijā viens no 7.–9. klasē sasniedzamajiem mācību mērķiem⁽⁷³⁾ ir, lai izglītojamie «interpretētu procentos izteiktus lielumus citos mācību priekšmetos un ikdienā, tostarp uzdevumos un riskus, kas saistīti ar aizdevumiem (tikai vienkāršie procenti)».

Irījā viens no pamatizglītības cikla matemātikas mācību satura formulējumiem ir «izglītojamais pieņem apzinātus finanšu lēmumus un attīsta labas patērētāja prasmes». No izglītojamiem tiek sagaidīts, lai viņi spētu izpētīt racionālo skaitļu ekvivalentus, lai viņi varētu «risināt ar naudu saistītas problēmas, tostarp tās, kas saistītas ar rēķiniem, PVN [pievienotās vērtības nodokļi], peļņu vai zaudējumiem, peļņas vai zaudējumu % (no pašizmaksas), pašizmaksu, pārdošanas cenu, saliktajiem procentiem ne ilgāk kā 3 gadu griezumā, ienākuma nodokli (tikai standarta likme), neto algu (ieskaitot citus noteiktu summu atskaitījumus), naudas vērtības aprēķinus un spriedumus, uzcenojumu (peļņa % no pašizmaksas), peļņu (peļņa % no pārdošanas cenas), saliktos procentus, ienākuma nodokli un neto algu (ieskaitot citus atskaitījumus)»⁽⁷⁴⁾.

Horvātijā 7. klasē gaidāmie mācību rezultāti ietver to, ka «izglītojamais atpazīst, apraksta un sasaista procentu rēķina elementus : procentuālo daļu, procentuālo summu un bāzes vērtību problēmsituācijā. Ir svarīgi darbības ar procentiem iekļaut finanšu prasmes kontekstā, kas ietver šādus aspektus: cenas palielināšana, cenas samazināšana, mārketinga triku novērtējums, bruto alga, neto alga, nodokļi»⁽⁷⁵⁾.

Norvēģijā no 5. klases izglītojamiem tiek sagaidīts, lai viņi spētu izveidot un atrisināt uzdevumus personīgo finanšu izklājlapā⁽⁷⁶⁾.

Izvēlētie reālās dzīves lietojuma konteksti parasti tiek aplūkoti matemātikas stundās, taču arī dažās citās mācību jomās šādas tēmas ir skaidri pieminētas. Naudas problēmu risināšanas pamatprasmes un finanšu prasmes var apgūt atsevišķos mācību priekšmetos sociālo zinību, uzņēmējdarbības un ekonomikas vai uzņēmējdarbības zinību jomās. Šie ekonomiski orientētie mācību priekšmeti ir biežāk sastopami 5.–8. klasē nekā 1.–4. klasē, kad specializēti skolotāji piedāvā plašāku specializēto priekšmetu klāstu (vairāk sk. 4. nodaļā).

Matemātika arhitektūrā

Matemātiskos jēdzienus bieži izmanto arī arhitektūras kontekstā. Izpratni par telpu, formām un mērījumiem var palīdzēt uzlabot mācīšanās par konstruēšanu, tehnisko rasēšanu, dinamisko ģeometriju (vairāk sk. 5.5. nodaļā) u. c. jautājumiem. Matemātika arhitektūrā ir skaidri minēta vairāk nekā pusē Eiropas valstu mācību programmu. Kā redzams 5.1. attēlā, šī tēma ir nedaudz nozīmīgāka 5.–8. klasē nekā 1.–4. klasē. Matemātiku arhitektūrā 1.–4. klasē māca 20 izglītības sistēmās, bet 5.–8. klasē — 26 izglītības sistēmās. Šīs tēmas parasti tiek aplūktas matemātikas stundās, taču tās parādās arī tādos mācību priekšmetos kā māksla un tehnoloģijas.

Čehijā 6.–9. klasē izglītības joma «dizains un būvniecība» ir daļa no izglītības jomas «Cilvēks un darba pasaule». Viens no gaidāmajiem rezultātiem paredz, ka «izglītojamais projektē un konstruē vienkāršus konstrukcijas elementus, pārbauda un salīdzina to funkcionalitāti, nestspēju, stabilitāti utt.»⁽⁷⁷⁾.

⁽⁷²⁾ https://www.mon.bg/upload/13483/UP_V_Maths.pdf (2. un 5. lpp.).

⁽⁷³⁾ Republikas valdības 2011. gada 6. janvāra noteikumu Nr. 1 3. pielikums — Valsts pamatskolu mācību programma.

⁽⁷⁴⁾ [https://www.curriculumonline.ie/...](https://www.curriculumonline.ie/) (p. 15).

⁽⁷⁵⁾ Mācību programma matemātikas priekšmetam Horvātijas Republikas pamatskolās un ģimnāzijās; Lēmums par mācību programmas matemātikas priekšmetam Horvātijas Republikas pamatskolās un ģimnāzijās pieņemšanu, [OG7/2019](https://www.udir.no/lk20/mat01-05/).

⁽⁷⁶⁾ [https://www.udir.no/lk20/mat01-05/...](https://www.udir.no/lk20/mat01-05/)

⁽⁷⁷⁾ Pamatizglītības pamatprogramma, p. 108.

Spānijā (Valensijas autonomajā apgabalā) viens no vērtēšanas kritērijiem matemātikā 6. klasē ir tāds, ka izglītojamie spēj «reproducēt un klasificēt figūras vidē (dabas, mākslas, arhitektūras u. c. figūras), pamatojoties uz dažām to īpašībām, izmantojot atbilstošus līdzekļus (mērlenti, fotogrāfijas, dinamiskās ģeometrijas programmas u. c.), izmantojot atbilstošu vārdu krājumu, lai izskaidrotu apkārtējo pasauli»⁽⁷⁸⁾.

Horvātijā 8. klasē matemātikā izglītojamie piemēro Talesa norādījumus, lai konstruētu (vai zīmētu) palielinātus (vai samazinātus) attēlus (rakstzīmes) noteiktā proporcijā. Tiek piedāvātas iespējamās pētniecības jomas, tostarp ēkas vidē, būvniecībā un mākslā. Izglītojamie izmanto arī dinamiskās ģeometrijas programmas un citas pieejamās interaktīvās datorprogrammas un rīkus, kā arī mācību spēles⁽⁷⁹⁾.

Maltā 1.–6. klasē matemātikas mācību priekšmeta daļā «mērīšana» ir tēma «garums, perimetrs un laukums». Šī tēma ir balstīta uz šādu pamatojumu: «izpratne par to, cik daudz vietas jums ir, un zināšanas par to, kā precīzi savienot formas, palīdzēs, krāsojot istabu, pērkot māju, pārbūvējot virtuvi vai būvējot terasi. Iepriekš minētas tikai dažas no sadzīves situācijām, kurās ir svarīgi spēt lasīt, mērīt, aprēķināt un saprast garumu, perimetru un laukumu. Palīdzēt mūsu bērniem to saprast un novērtēt var būt noderīgi.»⁽⁸⁰⁾.

Serbijas vadlīnijās skolotājiem ir sniegti šādi piemēri: 4. klasē «izglītojamo telpas un platības novērtēšanas prasmes jāattīsta, izmantojot izpratni par matemātiku arhitektūrā un piemērus no reālās dzīves, piemēram, grīdas segumu ar flīzēm, rotaļu laukuma un klases telpas platības novērtēšanu u. c.»⁽⁸¹⁾.

Ģeometriskie jēdzieni apkārtējā pasaulē, tostarp arhitektūrā, var būt nozīmīgs pamats objektu analīzei mākslas izglītībā. Turpmāk ir sniegti piemēri.

Igaunijas Valsts pamatskolas mācību programmā ir uzskaitīti veidi, kā integrēt matemātiku visās obligātajās mācību jomās. Piemēram, tajā skaidrots, ka “māksla un ģeometrija (tehniskais zīmējums, mērīšana) ir cieši saistītas. Mākslas kompetences attīstību var papildināt ar resursiem, kas demonstrē ģeometrijas lietojumu mākslas jomās, piemēram, arhitektūrā, interjera dizainā, dekoratīvajā mākslā, dizainā u. c.»⁽⁸²⁾.

Spānijā viens no pamatzglītības mācību priekšmeta «māksla un amatniecība» vērtēšanas kritērijiem ir «noteikt ģeometriskos jēdzienus izglītojamā apkārtējā realitātē, saistot tos ar matemātikas jomā aplūkotajiem ģeometriskajiem jēdzieniem un to grafisko lietojumu»⁽⁸³⁾.

Matemātika gatavošanā vai hobiju aktivitātēs

Matemātikas mācīšanā bieži tiek izmantotas ēdiena gatavošanas vai rokdarbu aktivitātes, lai veicinātu bērnu rēķināšanas apguvi mājās (*Metzger, Sonnenschein un Galindo, 2019*), īpaši darbā ar maziem bērniem (*Vandermaas-Peeler et al., 2012, 2019*). Šie matemātikas funkcionālie konteksti ir nepārprotami iekļauti skolu mācību programmās aptuveni pusē Eiropas valstu.

Vācijā izglītības standartā matemātikas mācību priekšmetam 1.–4. klasei ir sniegts piemērs tam, kādas matemātiskās zināšanas, prasmes un iemaņas ir nepieciešamas, cepot kūku⁽⁸⁴⁾.

Slovēnijā matemātikas stundās izglītojamie apspriež galvenos jēdzienus no dažādiem aspektiem, pamatojoties uz pieredzi un zināšanām citos mācību priekšmetos, lai padziļinātu zināšanas un izpratni par jēdzieniem (piemēram, laika mērīšana sporta nodarbībās, recepšu pārrēķināšana mājturības stundās, tehniskā izstrādājuma (piemēram, dāvanu kastes) plāna izveide)⁽⁸⁵⁾.

⁽⁷⁸⁾ [Dekrēts Nr. 108/2014. 4. jūlijs](#), Padomes dekrēts, ar ko nosaka mācību programmu un izstrādā Valensijas Kopienas pamatzglītības vispārējo organizāciju, 16575. lpp.

⁽⁷⁹⁾ [Mācību programma matemātikas priekšmetam](#) pamatskolām un ģimnāzijām Horvātijas Republikā, 91. lpp., MAT OŠ C.8.3. sadaļa; Lēmums par mācību programmas matemātikas priekšmetam pamatskolām un ģimnāzijām Horvātijas Republikā pieņemšanu, [OG7/2019](#).

⁽⁸⁰⁾ [Matemātika - pārskatītā mācību programma pamatskolām](#) (2014), 67. lpp.

⁽⁸¹⁾ [Noteikumi par mācību un audzināšanas programmu pamatzglītības ceturtajā klasē](#), p. 40.

⁽⁸²⁾ [Republikas valdības 2011. gada 6. janvāra noteikumu Nr. 13. pielikums](#) — Valsts pamatskolu mācību programma, 3. lpp.

⁽⁸³⁾ [Karala dekrēts 126/2014](#), gada 28. februāra dekrēts, ar ko nosaka pamatzglītības pamatprogrammu.

⁽⁸⁴⁾ Izglītības standarti mācību priekšmetam *Matemātika* pamatskolā ([Bildungsstandards für das Fach Mathematik im Primarbereich](#)), Pastāvīgās konferences 2004. gada 15. oktobra rezolūcija. 29. lpp.

⁽⁸⁵⁾ <https://www.gov.si/> (p. 77-78).

Kā norādīts 5.1. attēlā, matemātika ēdienu gatavošanā vai rokdarbos bieži ir iekļauta citu jomu mācību programmās. Šīs tēmas var aplūkot mācību priekšmetos, kas apzīmēti kā tehnoloģijas, koka tehnoloģijas, amatniecība, praktiskās iemaņas, mājturība u. c. Dažos gadījumos, piemēram, Īrijā, šie mācību priekšmeti nav obligāti, taču parasti tie ir pieejami lielākajai daļai izglītojamo.

Igaunijas mācību programmā tehnoloģiju jomā ir noteikts, ka tehnoloģiju priekšmetos izmantotās specifiskās problēmu risināšanas metodes prasa aprēķinu un mērīšanas prasmes, kā arī prasmi izmantot loģiku un matemātiskos simbolus. III. posmā (7.–9. klase) izglītojamiem ir jāizveido ēdienkarte pasākumam, jāaprēķina pārtikas izmaksas un jāprot sastādīt pasākuma budžets⁽⁸⁶⁾.

Austrijā 2. klases mācību jomā «tehniskais darbs» bērni izmanto svarus un mēcās atpazīt mērījumu nozīmi dažādos tehniskos kontekstos⁽⁸⁷⁾.

Šveicē kompetence «izglītojamie savos izstrādājumos spēj apzināti izmantot trīsdimensiju formas (piemēram, ģeometriskas, organiskas, neregulāras formas)» mācību priekšmetā «tekstilmāksla un tehniskie amatniecības izstrādājumi» ir tieši saistīta ar matemātikas mācību programmas kompetenci «izglītojamie spēj saprast un lietot terminus sānsvere, diagonāle, diametrs, rādiuss, laukums, viduspunkts, paralēle, līnija, taisne, līnija, tīkls, krustpunkts, krustpunkts, perpendikuls, simetrija, aksiālais atspiedums, perimetrs, leņķis, taisnleņķis, pārvietojums, ģeotrijuštūris»⁽⁸⁸⁾.

Islandē matemātika ēdienu gatavošanā ir daļa no mācību priekšmeta «mājsaimniecība»⁽⁸⁹⁾. Islandes Nacionālās mācību programmas rokasgrāmata obligātajām skolām nosaka, ka līdz 4. klases beigām izglītojamiem jāprot «sekot līdzi vienkāršām receptēm, izmantojot vienkāršas mērierīces un virtuves piederumus» un «izmantot dažādus informācijas nesējus, lai iegūtu informāciju par vienkāršām receptēm». Līdz 7. klases beigām izglītojamiem ir jāprot «patstāvīgi sekot līdzi receptēm, izmantojot visizplatītākās mērierīces un virtuves piederumus» un «izmantot dažādus informācijas nesējus, lai iegūtu informāciju par ēdiena gatavošanu, uzturu un pārtikas apstrādi».

Mācīšanas prakses: stundu sasaiste ar izglītojamo ikdienas dzīvi

Kā redzams šajā sadaļā, Eiropas mācību programmās ir uzsvērts, cik svarīgi ir matemātikas stundas saistīt ar reālās dzīves piemēriem un izglītojamo pieredzi. Tomēr augstākā līmeņa dokumenti nevar atklāt, cik lielā mērā šāda prakse tiek izmantota skolās un klasēs. Tā vietā skolotāju atbildes starptautiskajās aptaujās var sniegt zināmu ieskatu par mācību praksi.

Starptautiskās Izglītības sasniegumu vērtēšanas asociācijas (*IEA*) veiktajā Starptautiskajā matemātikas un dabaszinātņu pētījumā (*TIMSS*) skolotājiem tika uzdots jautājums par to, cik bieži viņi saista mācību stundas ar izglītojamo ikdienas dzīvi. 5.2. attēlā parādītas skolotāju, kuri māca matemātikā ceturtajā klasē, atbildes. Dati liecina, ka mācību stundās ļoti bieži tiek izmantoti piemēri no reālās dzīves. Matemātikas skolotāji, kas māca 51,5 % ES ceturtās klases izglītojamo, norādīja, ka gandrīz katru mācību stundu viņi saista ar izglītojamo ikdienas dzīvi; 30,9 % izglītojamo norādīja, ka tas notiek aptuveni pusē stundu. 17,6 % ES ceturtās klases izglītojamo tiek sniegti piemēri no reālās dzīves tikai dažās stundās. Gandrīz neviens skolotājs nav atbildējis, ka nekad nesaista mācību stundas ar izglītojamo dzīvi.

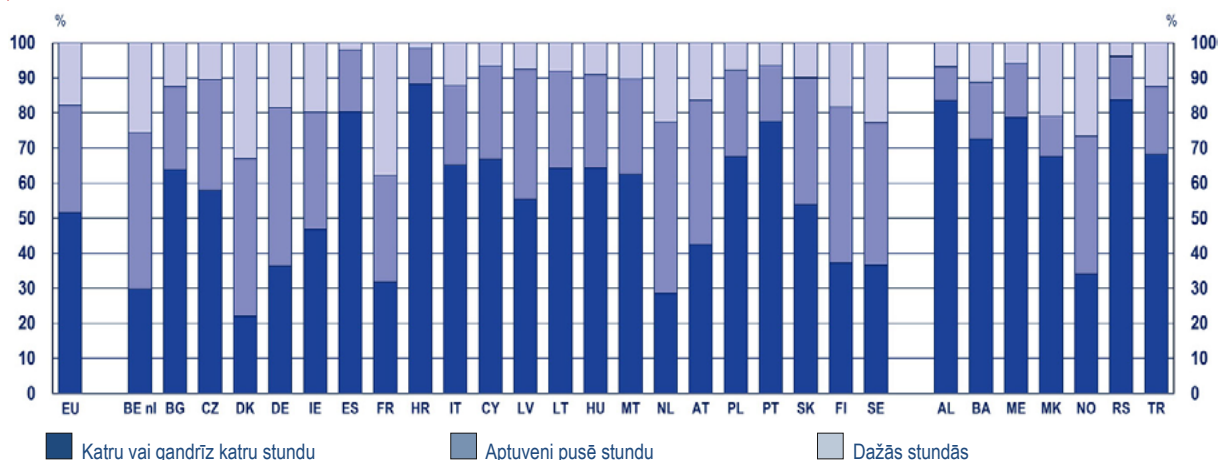
Starp valstīm bija vērojamas zināmas atšķirības. Vairāk nekā 80 % 4. klases izglītojamo Spānijā, Albānijā, Serbijā un Horvātijā matemātikas skolotāji katrā vai gandrīz katrā mācību stundā izmantoja piemērus no reālās dzīves. Šī mācību prakse bija nedaudz retāk izplatīta Beļģijā (flāmu kopienā), Dānijā, Francijā, Nīderlandē, Francijā un Norvēģijā.

⁽⁸⁶⁾ [https://www.hm.ee/...](https://www.hm.ee/)

⁽⁸⁷⁾ <https://www.ris.bka.gv.at/...>

⁽⁸⁸⁾ Lehrplan21, [TTG.2.C.1, 2b](#) and [MA.2.A.1, g](#).

⁽⁸⁹⁾ [https://www.government.is/...](https://www.government.is/) (p. 162).

5.2. attēls: Ceturtās klases izglītojamo, kuru matemātikas skolotāji ziņo par stundu sasaisti ar izglītojamo ikdienas dzīvi, īpatsvars, 2019. g.

Avots: Eurydice, pamatojoties uz IEA, TIMSS 2019 datubāzi.

| | ES | BE nl | BG | CZ | DK | DE | IE | ES | FR | HR | IT | CY | LV | LT | HU |
|-----------------------------------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Katru vai gandrīz katru nodarbību | 51,5 | 29,7 | 63,8 | 57,9 | 22,1 | 36,4 | 46,9 | 80,3 | 31,9 | 88,2 | 65,1 | 66,7 | 55,3 | 64,2 | 64,3 |
| Aptuveni pusē nodarbību | 30,9 | 44,8 | 23,7 | 31,7 | 44,9 | 45,1 | 33,2 | 17,7 | 30,3 | 10,4 | 22,7 | 26,7 | 37,3 | 27,7 | 26,7 |
| Dažās nodarbībās | 17,6 | 25,6 | 12,5 | 10,4 | 33,0 | 18,5 | 19,9 | 2,1 | 37,9 | 1,4 | 12,2 | 6,6 | 7,4 | 8,1 | 9,0 |
| | MT | NL | AT | PL | PT | SK | FI | SE | AL | BA | ME | MK | NO | RS | TR |
| Katru vai gandrīz katru stundu | 62,4 | 28,6 | 42,4 | 67,6 | 77,5 | 53,8 | 37,1 | 36,6 | 83,6 | 72,5 | 78,6 | 67,6 | 34,0 | 83,8 | 68,1 |
| Aptuveni pusē stundu | 27,5 | 48,9 | 41,3 | 24,6 | 16,0 | 36,3 | 44,7 | 40,7 | 9,7 | 16,1 | 15,6 | 11,4 | 39,5 | 12,3 | 19,4 |
| Dažās stundās | 10,1 | 22,5 | 16,2 | 7,8 | 6,5 | 9,9 | 18,2 | 22,7 | 6,7 | 11,4 | 5,8 | 21,0 | 26,5 | 3,9 | 12,4 |

Paskaidrojumi

Procentuālās attiecības tika aprēķinātas, pamatojoties uz G12 jautājumu (mainīgais lielums ATBG12A) skolotāju anketā: "Cik bieži, mācot šo klasi, jūs veicat šādas darbības? a) Saistāt mācību stundu ar izglītojamo ikdienas dzīvi", iespējamās atbildes ir šādas.

(1) "Katru vai gandrīz katru mācību stundu", (2) "Apmēram pusi stundu", (3) "Dažas stundas" un (4) "Nekad". 3. un 4. atbildes kategorija tika apvienotas vienā kategorijā: "Dažas stundas". Dati tika svērti pēc matemātikas skolotāja svara.

Procenti tika aprēķināti, izslēdzot iztrūkstošās vērtības. Nīderlandē un Norvēģijā iztrūkstošās vērtības pārsniedz 25 %. Standarta kļūdas ir norādītas III. pielikumā.

«ES» ietver 27 ES valstis, kas piedalījās TIMSS pētījumā. Tajā nav iekļautas Apvienotās Karalistes izglītības sistēmas.

5.2. Uz kontekstu balstīta dabaszinātņu mācīšana

Uz kontekstu balstītā dabaszinātņu mācīšanā tiek uzsvērti zinātnes un tehnoloģiju filozofiskie, vēsturiskie un sociālie aspekti. Iekļaujot izglītojamo ikdienas pieredzi un mūsdienu sabiedrības problēmas, piemēram, ētiskas vai vides problēmas, dabaszinātņu mācīšanas mērķis ir attīstīt kritiskās domāšanas prasmes un sociālo atbildību (Gilbert, 2006; Ryder, 2002). Ir pierādīts, ka šāda pieeja paaugstina izglītojamo motivāciju iesaistīties zinātniskajos pētījumos un, iespējams, uzlabo sasniegumus zinātnē un veicina zinātnes kā karjeras ceļa izvēli (Bennett, Lubben un Hogarth, 2007; Irwin, 2000; Lubben et al., 2005).

Turpmākajā nodaļā ir detalizēti izpētīts, kā Eiropas valstu mācību programmās tiek aplūkoti divi kontekstā balstītas dabaszinātņu mācīšanas aspekti, proti, 1) dabaszinātņu vēsture un 2) dabaszinātnes un ētika. To potenciālā ietekme uz mācību rezultātiem tiks sīkāk analizēta 7. nodaļā.

5.2.1. Zinātnes vēsture

Vēstures kā līdzekļa nozīme dabaszinātņu mācīšanā ir labi dokumentēta un plaši atzīta (Allchin, 1995; Henke un Höttecke, 2015). Vēsturi var izmantot, lai bagātinātu mācību praksi, veicinātu dziļāku izpratni par zinātniskajiem jēdzieniem, piešķirtu aktualitāti un kontekstualizētu mācību programmas (Abd-El-Khalick un Lederman, 2000; Chamany, 2008). Daudzi pētījumi liecina, ka zinātnisko notikumu vēsturiskā analīze var uzlabot izglītojamo izpratni par zinātnes būtību (Abd-El-Khalick un Lederman, 2000; Wolfensberger un Canella, 2015) un pašu zinātnisko metodi (Kortam, Hugerat un Mamlok-Naaman, 2021).

Zinātnes vēsture vai zinātnes attīstība laika gaitā ir iekļauta skolu mācību programmās daudzās Eiropas valstīs (sk. 5.3. attēlu). Cilvēka domāšanas par dabu vēsture tiek aplūkota pusē Eiropas izglītības sistēmu pamatskolas līmenī (1.–4. klasē). Šī tēma kļūst nozīmīgāka vecākajās klasēs. Pamatizglītības otrajā posmā (5.–8. klase) lielākajā daļā Eiropas izglītības programmu ir vispārīgas atsauces uz zinātnes vēsturi. Parasti šīs tēmas tiek aplūkotas dabaszinātņu mācību jomās, taču tās var būt arī daļa no vēstures stundām vai iekļautas kā starppriekšmetu mācību principi.

5.3. attēls: Noteiktu zinātnes vēstures aspektu biežums, kas minēti mācību programmās, 2020./2021. gads



Paskaidrojumi

Stabiņa numurs un kopējais garums parāda, cik daudzās Eiropas izglītības sistēmās (no kopumā 39) konkrētais temats ir nepārprotami minēts mācību programmās (vai citos būtiskos augstākā līmeņa politikas dokumentos). Ēnojums norāda, vai tēma ir minēta dabaszinātņu mācību programmā, minēta kāda cita mācību priekšmeta programmā un/vai kā starppriekšmetu tēma.

Informācija par katru valsti ir pieejama II. pielikumā.

5.3. attēlā norādīts, cik bieži mācību programmās Eiropā ir skaidri minēti atsevišķi zinātnes vēstures aspekti. Tehnoloģiju vēstures piemēri ir aplūkoti 15 izglītības sistēmu mācību programmās 1.–4. klasei. Šī tēma kļūst daudz nozīmīgāka 5.–8. klasē, kur tā tiek pētīta 25 izglītības sistēmās. Zinātnisko ideju attīstība laika gaitā ir aplūkota 11 izglītības sistēmās pirmajās četrās pamatzinātnes klasēs un 24 izglītības sistēmās 5.–8. klasē. Tēma par vēstures iemiesojumu izcilu zinātnieku dzīvē ir retāk sastopama. Zinātniskie atklājumi un to autoru biogrāfijas tiek aplūkoti astoņās izglītības sistēmās 1.–4. klasē. Šāds skatījums uz zinātnes vēsturi ir vairāk izplatīts 5.–8. klasē. Svarīgākie zinātnieki, viņu dzīves un laiks, kurā viņi dzīvoja, tiek minēti kā piemēri 19 izglītības sistēmās 5.–8. klasē. Sievietes dabaszinātnēs ir vismazāk izplatītā no šīm tēmām pirmajās astoņās skolas klasēs.

Turpmāk sniegtajos piemēros redzams, kā dabaszinātņu vēsture ir iekļauta dabaszinātņu mācību priekšmetu programmās kā vispārīga atsauce.

Igaunijas Valsts pamatskolas mācību programmas fizikas priekšmeta aprakstā teikts, ka “izglītojamo vērtības tiek veidotas, saistot problēmu risinājumus ar vispārējo kultūrvēsturisko kontekstu. Vienlaikus tiek pētīta fiziķu loma zinātnes vēsturē, kā arī fizikas un tās lietojuma nozīme cilvēces attīstībā”⁽⁹⁰⁾.

Latvijas jaunais obligātais izglītības standarts dabaszinātnēs balstās uz “lielajām idejām”, no kurām viena ir, ka zinātnes lietojumiem bieži ir ētiska, sociāla, ekonomiska un politiska ietekme. Zinātnes vēsture ir daļa no šīs koncepcijas⁽⁹¹⁾.

Polijas pamatprogrammas 4.–8. klasei vispārīgajā daļā (ievadā) ir teikts: «Fizikas stundas sniedz iespēju parādīt cilvēces sasniegumus civilizācijas attīstībā». Bioloģijas pamatprogrammā 5.–8. klasei noteikts, ka «ir svarīgi apspriest dažus jautājumus, piemēram, DNS struktūru vai evolūcijas mehānismus, ņemot vērā svarīgus zinātniskus atklājumus»⁽⁹²⁾.

Rumānijas fizikas mācību programmā 6.–8. klasei ir noteikts šāds mācību mērķis: «noteikt vēsturiskos pavērsienus teoriju vai terminu, kas saistīti ar aplūkotajām fizikālajām parādībām, attīstībā»⁽⁹³⁾.

Slovākijā fizikas jomas mērķi ir šādi: «izprast fizikas kā zinātnes zināšanu vēsturisko attīstību un tehnikas attīstības ietekmi uz zināšanu un sabiedrības attīstību» un «novērtēt zinātnisko zināšanu un tehnisko izgudrojumu lietderību sabiedrības attīstībai, kā arī ar to izmantošanu saistītās problēmas cilvēkam un videi»⁽⁹⁴⁾.

Daudzās valstīs zinātnes vēsture ir iekļauta vēstures mācību programmās vai tiek aplūkota citu sociālo zinātņu mācību tematu, piemēram, pilsonības ietvaros.

Beļģijā (Vācu valodā runājošā kopiena) vēstures mācību programmā 5.–6. klasē cita starpā ir iekļauti šādi temati: zinātniskā/tehniskā pasaules uzskata aizsākumi; atklājumi un izgudrojumi; renesanse un humānisms modernajā laikmetā: tehniskie sasniegumi kā priekšnoteikumi jaunai atmodai un jaunam pasaules un cilvēces redzējumam⁽⁹⁵⁾.

Horvātijā zinātnes vēsture ir iekļauta vēstures mācību priekšmetu programmās⁽⁹⁶⁾.

Slovēnijā vēstures mācību priekšmetā ir tēma par zinātnes vēsturi, kas ietver diskusijas, piemēram, par zinātnes pirmsākumiem (6. klasē) un nozīmīgiem humānisma un renesanses perioda māksliniekiem un zinātniekiem (8. klasē)⁽⁹⁷⁾.

Albānijā zinātnes vēstures tēmas tiek aplūkotas tādu sociālo zinātņu tematu kā pilsonība ietvaros, kuros stāstījuma veidā tiek pārrunātas izcilu zinātnieku dzīvesstāsti vai konkrēti izgudrojumi⁽⁹⁸⁾.

Bosnijā un Hercegovinā vēstures mācību priekšmets seko visai sabiedrības attīstībai, tostarp zinātnes attīstībai. Mācoties par katru vēstures laikmetu, tiek nosaukti nozīmīgi zinātnieki un viņu darbi. 6.–9. klašu izglītojamie tiek iepazīstināti ar zinātnes sasniegumu nozīmi un to ietekmi uz sabiedrības attīstību kopumā⁽⁹⁹⁾.

Turpmākajās sadaļās ir aplūkotas visas 5.3. attēlā redzamās kategorijas, sākot no visbiežāk sastopamajām līdz visretāk sastopamajām.

⁽⁹⁰⁾ Republikas valdības 2011. gada 6. janvāra noteikumu Nr. 251. pielikums — Valsts pamatskolu mācību programma, 4. lpp.

⁽⁹¹⁾ <https://likumi.lv/ta/id/...>

⁽⁹²⁾ Izglītības ministra 2017. gada 14. februāra rīkojums par vispārējās izglītības pamatprogrammu pamatzglītībā pamatskolā, Pielikums Nr. 2. Vispārējās pamatzglītības pamatprogramma pamatskolām, 25. un 141. lpp.

⁽⁹³⁾ <http://programe.ise.ro/...> (p. 5).

⁽⁹⁴⁾ <https://www.statpedu.sk/...>, pages 2–3.

⁽⁹⁵⁾ <http://www.ostbelgienbildung.be/...>

⁽⁹⁶⁾ Mācību programma mācību priekšmetam vēsture pamatskolām un ģimnāzijām Horvātijas Republikā; lēmums par mācību programmas mācību priekšmetam vēsture pamatskolām un ģimnāzijām Horvātijas Republikā pieņemšanu: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_03_27_557.html

⁽⁹⁷⁾ <https://www.gov.si/...> (8. lpp.) (6. klase); 16. lpp. (8. klase).

⁽⁹⁸⁾ <https://www.ascap.edu.al/programet-e-klases-3-dhe-8/>

⁽⁹⁹⁾ Vēstures mācību programma no sestās līdz devītajai klasei.

Tehnoloģiju vēsture

Tehnoloģiju vēsture sniedz daudz piemēru, kā zinātnes atklājumi gadsimtu gaitā vai pēdējās desmitgadēs ietekmē ikdienas dzīvi. Tā ir iekļauta 15 izglītības sistēmu mācību programmās 1.–4. klasē un 25 izglītības sistēmu mācību programmās 5.–8. klasē, parasti iekļaujot to dabaszinātņu priekšmetos. Pamatizglītības otrajā posmā tehnoloģiju attīstību var iekļaut arī mācību jomās, kas saista dizainu ar tehnoloģijām, vai informācijas tehnoloģiju stundās.

Bulgārijā informācijas tehnoloģiju mācību programmā 8. klasei izglītojamiem vajadzētu zināt pamatfaktus no datorsistēmu vēstures, kā arī pamatfaktus no mobilo sakaru vēstures un dažādu paaudžu mobilo sakaru īpatnības⁽¹⁰⁰⁾.

Dānijā viens no mācību priekšmeta «fizika un ķīmija» mērķiem 7.–9. klasē ir formulēts šādi: «izglītojamam ir zināšanas par galvenajiem tehnoloģiskajiem sasniegumiem. Izglītojamais spēj aprakstīt saikni starp tehnoloģiju attīstību un sabiedrības attīstību»⁽¹⁰¹⁾.

Griekijās 8. klases mācību programmā dabaszinātņu jomā fizikas jomā ir ierosināti vairāki projekti, kuros aplūkota tehnoloģiju vēsture. Piemēram, projekta «No Herona līdz lokomotīvei un iekšdedzes dzinējiem» laikā izglītojamie, izmantojot bibliogrāfiskos avotus, raksta hroniku par lokomotīves atklāšanu. Viņi saista šo mašīnu evolūciju ar attiecīgajiem cilvēces civilizācijas attīstības periodiem (piemēram, industriālo revolūciju). Viņi pēta kā šādu mašīnu izmantošana ir saistīta ar mūsdienu vides problēmām⁽¹⁰²⁾.

Kiprā 6. klases mācību priekšmetā «Dizains un tehnoloģijas» ir nodaļa «Mehānismi, riteņi un trīši», kurā ir vēltīta tēma par transporta līdzekļu vēsturi, kurā tiek aplūkota riteņa atklāšana un automobiļa attīstība⁽¹⁰³⁾.

Latvijā tehnoloģiju attīstība ietilpst tehnoloģiju mācību jomas izglītības standartā un tiek attīstīta kā starppriekšmetu ideja. Viens no 9. klases mācību rezultātiem ir minēt piemērus par to, kā dabaszinātņu sasniegumi ietekmē cilvēka ikdienas dzīvi (plašsaziņas līdzekļu, mājsaimniecības tehnoloģiju un veselības attīstību)⁽¹⁰⁴⁾.

Zinātnisko ideju evolūcija laika gaitā

Zinātnes vēsturi parasti māca, izsekojot un pārdomājot zinātnisko koncepciju un modeļu attīstību (*Henke un Höttecke, 2015*). Iepazīstoties ar kāda jēdziena rašanās vēsturi vairāku gadu desmitu vai pat gadsimtu griezumā, izglītojamie var redzēt, kā mainās zinātniskās pētniecības apvārsnis (*Allchin, 1995*). Zinātnisko ideju attīstība laika gaitā (piemēram, vēsturiskie uzskati par atoma uzbūvi, Visuma modeļi un slimību izcelsme) ir vēl viens veids, kā izglītojamiem pieiet idejām un strukturēt tās.

Spānijā 8. klases vērtēšanas kritērijos «fizikā un ķīmijā» ir noteikts, ka «jāatzīst, ka atomu modeļi ir dažādu teoriju interpretācijas instrumenti un ka tie ir jāizmanto, lai interpretētu un izprastu vielas iekšējo uzbūvi» un «jāsālīdzina dažādi vēsturē piedāvātie atomu modeļi un jāapspriež pierādījumi, kas veicinājuši šo teoriju attīstību»⁽¹⁰⁵⁾.

Portugālē mācību jomas «fizika-ķīmija» mērķis ir veicināt izpratni par cilvēka iejaukšanās zinātnisko, tehnoloģisko un sociālo nozīmi mūsu vidē un kultūrā kopumā. Piemēram, 7. klases mācību saturā ir iekļauts temats «Visums un attālumi Visumā». Izglītojamiem jāspēj «izskaidrot novērojumu un izmantoto instrumentu lomu vēsturiskajā zināšanu par Visumu attīstībā, veicot pētījumus un atlasot informāciju»⁽¹⁰⁶⁾.

Slovēnijā 8. klases ķīmijas mācību programmas mērķi paredz, ka «izglītojamie izprot atoma uzbūves attīstības (izpētes) vēstures nozīmi saistībā ar cilvēku sabiedrības attīstību»⁽¹⁰⁷⁾.

⁽¹⁰⁰⁾ https://www.mon.bg/upload/13464/UP_8kl_IT_ZP.pdf (pp. 2 and 5).

⁽¹⁰¹⁾ <https://emu.dk/...> (p. 5).

⁽¹⁰²⁾ <http://www.et.gr/...> (p. 534).

⁽¹⁰³⁾ <https://scheded.schools.ac.cy/...>
<http://www.moec.gov.cy/...>
<https://archeia.moec.gov.cy/...> (pp. 55–84).

⁽¹⁰⁴⁾ <https://likumi.lv/ta/id/...> (13.1.1).

⁽¹⁰⁵⁾ [Karāja dekrēts 1105/2014](#), 26. decembra dekrēts, ar ko nosaka obligātās vidējās izglītības un pamatzglītības pamatprogrammu (259. un 264. lpp.).

⁽¹⁰⁶⁾ <http://www.dge.mec.pt/...> (p. 5).

⁽¹⁰⁷⁾ <https://www.gov.si/...> (p. 8).

Svarīgākie zinātnieki, viņu dzīve un laiks

Zinātnes vēsturi var ilustrēt ar īsiem vēsturiskiem stāstiem un izcilu zinātnieku biogrāfijām (*Kortam, Hugerat un Mamlok-Naaman, 2021*). Pārrunājot zinātnieku grūtības un neveiksmes, skolotāji spēj motivēt izglītojamos (*Lin-Siegler, 2016*). Stāsti par zinātniekiem atklāj zinātnes cilvēcisko pusi un uzsver, ka zinātni nodarbojas īsti cilvēki un ka tā tiek veltīta īstiem cilvēkiem. Turklāt diskusija par izciliem zinātniekiem potenciāli var kalpot kā paraugs un tādējādi palīdzēt piesaistīt vairāk cilvēku zinātnes nozarei (*Allchin, 1995*).

Īrijas pamatskolas mācību programmā dabaszinātnēm 5. un 6. klasei ir noteikts, ka bērnam ir jāspēj atpazīt zinātnieku ieguldījumu sabiedrībā. Aplūkotās tēmas ietver «zinātnieku darbu pagātnē un mūsdienās»⁽¹⁰⁸⁾.

Lietuvas 5.–8. klašu dabaszinātņu izglītības programmā ir uzsvērts, ka «ir nepieciešams rosināt izglītojamus iesaistīties patstāvīgos pētījumos un vides aktivitātēs, interesēties par slaveno pasaules un Lietuvas zinātnieku dzīvi un darbu»⁽¹⁰⁹⁾.

Ungārijā 7. un 8. klases fizikas stundās izglītojamie apgūst svarīgas ziņas par ievērojamu fiziķu (piemēram, Ņūtona, Arhimēda, Galileja, Džedlika) dzīvi. Viņi uzzina par atsevišķu tehniskās attīstības posmu ietekmi uz sabiedrību un vēsturi. Viens no uzdevumiem ir mutiska un/vai plakāta prezentācija par kāda dabaszinātnieka (piemēram, Kopernika, Ņūtona) dzīvi un darbu⁽¹¹⁰⁾.

Slovēnijā 8. klases fizikas mācību programmas mērķi paredz, ka «izglītojamie apraksta astronomijas vēsturisko attīstību un dažu slaveno astronomu (Ptolemaja, Kopernika, Galileja, Keplera, Ņūtona u. c.) darbu»⁽¹¹¹⁾.

Šveicē 3.–6. klašu izglītojamie var piekļūt informācijai par izgudrotājiem un viņu tehniskajiem sasniegumiem (piemēram, Markoni — radio; Franklins — zibens novadītājs) un iepazīstināt ar to. 7.–9. klasē izglītojamie var piekļūt informācijai par izvēlētiem zinātniekiem vai zinātnieku grupām (piemēram, Galileju, Le Verjē, Adamsu un Gallē, Kirī, Einšteinu, Vatsona un Krika grupu) un apspriest, ko dara zinātnieki un kā viņi nonāk pie saviem atklājumiem⁽¹¹²⁾.

Sievietes zinātnē

Apspriežot izcilu zinātnieču ieguldījumu, var uzsvērt, ka zinātne nav tikai vīriešu profesija, un iedvesmot meitenes, runājot par sievietēm zinātniecēm. Tā var arī rosināt debates par strukturālajām, starppersonu un identitātes problēmām, ar kurām sievietes zinātnieces ir saskārušās vēstures gaitā. Turklāt šāda diskusija var pievērst izglītojamo uzmanību tam, ka zinātniskajās profesijās sievietes joprojām ir nepietiekami pārstāvētas. Tomēr 5.3. attēlā redzams, ka pirmajās astoņās skolas klasēs tēma par sievietēm zinātnē tiek aplūkota reti. Dažās valstīs sieviešu un vīriešu līdztiesība ir iekļauta kā starppriekšmetu tēma vai kā vispārējs mācību princips. Dažkārt vēstures mācību programmās tiek aplūkotas sieviešu lomas un grūtības, kas saistītas ar piekļuvi zinātnieka profesijai.

Spānijā viens no starppriekšmetu elementiem pamatzglītībā un vidējā izglītībā ir tādu vērtību attīstīšana, kas veicina vīriešu un sieviešu līdztiesību. Jaunais izglītības likums (Izglītības pamatlikums 3/2020 (*LOMLOE*), ar ko groza Izglītības pamatlikumu 2/2006 (*LOE*)), kas ir spēkā no 2021/2022. mācību gada, paredz šādu pamatzglītības saturu *ISCED 2* posmā: «Zinātniskais darbs un zinātnieki: ieguldījums bioloģijas un ģeoloģijas zinātnēs un tā nozīme mūsu sabiedrībā» un «Sieviešu loma zinātnē»⁽¹¹³⁾.

Maltā dabaszinātņu mācību rezultātu ietvarstruktūrā 7. klasei ir iekļauta mācību vienība «zinātnieki darbā», un skolotājiem paredzētajos resursos ir iekļauta tīmekļa vietne par sievietēm zinātniecēm⁽¹¹⁴⁾.

⁽¹⁰⁸⁾ <https://curriculumonline.ie/...> (p. 97).

⁽¹⁰⁹⁾ <https://duomenys.ugdome.lt/...> (p. 685).

⁽¹¹⁰⁾ <https://www.oktatas.hu/koznevels/...> (physics, pp. 6, 7 and 13).

⁽¹¹¹⁾ <https://www.gov.si/...> (p. 8).

⁽¹¹²⁾ *Lehrplan21*, Mācību joma «daba, cilvēks, sabiedrība» 1.–6. klasei (NMG.5.3.3.d); un «daba un tehnoloģijas» 7.–9. klasei (NT.1.1.1.b).

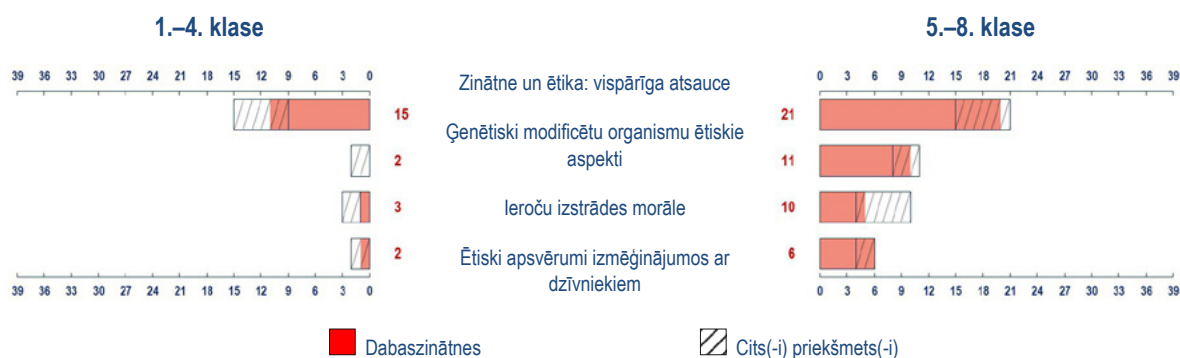
⁽¹¹³⁾ <https://www.boe.es/boe/...> p. 41611.

⁽¹¹⁴⁾ <https://curriculum.gov.mt/...> (p. 8).

5.2.2. Zinātne un ētika

Zinātniskā pratība ietver ne tikai pietiekamu izpratni par zinātni un tehnoloģijām, bet arī kritisku zinātnes sasniegumu sociālās ietekmes analīzi (*Pleasant et al.*, 2019). Koncentrēšanās uz sociāli zinātniskajiem jautājumiem, mācot dabaszinātnes, ļauj attīstīt zinātnisko pratību (*Zeidler*, 2015). Sociālo zinātņu jautājumi ir pretrunīgi sociāli jautājumi, kas saistīti ar tehnoloģiskiem vai zinātniskiem jautājumiem (*Zeidler un Keefer*, 2003) un izceļ ētiskās sekas, ko rada sasniegumi šajās jomās. Strīdīgas sociālās problēmas ar konceptuālu saikni ar zinātni rada ideālu kontekstu, lai sasaistītu skolā mācīto dabaszinātni un izglītojamo dzīves pieredzi (*Sadler*, 2011).

5.4. attēls: Noteiktu zinātnes ētikas aspektu biežums, kas minēti mācību programmās, 2020./2021. gads



Skaidrojošās piezīmes

Stabiņa numurs un kopējais garums parāda, cik daudzās Eiropas izglītības sistēmās (no kopumā 39) konkrētais temats ir nepārprotami minēts mācību programmās (vai citos būtiskos augstākā līmeņa politikas dokumentos). Ēnojums norāda, vai tēma ir minēta dabaszinātņu mācību programmā, minēta kāda cita mācību priekšmeta programmā un/vai kā starppriekšmetu tēma.

Informācija par katru valsti ir pieejama II. pielikumā.

5.4. attēlā redzams, ka dabaszinātņu un ētikas jautājumi netiek pārāk bieži aplūkoti pirmajās astoņās skolas klasēs. Ja tādi ir, sociāli zinātniskie jautājumi parasti tiek apspriesti bioloģijas stundās pamatzglītības otrajā posmā (vairāk par dabaszinātņu jomu saturu dažādās Eiropas valstīs sk. I pielikumā). Tomēr ētikas jautājumi dabaszinātnēs var būt arī daļa no citām mācību jomām vai integrēti dabaszinātņu mācību procesā kā starppriekšmetu tēma. Vispārīga norāde uz dabaszinātnēm un ētiku tiek sniegta 15 izglītības sistēmās pirmajās četrās pamatskolas klasēs. Šie jautājumi biežāk tiek apspriesti vēlākās klasēs. Aptuveni pusē Eiropas izglītības sistēmu 5.–8. klasē ir iekļauta vispārīga atsauce uz ētikas jautājumiem dabaszinātnēs.

5.4. attēlā redzami sociāli zinātnisko jautājumu piemēri 1.–4. klašu mācību programmās ir reti pieminēti. Ļoti maz izglītības sistēmu pievēršas ģenētiski modificētu organismu (ĢMO) ētiskajiem aspektiem, ieroču izstrādes morāles jautājumiem vai ētiskiem apsvērumiem izmēģinājumos ar dzīvniekiem. Šie jautājumi 5.–8. klasē tiek apspriesti nedaudz biežāk nekā 1.–4. klasē. ĢMO ētiskie aspekti ir skaidri minēti 11 izglītības sistēmu mācību programmās 5.–8. klasei. Šajās klasēs ieroču attīstības morāle ir viena no tēmām 10 izglītības sistēmās. Ētiski apsvērumi izmēģinājumos ar dzīvniekiem ir vismazāk izplatītā tēma. Šī tēma tiek apgūta sešās izglītības sistēmās 5.–8. klasē.

Turpmāk minētie piemēri parāda, kā ētika dabaszinātnēs ir iekļauta vispārīgas atsauces veidā Eiropas valstu skolu mācību programmās pirmajās astoņās klasēs.

Vācijā (Bavārijā) bioloģijas mācību programmā 8. klasei izglītojamie tiek aicināti «aprakstīt ētiskas problēmas no izvēlētiem avotiem, nosaukt argumentus «par» un «pret» un paskaidrot savu viedokli par šo jautājumu»⁽¹¹⁵⁾.

Igaunijā sociālā un pilsoniskā kompetence ir iekļauta visu obligāto mācību priekšmetu, tostarp dabaszinātņu, programmās. Dabaszinātņu mācību programmā ir iekļauts šāds mērķis: «izglītojamie mācās novērtēt cilvēka darbības ietekmi uz dabas vidi, apzināties vietējās un globālās vides problēmas un rast tām risinājumus. Svarīga nozīme tiek piešķirta dilemmu risināšanai, kur lēmumi jāpieņem, ņemot vērā zinātnes perspektīvas, kā arī ar cilvēku sabiedrību saistītos aspektus - likumdošanas, ekonomikas, ētikas un morāles perspektīvas»⁽¹¹⁶⁾.

Spānijā 7. klases mācību jomas «bioloģija un ģeoloģija» aprakstā norādīts, ka «izglītojamiem jāattīsta attieksme, kas veicina pārdomas un analīzi par mūsdienu zinātnes sasniegumiem, to priekšrocībām un ētiskajām sekām». Septītajā un astotajā klasē mācību programmā vēl norādīts, ka izglītojamiem «jāizmanto ētiskās vērtības zinātnes un tehnoloģiju jomā, lai izvairītos no to neatbilstošas piemērošanas un risinātu morālās dilemmas, kas dažkārt rodas, īpaši medicīnas un biotehnoloģiju jomā»⁽¹¹⁷⁾.

Francijā 1.–6. klasē zinātnes un ētikas jēdziens attiecas uz atbildīgas uzvedības attīstību attiecībā uz vidi un veselību. 7. un 8. klasē tā ietver ekonomikas un tehnoloģiju attīstības izpēti un izpratni par no tās izrietošo sociālo un ētisko atbildību⁽¹¹⁸⁾.

Horvātijā bioloģijas mācību programmā 8. klasei ir iekļauta bioloģisko pētījumu ētika. Tajā iekļauts šāds apraksts: «izglītojamie diskutē par zinātnieku un visas sabiedrības atbildību, izmantojot bioloģisko atklājumu rezultātus»⁽¹¹⁹⁾.

Latvijas mācību programmā bioloģijā ir iekļauts šāds mācību rezultāts: «[izglītojamais] izvērtē zinātnes sasniegumu ētiskos, ekonomiskos un politiskos aspektus»⁽¹²⁰⁾.

Polijā vispārējās pamatizglītības pamatprogrammas ievadā 1.–3. klasei pamatskolā ir iekļauts šāds skolas uzdevums: «organizēt nodarbības ..., kas piedāvā iespēju iepazīt dabas vides komponentu vērtības un savstarpējās attiecības, iepazīt vērtības un normas, kas izriet no veselīgas ekosistēmas, un no šīm vērtībām izrietošo uzvedību»⁽¹²¹⁾.

Portugāles mācību programmā 8. klases izglītojamiem ir formulēti šādi mācību rezultāti dabaszinībās: «kritiski analizēt zinātnes un tehnoloģiju attīstības ietekmi uz vidi, sabiedrību un ētiku»⁽¹²²⁾.

Somijā izglītojamiem tiek dota iespēja praktizēties izdarīt izvēli un rīkoties ilgtspējīgi. Piemēram, bioloģijas stundās 7.–9. klasē izglītojamie pēta biotehnoloģijas iespējas un problēmas⁽¹²³⁾.

Turpmākajās sadaļās ir aplūkotas visas 5.4. attēlā redzamās kategorijas, sākot no visbiežāk sastopamajām līdz visretāk sastopamajām.

Ģenētiski modificētu organismu ētiskās problēmas

Ģenētiski modificēto organismu (ĢMO) tēma ir izmantota kā piemērots konteksts, lai izglītojamie varētu aktīvi reflektēt un diskutēt par sarežģītiem sociāliem jautājumiem, kas saistīti ar zinātni (*Christenson un Chang Rundgren, 2014*). Ar ĢMO saistītie jautājumi joprojām ir ļoti pretrunīgi.

(*Castéra et al., 2018*). ĢMO ētiskie aspekti ir iekļauti vairāku Eiropas valstu vidējās izglītības programmās.

⁽¹¹⁵⁾ www.lehrplanplus.bayern.de/... (B8 1.3).

⁽¹¹⁶⁾ Republikas valdības 2011. gada 6. janvāra noteikumu Nr. 251. pielikums — Valsts pamatskolu mācību programma, 4. lpp.

⁽¹¹⁷⁾ Karala dekrēts 1105/2014, 26. decembra dekrēts, ar ko nosaka obligātās vidējās izglītības un pamatizglītības pamatprogrammu (205. un 541. lpp.).

⁽¹¹⁸⁾ <https://www.education.gouv.fr/...>

⁽¹¹⁹⁾ Mācību programma mācību priekšmetam bioloģija pamatskolām un ģimnāzijām Horvātijas Republikā; Lēmums par mācību programmas pieņemšanu mācību priekšmetam bioloģija pamatskolām un ģimnāzijām Horvātijas Republikā, OG7/2019, p. 30.

⁽¹²⁰⁾ <https://mape.skola2030.lv/resources/124> (p. 70).

⁽¹²¹⁾ Izglītības ministra 2017. gada 14. februāra rīkojums par vispārējās pamatizglītības pamatprogrammu pamatizglītībā pamatskolā, 2. pielikums, Vispārējās pamatizglītības pamatprogramma pamatskolā, 17. lpp.

⁽¹²²⁾ <http://www.dge.mec.pt/...> (p. 11).

⁽¹²³⁾ Valsts pamatizglītības pamatprogramma, 379.–384. lpp.

Dānijā bioloģijas mācību priekšmetā izglītojamiem 9. klases beigās jābūt zināšanām par ģenētisko manipulāciju ietekmi uz vidi un šādu manipulāciju iespējamo ietekmi uz evolūciju⁽¹²⁴⁾.

Zviedrijā 7.–9. klasē bioloģijas mācību saturs ir šāds: «ģēnu inženierija, iespējas, riski un ētiskie jautājumi, kas saistīti ar tās izmantošanu»⁽¹²⁵⁾. Jaunajā mācību programmā, kas ir spēkā no 2022. gada 1. jūlija, šī tēma ir formulēta šādi: «Dažas ģēnu inženierijas metodes, kā arī ar ģēnu inženieriju saistītās iespējas, riski un ētikas jautājumi»⁽¹²⁶⁾.

Šveicē un **Lihtenšteinā** mācību jomā «daba un tehnoloģijas» 7.–9. klasei ir iekļauta šāda kompetence: «izglītojamie, izmantojot norādes, spēj uzzināt par zinātnes un tehnikas lietojuma nozīmi cilvēkam, jo īpaši veselības, drošības un ētikas jomā (piemēram, ģēnu inženierija, nanomateriāli, piena saglabāšana, antibiotikas)»⁽¹²⁷⁾.

Turcijā tēma «ģēni» tiek detalizēti aplūkota 8. klasē. Tēma ietver biotehnoloģijas un ētikas jautājumus saistībā ar ģenētiskajiem pētījumiem⁽¹²⁸⁾.

Ieroču izstrādes morāle

Ieroču izstrādes morāle ir vēl viens piemērs sociāli zinātniskai tēmai, ko var izmantot mācību procesā. Debates par ieroču izstrādi izceļ zinātnes un zinātnieku pretrunīgās lomas sabiedrībā (*Morales-Doyle*, 2019).

Čehijā pamatzglītības otrajā posmā izglītības jomā «Cilvēks un sabiedrība» ir iekļauta vēstures izglītības joma. Viens no sagaidāmajiem rezultātiem tēmā «mūsdienu telpa» ir «izmantojot piemērus, demonstrēt tehnoloģiju ļaunprātīgu izmantošanu pasaules karu laikā un tās sekas»⁽¹²⁹⁾.

Polijā vispārējās pamatzglītības pamatprogrammā pamatskolā 5–8. klasei ir iekļauts šāds mācību mērķis tehnoloģiju mācību jomā: «atzīt tehnoloģiju vērtību un ar tām saistītos riskus saistībā ar cilvēka attīstību un cieņu pret cilvēka cieņu». Tehnoloģiskā progresa radīto mūsdienu civilizācijas apdraudējumu (kari, terorisms...) apraksts»⁽¹³⁰⁾.

Bosnijā un Hercegovinā 6.–9. klases izglītojamie kopienas stundās apgūst ieroču izstrādes tēmas un izpratni par to lietošanas negatīvajām sekām⁽¹³¹⁾.

Izmēģinājumu ar dzīvniekiem ētiskie apsvērumi

Eiropas skolu mācību programmās ir daudz piemēru, kā rūpēties par dzīvniekiem un to dabisko vidi (sk., piemēram, bioloģiskās daudzveidības tēmu 5.4. sadaļā). Tomēr ētiskie apsvērumi saistībā ar izmēģinājumiem ar dzīvniekiem ļoti reti tiek iekļauti mācību programmās pirmajās astoņās skolas klasēs.

Horvātijā bioloģijas stundās sākumskolas izglītojamiem ir jādiskutē par zinātnieku un visas sabiedrības atbildību, izmantojot bioloģisko atklājumu rezultātus. Saikne starp bioloģiskajiem atklājumiem un civilizācijas attīstību, tehnoloģiju izmantošanu ikdienas dzīvē un cilvēka ietekmi uz dabas procesiem tiek skaidrota, izmantojot šādus piemērus: mākslīgā selekcija, klonēšana, ĢMO, krustošana un dzīvnieku izmantošanas zinātniskos pētījumos ētika⁽¹³²⁾.

Šveicē mācību priekšmeta «ētika, reliģijas, sabiedrība» (*ISCED 2*) skolotāja rokasgrāmatā ir iekļauti šādi diskusiju jautājumi "Vai dzīvniekiem ir jūtas, vai viņiem ir tiesības, vai ir atļauts izmantot dzīvniekus un augus eksperimentiem skolā utt.?"⁽¹³³⁾.

⁽¹²⁴⁾ <https://emu.dk/...>, p. 5.

⁽¹²⁵⁾ <https://www.skolverket.se/...>, p. 170.

⁽¹²⁶⁾ <https://www.skolverket.se/...>, p. 3.

⁽¹²⁷⁾ [Lehrplan21](#).

⁽¹²⁸⁾ <https://mufredat.meb.gov.tr/...> (pp. 48 and 49).

⁽¹²⁹⁾ Pamatizglītības pamatprogramma (<https://www.msmt.cz/file/43792>)

⁽¹³⁰⁾ [Izglītības ministra 2017. gada 14. februāra rīkojums](#) par vispārējās pamatzglītības pamatprogrammu pamatzglītībā pamatskolā, 2. pielikums, Vispārējās pamatzglītības pamatprogramma pamatskolā, 182. lpp., (p.IV.2).

⁽¹³¹⁾ <https://www.rpz-rs.org/...> (p. 63).

⁽¹³²⁾ [Mācību programma mācību priekšmetam bioloģija](#) pamatskolām un ģimnāzijām Horvātijas Republikā, 30. lpp.

⁽¹³³⁾ [Ētika obligātajā izglītībā](#) (Lehrplan21 ieviešanas kontekstā), 16. lpp.

5.3. Plaša mēroga iniciatīvas, lai motivētu izglītojamos matemātikā vai dabaszinātnēs

Iepriekšējās sadaļās tika aplūkotas mācību programmas un mācību mērķi, kas var veicināt izglītojamo motivācijas paaugstināšanu mācīties matemātiku un dabaszinātnes. Šajā sadaļā sniegts īss ieskats valstu stratēģijās, programmās un citās iniciatīvās, kuru mērķis ir paaugstināt izglītojamo motivāciju, izmantojot citus līdzekļus. Padomes 2021. gada novembra ieteikums par jauktām mācību pieejām kvalitatīvai un iekļaujošai pamatzglītībai un vidējai izglītībai⁽¹³⁴⁾ rekomendē dalībvalstīm izstrādāt ilgtermiņa stratēģiskas pieejas jauktajai mācīšanai. Tas ietver skolas teritorijas un citas fiziskās vides apvienošanu, kā arī dažādu mācību līdzekļu — gan digitālo (tostarp tiešsaistes mācību), gan citu — apvienošanu.

Šajā sadaļā ir aplūkotas jaunas, inovatīvas mācību metodes, kas ietver dažādus mācību līdzekļus un/vai apvieno dažādas vides, lai bagātinātu mācību pieredzi. Šādas iniciatīvas var ietvert ārējo speciālistu līdzdalību; to mērķis var būt radīt atbilstošu līdzsvaru starp skolotāju un izglītojamo vadītu mācīšanos, no vienas puses, un sadarbību un patstāvīgu mācīšanos, no otras puses; un iesaistīt izglītojamos eksperimentos, izmantojot mūsdienīgu infrastruktūru vai digitālās tehnoloģijas.

Vairākas izglītības sistēmas veicina jaunu izglītības standartu un mācību prakses izstrādi, bieži sadarbībā ar augstākās izglītības institūcijām. Skolotājus var atbalstīt arī ar profesionālās pilnveides programmu un mācību kursu palīdzību.

Vācijā Izglītības un kultūras ministru pastāvīgā konference vairākkārt pievērsusies matemātikas, informācijas tehnoloģiju, dabaszinātņu un tehnoloģiju (*MINT*) mācību priekšmetu⁽¹³⁵⁾ attīstībai skolās. Ieviešot izglītības standartus šajā jomā, tas ir veicinājis prasīgu un sasniedzamu mērķu aprakstu kompetenču veidā.

Itālijā projekts “Dabaszinātņu izglītība” ir izstrādāts, lai veicinātu uz pētniecību balstītu laboratorijas darbu mācīšanu dabaszinātnēs, nevis kā teorētisku apgalvojumu, bet ar inovatīviem, praktiskiem priekšlikumiem, daudzveidīgu saturu, metodoloģiju, instrumentiem un kompetences līmeņiem⁽¹³⁶⁾.

Austrijas mēroga iniciatīva “*Innovationen machen Schulen top!*” (“Inovācijas padara skolas lieliskas!”) jau daudzus gadus aktīvi darbojas, lai uzlabotu matemātikas, informātikas, dabas zinātņu, vācu valodas un tehnoloģiju mācīšanu, iesaistot plašu partneru tīklu. Šī iniciatīva atbalsta Austrijas skolu skolotājus, lai ieviestu inovācijas šajos mācību priekšmetos ar ekspertu palīdzību, kuri pavada skolotājus, lai uzlabotu viņu mācīšanas prasmes⁽¹³⁷⁾. Turklāt projekta “*Mathematik macht Freu(n)de*” (“Matemātika ir draudzīga”) mērķis ir bagātināt skolas ar jaunu matemātikas mācību kultūru. Topošie skolotāji palīdz vidusskolēniem ar mācīšanās grūtībām un mazina viņu bailes no matemātikas⁽¹³⁸⁾.

Slovēnijā valsts projekta “NA-MA Poti” par dabaszinātņu un matemātikas pratību, iespēju sniegšanu, tehnoloģijām un interaktivitāti mērķis ir izstrādāt un pārbaudīt pedagoģiskās pieejas un elastīgas mācību formas⁽¹³⁹⁾.

LUMA centrs **Somijā** ir Somijas universitāšu zinātniski izglītojošs tīkls. Lai iedvesmotu un motivētu bērnus un jauniešus nodarboties ar zinātni, tehnoloģijām, inženierzinātnēm un matemātiku (*STEM*), centrs izstrādā jaunas metodes un pasākumus dabaszinātņu un tehnoloģiju izglītības jomā. Turklāt tas atbalsta visu izglītības līmeņu skolotāju mūžizglītību un stiprina uz pētniecību balstītas mācīšanas attīstību⁽¹⁴⁰⁾.

⁽¹³⁴⁾ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32021H1214%2801%29&qid=1639560386520>
Padomes 2021. gada 29. novembra ieteikums par jauktām mācību pieejām kvalitatīvai un iekļaujošai pamatzglītībai un vidējai izglītībai 2021/C 504/03. OJ C 504, 14.12.2021.

⁽¹³⁵⁾ Pastāvīgās konferences par matemātikas, dabaszinātņu un tehnoloģiju izglītības stiprināšanu ieteikums (*Empfehlung der Kultusministerkonferenz zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung*), Izglītības un kultūras ministru konferences 2009. gada 7. maija rezolūcija.

⁽¹³⁶⁾ <http://www.scuolavalore.indire.it/superguida/scienze/>

⁽¹³⁷⁾ <https://www.imst.ac.at/>

⁽¹³⁸⁾ <https://mmf.univie.ac.at/>

⁽¹³⁹⁾ <https://www.zrss.si/projekti/projekt-na-ma-poti/>

⁽¹⁴⁰⁾ <https://www.luma.fi/en/>

2013. gadā Šveicē tika uzsākta iniciatīva «*Förderung MINT Schweiz*» («*STEM* veicināšana Šveicē»), īpašu uzmanību pievēršot digitalizācijai. Iniciatīvas trešais cikls ilgs no 2021. līdz 2024. gadam. Citu projektu vidū šī iniciatīva ietver ar *STEM* saistītus kursus un darbseminārus aktīviem skolotājiem un skolotāju sagatavošanas iestāžu izglītojamiem⁽¹⁴¹⁾.

Melnkalnē, lai sniegtu atbalstu skolotājiem jauno pamatprasmju ietvara ieviešanā, tika organizēta tiešsaistes mācību programma skolotājiem. Turklāt ir izstrādāta interneta platforma dalībnieku atbalstam⁽¹⁴²⁾.

Dažās izglītības sistēmās galvenā uzmanība tiek pievērsta izglītojamo mācību pieredzes bagātināšanai ar ārpuskolas nodarbībām vai pasākumiem, kas iekļauti mācību dienā ar ārējo speciālistu līdzdalību. To var panākt, veicinot matemātikas, dabaszinātņu vai citu tematisko pulciņu izveidi skolās (piemēram, Čehijā, Spānijā un Portugālē), radot izglītojamiem iespējas aktīvi piedalīties pētniecības projektos vai problēmu risināšanas pasākumos (piemēram, Igaunijā, Maltā un Somijā) vai organizējot plaša mēroga ārpuskolas pasākumus (piemēram, Horvātijā, Luksemburgā un Šveicē).

Andalūzijas autonomajā apgabalā **Spānijā** tiek īstenots dabaszinātņu, tehnoloģiju, inženierzinātņu, mākslas un matemātikas (*STEAM*) projekts par kosmosa pētniecību, kas tiek īstenots pamatzglītības pirmā un otrā posma (*ISCED* 1–2) klasēs. Viens no tās mērķiem ir veicināt *STEAM* uzdevumu un aktivitāšu integrēšanu mācību programmā⁽¹⁴³⁾.

Horvātijas “Makers Movement”⁽¹⁴⁴⁾ ir izstrādājusi un īstenojusi vienu no lielākajām ārpuskolas *STEM* programmām ES, kurā iesaistīti vairāk nekā 200 000 Horvātijas bērnu. Mērķis ir nodrošināt izglītojamiem piekļuvi labākajām tehnoloģijām, kas veicina viņu mācību procesu un rosina zinātkāri par jauniem atklājumiem.

5.4. Vides ilgtspēja dabaszinātņu izglītībā

“Vides ilgtspējas iekļaušana visās izglītības un apmācības politikas jomās, programmās un procesos ir ļoti svarīga, lai veidotu prasmes un kompetences, kas vajadzīgas pārejai uz videi draudzīgu dzīvesveidu,” teikts nesen Eiropas Komisijas iesniegtajā priekšlikumā Padomes ieteikumam par mācīšanos vides ilgtspējas jomā⁽¹⁴⁵⁾. Turklāt priekšlikumā dalībvalstīs tiek mudinātas “izstrādāt visaptverošas mācību programmas, paredzot laiku un vietu padziļinātai vides ilgtspējas apguvei, lai izglītojamie jau no agras bērnības varētu attīstīt ilgtspējības kompetences”.

Ņemot vērā iepriekš minēto, šajā nodaļā aplūkots, vai un kā vides ilgtspēja, tostarp bioloģiskās daudzveidības tēmas, tiek aplūkotas dabaszinātņu mācību programmās Eiropā. Tajā īsi aprakstīts arī tas, vai šādi temati ir iekļauti mācību programmās citos mācību priekšmetos, kas nav dabaszinātnes (piemēram, māksla, amatniecība, ētika un tehnoloģijas), vai arī ir iekļauti starppriekšmetu tēmās.

5.4.1. Atsevišķi vides ilgtspējas temati

Vides ilgtspēja ir sarežģīta un neviennozīmīga mācību joma, kuru ir grūti nošķirt (*Molderez un Ceulemans*, 2018). Eiropas ilgtspējības kompetences sistēmā “GreenComp” ilgtspējība definēta kā “prioritātes piešķiršana visu dzīvības formu un planētas vajadzībām, nodrošinot, ka cilvēka darbība nepārsniedz planētas robežas” (*Bianchi, Pisiotis un Cabrera Giraldez*, 2022. gads, 12. lpp.).

⁽¹⁴¹⁾ <https://akademien-schweiz.ch/fr/themen/mint-forderung/>; <https://akademien-schweiz.ch/de/themen/mint-forderung/>

⁽¹⁴²⁾ <https://www.ikces.me/>

⁽¹⁴³⁾ [https://www.adideandalucia.es/...](https://www.adideandalucia.es/)

⁽¹⁴⁴⁾ <https://croatianmakers.hr/en/home/>

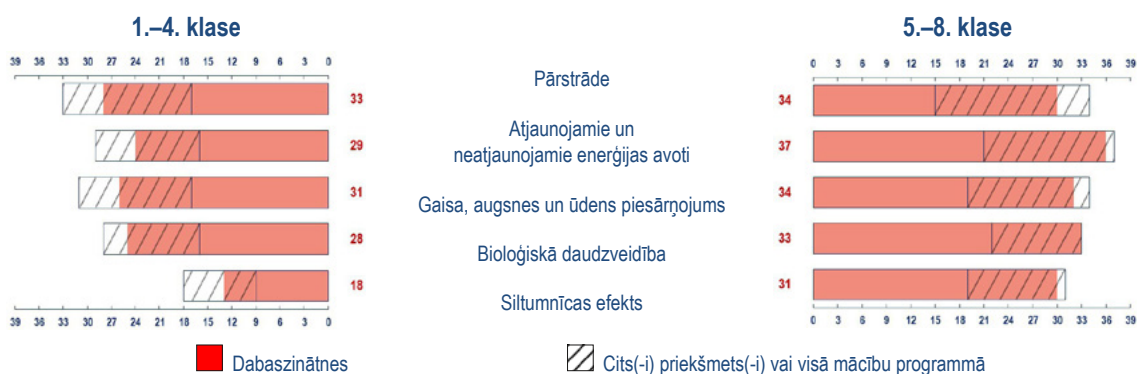
⁽¹⁴⁵⁾ Eiropas Komisijas priekšlikums Padomes ieteikumam par mācīšanos vides ilgtspējai, COM(2022) 11 galīgā redakcija, 2022/0004(NLE).

Šajā nodaļā ir izmantoti šādi pieci temati, lai saprastu, kā šādi jēdzieni ir iekļauti dabaszinātņu mācību programmās Eiropā (sk. 5.5. attēlu):

- otrreizējā pārstrāde,
- atjaunojamie un neatjaunojamie enerģijas avoti,
- gaisa, augsnes un ūdens piesārņojums,
- bioloģiskā daudzveidība,
- siltumnīcas efekts.

Saraksta mērķis nav būt izsmeļošam; tā mērķis ir nodrošināt strukturētu analīzes sistēmu, lai izpētītu šo plašo un savstarpēji saistīto mācību jomu. Dažas no izvēlētajām tēmām ir plašas (piemēram, bioloģiskā daudzveidība), savukārt citas ir diezgan specifiskas (piemēram, siltumnīcas efekts). Tas tiek darīts, lai ņemtu vērā atšķirīgo detalizācijas līmeni dažādu Eiropas valstu mācību programmās. Turklāt saskaņā ar dabaszinātņu mācīšanas un mācīšanās ietvarstruktūru drīzāk formālajām pieejām analizē uzsvars tiek likts uz zināšanām, nevis uz vērtībām vai uzvedību balstītām tēmām.

5.5. attēls: Izvēlēto vides ilgtspējas tematu biežums, kas minēti mācību programmās, 2020./2021. gads



Skaidrojošās piezīmes

Stabiņa numurs un kopējais garums parāda, cik daudzās Eiropas izglītības sistēmās (no kopumā 39) konkrētais temats ir nepārprotami minēts mācību programmās (vai citos būtiskos augstākā līmeņa politikas dokumentos). Ēnojums norāda, vai tēma ir minēta dabaszinātņu mācību programmā, minēta kāda cita mācību priekšmeta programmā un/vai kā starppriekšmetu tēma.

Informācija par katru valsti ir pieejama II. pielikumā.

Analīze liecina, ka izvēlētie vides ilgtspējas temati ir obligāta mācību programmu daļa visās Eiropas valstīs (sk. datus par katru valsti 5.6A. attēlā II. pielikumā). Vienīgā valsts, kas savās mācību programmās nav minējusi nevienu no izvēlētajiem tematiem, ir Nīderlande, kur skolām ir ļoti augsta autonomijas pakāpe. Tomēr Nīderlandē rūpes par vidi ir obligāta *ISCED* 1. un 2. līmeņa mācību satura daļa.

Vides ilgtspējas jautājumi parasti ir dabaszinātņu priekšmetu neatņemama sastāvdaļa. Piemēram, pamatzglītībā daba, tās skaistums un daudzveidība, kā arī nepieciešamība rūpēties par vidi bieži vien tiek apgūta integrētajā dabaszinātņu priekšmetā vai apspriesta mācību jomās, kas ietver gan sociālos, gan vides aspektus. Pamatskolas otrā līmeņa izglītībā mācības par vides ilgtspēju notiek bioloģijas, ģeogrāfijas, fizikas un ķīmijas stundās. Turklāt aptuveni trešdaļā valstu dažas no izvēlētajām vides ilgtspējas tēmām ir iekļautas citu mācību priekšmetu, galvenokārt mākslas, amatniecības, ētikas un tehnoloģiju, programmās.

No analizētajiem tematiem 1.–4. klasē vides ilgtspējas mācību procesā visbiežāk tiek aplūkota otrreizējā pārstrāde. Tēmas par atkritumiem, kā šķirot atkritumus un kā samazināt cilvēku radīto

atkritumu daudzumu ir iekļautas 33 izglītības sistēmu mācību programmās pirmajās četrās pamatzglītības klasēs. Šie jautājumi tiek pētīti 34 izglītības sistēmās 5.–8. klasē. Tēma par atjaunojamiem un neatjaunojamiem enerģijas avotiem ir vizizplatītākā ilgtspējības tēma 5.–8. klasē, kas tiek aplūkota 37 izglītības sistēmās. 1.–4. klasē izglītojamie 29 izglītības sistēmās mācās atšķirt piesārņojošus un tīrus enerģijas avotus. Gaisa, augsnes un ūdens piesārņojums ir iekļauts mācību programmās 30 izglītības sistēmās 1.–4. klasē un 34 izglītības sistēmās 5.–8. klasē. Bioloģiskā daudzveidība ir aplūkota 28 izglītības sistēmās četrās pirmajās klasēs un 33 izglītības sistēmās nākamajās četrās klasēs. Siltumnīcas efekta tehniskais process biežāk tiek pētīts 5.–8. klasē (31 izglītības sistēmā) nekā 1.–4. klasē (18 izglītības sistēmās).

Turpmākajās sadaļās ir aplūkotas visas 5.5. attēlā redzamās kategorijas, sākot no visbiežāk sastopamajām līdz visretāk sastopamajām.

Otrreizējā pārstrāde

Daudzās valstīs mācību mērķos, kas saistīti ar pamatzglītības pirmajām klasēm, ir noteikts, ka izglītojamiem jāmacās šķirot atkritumus (piemēram, mācību priekšmetā “daba un sabiedrība” 3. klasē Horvātijā⁽¹⁴⁶⁾, dabaszinībās 1.–3. klasē Polijā⁽¹⁴⁷⁾ un integrētajā dabaszinātņu priekšmetā «Pasaule ap mums» 2. klasē Serbijā⁽¹⁴⁸⁾. Vecākajās klasēs ir vairāk mācību rezultātu, kas saistīti ar to, kā rodas atkritumi; šo vecāko klašu izglītojamiem ir jāpadomā šīs tēmas un jāizdara secinājumi.

Latvijā 6. klases mācību rezultāts dabaszinībās ir, ka izglītojamais «mērķtiecīgi šķiro ikdienā izmantojamus materiālus atbilstoši marķējumam un noteikumiem par atkritumu šķirošanu un spēj argumentēt, ka otrreizējā pārstrāde ir iespēja izejvielu un enerģijas ekonomikā⁽¹⁴⁹⁾.

Portugālē astotās klases izglītojamiem dabaszinībās jāspēj izskaidrot atkritumu savākšanas, attīrīšanas un ilgtspējīgas apsaimniekošanas nozīmi un jāierosina pasākumi, lai samazinātu riskus un līdz minimumam samazinātu kaitējumu, ko rada cilvēku darbības izraisīts ūdens piesārņojums. Izglītojamiem būtu jāsaista atkritumu un ūdens apsaimniekošana ar ilgtspējīgas attīstības veicināšanu⁽¹⁵⁰⁾.

Zviedrijā ķīmijas mācību programmā 4.–6. klasē ir iekļauta izejvielu pārvēršana galaproduktos, to, kā tie kļūst par atkritumiem un kā šie atkritumi tiek apstrādāti un atgriezti dabā⁽¹⁵¹⁾. Jaunajā mācību programmā, kas ir spēkā no 2022. gada 1. jūlija, tēma ir formulēta šādi: «Izejvielu pārstrāde produktos, piemēram, metālos, papīrā un plastmasā. Kā produktus var atkārtoti izmantot vai pārstrādāt»⁽¹⁵²⁾.

Islandes mācību programmas rokasgrāmatā ir iekļauti šādi kompetences kritēriji dabaszinātnēs: 4. klases beigās izglītojamiem ir jāapsprīž attiecības starp cilvēku un dabu un jāprot šķirot atkritumi; un 7. klases beigās izglītojamiem ir jāprot aprakstīt, kā cilvēks izmanto dabas resursus, un izdarīt secinājumus par atkritumu šķirošanas mērķi⁽¹⁵³⁾.

Melnkalnē bioloģijas mācību programmā 8. klasei ir iekļauti šādi mācību rezultāti: izglītojamais izskaidro, cik svarīga ir pareiza atkritumu apsaimniekošana, un apraksta otrreizējās pārstrādes nozīmi⁽¹⁵⁴⁾.

Eiropā tēma par otrreizējo pārstrādi bieži ir iekļauta mācību jomās, kas saistītas ar tehnoloģijām, mājturību, mākslu un amatniecību.

⁽¹⁴⁶⁾ [Mācību programma mācību priekšmetam daba un sabiedrība](#) Horvātijas Republikas pamatskolās, 52. lpp.; Lēmums par mācību programmas mācību priekšmetam daba un sabiedrība Horvātijas Republikas pamatskolās pieņemšanu, [OG7/2019](#).

⁽¹⁴⁷⁾ [Izglītības ministra 2017. gada 14. februāra rīkojums](#) par vispārējās pamatzglītības pamatprogrammu pamatzglītībā pamatskolā, 2. pielikums, Vispārējās pamatzglītības pamatprogramma pamatskolā, 40. lpp., (p.IV.1.8).

⁽¹⁴⁸⁾ [http://www.pravno-informacioni-sistem.rs/...](http://www.pravno-informacioni-sistem.rs/) (p. 47).

⁽¹⁴⁹⁾ [Valdības noteikumi Nr. 747](#) - obligātās izglītības standarts (13.2.2.).

⁽¹⁵⁰⁾ [http://www.dge.mec.pt/...](http://www.dge.mec.pt/) (pp. 8–11).

⁽¹⁵¹⁾ [https://www.skolverket.se/...](https://www.skolverket.se/) (p. 192).

⁽¹⁵²⁾ [https://www.skolverket.se/...](https://www.skolverket.se/) (p. 3).

⁽¹⁵³⁾ [https://www.government.is/...](https://www.government.is/) (p. 183).

⁽¹⁵⁴⁾ [https://zsz.gov.me/...](https://zsz.gov.me/) (p. 25).

Bulgārijā tehnoloģiju un uzņēmējdarbības mācību jomā 3. un 4. klasē izglītojamie apspriež un nosaka atkritumu šķirošanas veidus; mācās par papīra, metāla, stikla un plastmasas otrreizējās pārstrādes priekšrocībām; veic pētījumus un modeļi otrreizējās pārstrādes rūpnīcu; mācās atpazīt materiālus, kurus var pārstrādāt; un vāc materiālus otrreizējai pārstrādei⁽¹⁵⁵⁾.

Īrijā 7.–9. klases izglītojamie mājturības stundās mācās demonstrēt veidus, kā apgērbu un/vai sadzīves tekstilizstrādājumus var salabot, atkārtoti izmantot, izmantot jauniem mērķiem, otrreizēji pārstrādāt un atjaunot⁽¹⁵⁶⁾.

Polijā 5.–8. klasē tehnoloģiju mācību priekšmeta mērķi ietver «veidot prasmi šķirot un atkārtoti izmantot tuvākajā apkārtnē vidē esošos atkritumus». Vienā no mācību saturu punktiem ir norādīts, ka izglītojamam jāprot «atšķirt un piemērot no dažādiem materiāliem un elektroniskām sastāvdaļām izgatavotu atkritumu šķirošanas un apstrādes principus»⁽¹⁵⁷⁾.

Šveicē un **Lihtenšteinā** otrreizējā pārstrāde ir daļa no «tekstilrūpniecības un tehniskās amatniecības» priekšmeta. 3.–6. klašu izglītojamiem jāspēj atšķirt produktus un iedalīt tos atsevišķās izmešanas kategorijās (baterijas, krāsas, šķīdinātāji, spuldzes, pārstrādājama plastmasa). 7.–9. klasē izglītojamiem jāzina, kādiem izstrādājumiem nepieciešami īpaši utilizācijas pasākumi, un jāzina, kā tos saprātīgi pārstrādāt vai atkārtoti izmantot (vecas drēbes, elektroniskās ierīces, koka izstrādājumi utt.)⁽¹⁵⁸⁾.

Atjaunojami un neatjaunojami enerģijas avoti

Pamatizglītības pirmajā posmā izglītojamie mācās atšķirt tīrus un piesārņojošus enerģijas avotus, bet pamatzglītības otrajā posmā izglītojamiem ir jānovērtē enerģijas patēriņa ietekme uz vidi, kā arī jāanalizē un jāapspriež nosacījumi, kas nepieciešami, lai panāktu ilgtspējīgu enerģijas pārvaldību. Gandrīz visās Eiropas izglītības sistēmās (37 no 39) 5.–8. klases mācību programmās ir skaidri minēti atjaunojamie un neatjaunojamie enerģijas avoti.

Čehijā viens no sagaidāmajiem rezultātiem fizikas mācību jomā vidējās izglītības pakāpē (6.–9. klase) ir tas, ka izglītojamie spēj novērtēt dažādu enerģijas avotu izmantošanas priekšrocības un trūkumus, ņemot vērā to ietekmi uz vidi⁽¹⁵⁹⁾.

Spānijā dabaszinātņu mācību standartā pamatzglītībā ir noteikts, ka «jānorāda un jāizskaidro dažas galvenās atjaunojamās un neatjaunojamās enerģijas īpašības, jānosaka dažādi enerģijas un izejvielu avoti»⁽¹⁶⁰⁾.

Luksemburgā 7. un 8. klasē dabaszinātņu priekšmetā izglītojamiem ir jāzina «atjaunojamās enerģijas termini un to izmantošana» un jāspēj diskutēt par debatēm par atjaunojamo enerģiju»⁽¹⁶¹⁾.

Polijā 5.–8. klasē viens no specifiskajiem bioloģijas mācību saturu elementiem jomā «ekoloģija un vides aizsardzība» paredz, ka izglītojamiem «jāprezentē atjaunojamie un neatjaunojamie dabas resursi un priekšlikumi šo resursu racionālai apsaimniekošanai saskaņā ar ilgtspējīgas attīstības principu». Ģeogrāfijā izglītojamiem jāspēj «analizēt dabiskos un nedabiskos apstākļus, kas veicina vai ierobežo enerģijas ražošanu no neatjaunojamiem un atjaunojamiem avotiem»⁽¹⁶²⁾.

Gaisa, augsnes un ūdens piesārņojums

Gaisa, augsnes un ūdens piesārņojums ir iekļauts 25 izglītības sistēmu 1.–4. klašu mācību programmās. Šis jautājums tiek tālāk pētīts 31 izglītības sistēmā 5.–8. klasē. Parasti no izglītojamiem

⁽¹⁵⁵⁾ https://www.mon.bg/upload/12210/UP_TehnPredriemachestvo_3kl.pdf (p. 3) un https://www.mon.bg/upload/13772/UP14_TehnPred_ZP_4kl.pdf (p. 4).

⁽¹⁵⁶⁾ [https://www.curriculumonline.ie/...](https://www.curriculumonline.ie/)

⁽¹⁵⁷⁾ [Izglītības ministra 2017. gada 14. februāra rīkojums](#) par vispārējās pamatzglītības pamatprogrammu pamatzglītībā pamatskolā, 2. pielikums, Vispārējās pamatzglītības pamatprogramma pamatskolā, 182. lpp., (p.IV.2) un 183. lpp. (III.8).

⁽¹⁵⁸⁾ [Lehrplan21](#) (TTG.3.B.2.b / TTG.3.B.2.c).

⁽¹⁵⁹⁾ [Pamatzglītības pamatprogramma](#), p. 66.

⁽¹⁶⁰⁾ [Karāja dekrēts 126/2014](#), gada 28. februāra dekrēts, ar ko nosaka pamatzglītības pamatprogrammu, 19. lpp.

⁽¹⁶¹⁾ <https://ssl.education.lu/eSchoolBooks/Web/ES/1100/1/Programmes>, dokuments PROG_6G_SCNAT (21. lpp.).

⁽¹⁶²⁾ [Izglītības ministra 2017. gada 14. februāra rīkojums](#) par vispārējās pamatzglītības pamatprogrammu pamatzglītībā pamatskolā, 2. pielikums, Vispārējās pamatzglītības pamatprogramma pamatskolā, 141. lpp., (bioloģija, VII.9) un 123. lpp. (ģeogrāfija, XI.2).

tiek sagaidīts, lai viņi spētu norādīt nozīmīgākos gaisa un ūdens piesārņojuma avotus (piem., dabaszinātņu stundās 1.–4. klasē Lietuvā⁽¹⁶³⁾ un ķīmijas stundās 7. un 8. klasē Ungārijā⁽¹⁶⁴⁾), kā arī zināt, kā pasargāt vidi no piesārņojuma.

Čehijā starppriekšmets vides izglītība (*ISCED* 1. un 2. līmenim) ietver šādas tematiskās jomas: ūdens (saikne starp ūdens kvalitāti un dzīves kvalitāti, ūdens nozīme cilvēka darbībā, ūdens kvalitātes aizsardzība, dzeramais ūdens pasaulē un Čehijā, iespējamie problēmu risinājumi), atmosfēra (nozīme dzīvībai uz Zemes, atmosfēras apdraudējums, klimata pārmaiņas, globālā savstarpējā saistība, gaisa kvalitāte Čehijā) un augsne (vides komponentu savstarpējā saistība, barības avots, augsnes apdraudējums, izmaiņas lauksaimniecības zemes vajadzībās, jaunā lauksaimniecības funkcija ainavā).

Polijā 5.–8. klasē ķīmijas mācību saturā ietilpst gaisa piesārņojuma avotu, veidu un seku uzskaitīšana, kā arī veidu, kā pasargāt gaisu no piesārņojuma, raksturošana⁽¹⁶⁵⁾.

Slovēnijā integrētajā dabaszinātņu mācību programmā 3. klasei ir iekļauts šāds mērķis: izglītojamie zina, ka satiksme piesārņo gaisu, ūdeni un augsni, un zina dažus rīcības veidus, kas palīdz izvairīties no piesārņojuma (piemēram, pārvietošanās ar kājām, velosipēdu, vilcienu)⁽¹⁶⁶⁾.

Bioloģiskā daudzveidība

Dabas vērtība un unikalitāte, kā arī bioloģiskās daudzveidības un ekosistēmu apdraudējums ir ļoti izplatītas ilgtspējības tēmas dabaszinātņu mācību programmās, īpaši bioloģijas mācību programmās. Daudzu Eiropas valstu skolu mērķis ir ieaudzināt ilgtspējīgu attieksmi un uzvedību pret vidi un iemācīt bērniem argumentēt risinājumus bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai.

Igaunijā dabas zinībās 1.–3. klasē svarīga tēma ir gadalaiki un to ietekme uz bioloģisko daudzveidību un vietējās vides daudzveidību. Viens no mācību rezultātiem, pabeidzot 3. klasi, ir «vērot dabas skaistumu un unikalitāti un novērtēt apkārtējās vides bioloģisko daudzveidību». 4.–6. klasē būtiska mācību satura daļa ir dzīvības daudzveidība uz Zemes un dažādās dzīves vidēs. 7.–9. klasē tēma «Ekoloģija un vides aizsardzība» ietver šādus mācību rezultātus: risināt problēmas, kas saistītas ar bioloģiskās daudzveidības aizsardzību, novērtēt bioloģisko daudzveidību un atbildīgi un ilgtspējīgi izturēties⁽¹⁶⁷⁾.

Horvātijā 8. klases izglītojamie bioloģijas stundās analizē cilvēka darbības ietekmi uz bioloģisko daudzveidību, apraksta dabisko atlasī un mutācijas kā evolūcijas aspektus, norādot uz fosiliju un pārejas formu nozīmi evolūcijas izpētē, kā arī izskaidro saikni starp dzīves apstākļiem un cilvēka darbību un apdzīvotības blīvumu kādā teritorijā⁽¹⁶⁸⁾.

Itālijā integrētā dabaszinātņu mācību priekšmeta bioloģijas jomā 6.–8. klasei ir definēts šāds mācību mērķis: «Īstenot ekoloģiski ilgtspējīgu uzvedību un personīgo izvēli. Cienīt un saglabāt bioloģisko daudzveidību vides sistēmās»⁽¹⁶⁹⁾.

Kiprā 5. klases mācību nodaļai «Dabas vide: bioloģiskā daudzveidība — saglabāšana un aizsardzība» ir šādi sasniedzamie mērķi: apzināties nepieciešamību saglabāt bioloģisko daudzveidību un argumentēt vietējās bioloģiskās daudzveidības problēmas risinājumus⁽¹⁷⁰⁾.

Ungārijā 5. un 6. klasē dabaszinātņu stundās izglītojamie iemācās, ka dzīvības formu daudzveidība ir vērtība, kas jā saglabā, atzīst estētisko skaistumu, kas raksturīgs bioloģiski daudzveidīgai videi, un iebilst pret bioloģiskās daudzveidības apdraudēšanu.

⁽¹⁶³⁾ [https://www.sac.smm.lt/...](https://www.sac.smm.lt/) (p. 235; 5.6.1).

⁽¹⁶⁴⁾ [https://www.oktatas.hu/koznevels/...](https://www.oktatas.hu/koznevels/) (ķīmija, 12. un 13. lpp.).

⁽¹⁶⁵⁾ [Izglītības ministra 2017. gada 14. februāra rīkojums](#) par vispārējās pamatizglītības pamatprogrammu pamatizglītībā pamatskolā, 2. pielikums, Vispārējās pamatizglītības pamatprogramma pamatskolā, 146. lpp., (p.IV.10).

⁽¹⁶⁶⁾ [https://www.gov.si/...](https://www.gov.si/) (p. 16).

⁽¹⁶⁷⁾ [https://www.hm.ee/...](https://www.hm.ee/)

⁽¹⁶⁸⁾ https://skolazavivot.hr/wp-content/uploads/2020/06/BIO_kurikulum.pdf Mācību programma mācību priekšmetam bioloģija pamatskolām un ģimnāzijām Horvātijas Republikā; Lēmums par mācību programmas pieņemšanu mācību priekšmetam bioloģija pamatskolām un ģimnāzijām Horvātijas Republikā, [OG7/2019](#)

⁽¹⁶⁹⁾ [http://www.indicazionazionali.it/...](http://www.indicazionazionali.it/) (p. 70).

⁽¹⁷⁰⁾ [http://archeia.moec.gov.cy/...](http://archeia.moec.gov.cy/) (pp. 88 and 89).

Siltumnīcas efekts

Siltumnīcas efekts tiek aplūkots 5.–8. klasē dažādu mācību priekšmetu stundās — bioloģijas un ģeoloģijas (piemēram, Spānijā), ķīmijas (piemēram, Grieķijā, Melnkalnē), bioloģijas (piemēram, Kiprā), ģeogrāfijas (Beļģijā, (Vācu valodā runājošā kopiena)) — vai integrētās dabaszinātņu stundās (piemēram, Dānija, Lietuva, Portugāle).

Dānijā 6. klasē viens no mācību priekšmeta «daba un tehnoloģijas» mērķiem nosaka, ka izglītojamiem jābūt zināšanām par energoefektivitāti un siltumnīcas efektu⁽¹⁷¹⁾.

Maltā dabaszinātņu pamatzglītības mācību programmā 6. klasei tēmas «Mūsu kopīgā pasaule: biotopi» robežās ir uzskaitīti šādi mērķi: «zināt, ka vide ir sistēma, kurai var nodarīt kaitējumu» un «zināt par tādiem draudiem videi kā pārmērīgs iedzīvotāju skaits, piesārņojums, lietus mežu iznīcināšana, skābie nokrišņi, siltumnīcas efekts, malumedniecība...»⁽¹⁷²⁾.

Portugālē 8. klases izglītojamiem dabaszinībās tiek prasīts saistīt dzīvo būtņu ietekmi uz Zemes atmosfēras attīstību un siltumnīcas efektu uz Zemes⁽¹⁷³⁾.

Slovēnijā 7. klasē dabaszinību priekšmetā izglītojamie mācās par siltumnīcefekta gāzu (oglekļa dioksīda, metāna, slāpekļa oksīdu) emisiju pieauguma cēloņiem un ar to saistīto atmosfēras pārkaršanu (pastiprinātu siltumnīcas efektu), kas atspoguļojas klimata pārmaiņās un sauszemes un ūdens ekosistēmās⁽¹⁷⁴⁾.

5.4.2. Vides ilgtspējas integrēšana mācību programmās

Kā secināts iepriekšējā sadaļā, vides ilgtspējas jautājumi ir iekļauti visu Eiropas valstu mācību programmās. Tie parasti ir dabaszinātņu priekšmetu neatņemama sastāvdaļa. Turklāt vides ilgtspēju var uzskatīt arī par starppriekšmetu tēmu, primāro vērtību vai visaptverošu mērķi visu mācību priekšmetu programmās. Nesen publicētajā Eiropas Komisijas ziņojumā apgalvots, ka ilgtspējai jābūt transversālai un neatņemamai izglītības sastāvdaļai, lai izglītojamie spētu risināt klimata pārmaiņu problēmu un no jauna iemācītos dzīvot saskaņā ar planētu (*Bianchi, 2020*). Tomēr 5.6. attēlā redzams, ka ilgtspējas jautājumi ir iestrādāti visu mācību jomu satura plānošanā un pedagoģijā mazāk nekā pusē Eiropas valstu pamatzglītības un vidējās izglītības iestāžu.

Eiropā ir vairāki modeļi, kā vides ilgtspējas metajautājums tiek formulēts mācību programmās. Vairākas valstis uzsver vides aspektus.

Čehijā «vides izglītība» ir iekļauta kā starppriekšmets⁽¹⁷⁵⁾.

«Vides izglītība» kā starpdisciplinārs mācību princips **Austrijas** skolu sistēmā ir nostiprināta kopš 1979. gada. Vides izglītības mērķis ir veicināt izpratni par mūsu dzīves apstākļu ierobežojumiem un veicināt gatavību un kompetenci rīkoties, lai aktīvi iesaistītos vides veidošanā⁽¹⁷⁶⁾.

Serbijā vides ilgtspējas starppriekšmetu kompetences nosaukums ir «atbildīgas attiecības ar vidi»⁽¹⁷⁷⁾.

Islandē tiek lietots termins “ilgtspējība”.

Ilgtspējība ir viens no sešiem pamatpīlāriem **Islandes** Nacionālās mācību programmas ceļvedī obligātajām skolām. Pīlāriem “jābūt redzamiem visās izglītības aktivitātēs un skolas mācību priekšmetu un jomu saturā gan attiecībā uz zināšanām, gan prasmēm, kas bērniem un jauniešiem jāapgūst... Izglītības ilgtspējas virzienā mērķis ir panākt, lai cilvēki spētu risināt problēmas, kas saistītas ar vides, sociālo faktoru un ekonomikas mijiedarbību sabiedrības attīstībā”⁽¹⁷⁸⁾.

⁽¹⁷¹⁾ <https://emu.dk/...> (p. 7).

⁽¹⁷²⁾ <https://curriculum.gov.mt/en/Curriculum/Year-1-to-6/...> (p. 59).

⁽¹⁷³⁾ <http://www.dge.mec.pt/...> (p. 7).

⁽¹⁷⁴⁾ <https://www.gov.si/...> (p. 20).

⁽¹⁷⁵⁾ *Pamatzglītības pamatprogramma*, p. 135.

⁽¹⁷⁶⁾ <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/...>

⁽¹⁷⁷⁾ Likums par izglītības sistēmas pamatiem (*Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja*), Serbijas Republikas Oficiālais Vēstnesis, 2017, 12. pants «Vispārējās starppriekšmetu kompetences».

⁽¹⁷⁸⁾ <https://www.government.is/...> (14.–19. lpp.).

Saskaņā ar Apvienoto Nāciju Organizācijas Izglītības, zinātnes un kultūras organizācijas⁽¹⁷⁹⁾ ierosināto pieeju, visizplatītākais nosaukums ir “izglītība ilgtspējīgai attīstībai” (piemēram, Vācijā, Šveicē, Lihtenšteinā un Melnkalnē), un tiek izmantots arī jēdziens “ilgtspējīga attīstība” (Horvātijā). Šie termini saista ekonomisko izaugsmi jeb labklājības radīšanas procesu ar darbu, kas vērsts uz planētas un vides saglabāšanu.

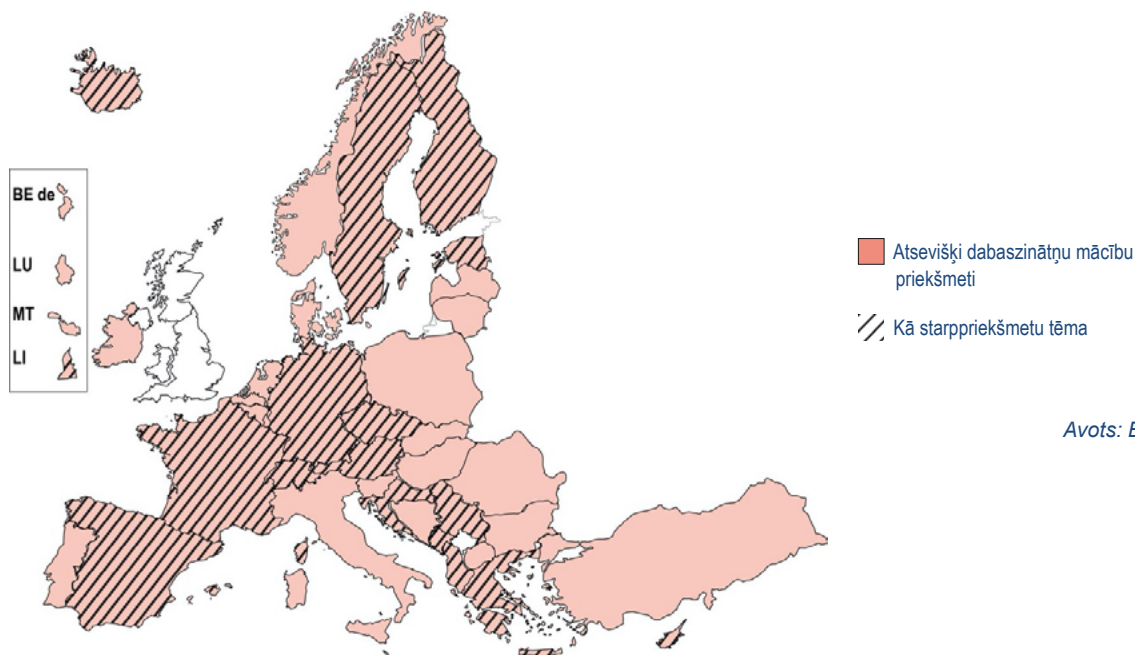
Vācijā izglītība ilgtspējīgai attīstībai ir starpdisciplinārs temats, kā tas definēts Izglītības un kultūras ministru pastāvīgās konferences rezolūcijā par izglītību ilgtspējīgai attīstībai⁽¹⁸⁰⁾ un globālās attīstības mācību jomas pamatnostādņēs⁽¹⁸¹⁾.

Horvātijā starppriekšmetu tēma «Ilgtspējīga attīstība»⁽¹⁸²⁾ veicina zināšanu attīstību par dabas sistēmu darbību un sarežģītību, kā arī zināšanu attīstību par cilvēka darbības sekām, par cilvēku solidaritātes priekšrocībām un atbildīgas attieksmes pret vidi nozīmi.

Šveicē un **Lihtenšteinā** starppriekšmetu tēma «izglītība ilgtspējīgai attīstībai» ir vērsta uz dabisko vidi tās sarežģītībā un daudzveidībā, kā arī uz tās kā cilvēka dzīvības pamata nozīmi⁽¹⁸³⁾.

Pēdējā desmitgadē **Melnkalnē** ir ieviesti ilgtspējīgas attīstības izglītības mērķi un principi. Izglītības ilgtspējīgai attīstībai saturs ir iekļauts obligātajos mācību priekšmetos, izvēles priekšmetos, starppriekšmetu tēmās un ārpusstundu nodarbībās visos izglītības līmeņos (pirmsskolas izglītība, pamatzglītība, vispārējā vidējā izglītība un sākotnējā profesionālā izglītība un apmācība). Starppriekšmetu tēmas ir klimata pārmaiņas, zaļā ekonomika, vides aizsardzība, ilgtspējīgas pilsētas un apdzīvotas vietas, bioloģiskā daudzveidība, veselības izglītība, izglītība un cilvēktiesības, kā arī uzņēmējdarbības mācīšanās⁽¹⁸⁴⁾.

5.6. attēls: Vides ilgtspēja mācību programmās, ISCED 1-2, 2020./2021. g.



Paskaidrojumi

Vides ilgtspēja kā starppriekšmetu tēma nozīmē, ka ilgtspēja, ilgtspējīga attīstība un/vai vides jautājumi ir skaidri definēti kā visaptveroši vai starpdisciplināri mācību principi. Vides ilgtspēju var definēt arī kā galveno kompetenci, mērķi, pīlāru utt. Starppriekšmetu tēmas bieži vien tiek definētas mācību programmu vispārīgajā daļā. Tomēr tās var noteikt arī citos augstākā līmeņa vadības dokumentos.

⁽¹⁷⁹⁾ Izglītība ilgtspējīgai attīstībai ir atzīta par neatņemamu 4. ilgtspējīgas attīstības mērķa par kvalitatīvu izglītību sastāvdaļu. UNESCO ir atbildīga par ilgtspējīgas attīstības izglītības sistēmas īstenošanas koordināciju pēc 2019. gada (vairāk sk.: <https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development>).

⁽¹⁸⁰⁾ <https://www.kmk.org/...>

⁽¹⁸¹⁾ <https://www.kmk.org/...>

⁽¹⁸²⁾ Mācību programma starppriekšmetu tēmām par ilgtspējīgu attīstību pamatskolām un vidusskolām; Lēmums par mācību programmas pieņemšanu starppriekšmetu tēmām par ilgtspējīgu attīstību pamatskolām un vidusskolām.

⁽¹⁸³⁾ <https://fl.lehrplan.ch/index.php?code=e|200|4>

⁽¹⁸⁴⁾ <https://zzs.gov.me/...>

Kategorijā «dabaszinātņu priekšmeti» ir iekļautas situācijas, kad vides ilgtspējas tēmas ir nepārprotami aplūkotas kādā no dabaszinātņu priekšmetiem (sk. I. pielikumu «Dabaszinātņu mācību organizācija obligātajā izglītībā»).

Piezīmes par konkrētām valstīm

Beļģija (BE nl): Attēlā parādīta situācija 1.–6. klasē (*ISCED* 1). Starppriekšmetu pamatkompetence «ilgtspēja» attiecas uz *ISCED* 2 pirmo posmu (7. un 8. klase).

Igaunijā, Grieķijā⁽¹⁸⁵⁾, Spānijā, Francijā un Zviedrijā starppriekšmetu tēma ietver abus vides ilgtspējas elementus, proti, «vidi» un «ilgtspējīgu attīstību».

Igaunijā starppriekšmetu tēma «Vide un ilgtspējīga attīstība» izglītojamiem palīdz: 1) novērtēt bioloģisko un kultūras daudzveidību un ekoloģisko ilgtspēju; 2) veidot personīgo viedokli par vidi un piedalīties vides lēmumu pieņemšanas iniciatīvās, piedāvājot risinājumus vides problēmām personīgā, sociālā un globālā līmenī; (3) izprast dabu kā vienotu sistēmu un cilvēka un apkārtējās vides savstarpējo atkarību, kā arī cilvēka atkarību no dabas resursiem; (4) izprast saikni starp dažādiem kultūras, sociālās, ekonomiskās, tehnoloģiskās un cilvēku attīstības aspektiem un riskiem, kas saistīti ar cilvēka darbību; un (5) uzņemties atbildību par ilgtspējīgu attīstību un apgūt vērtības un uzvedības normas, kas atbalsta ilgtspējīgu attīstību⁽¹⁸⁶⁾.

Francijā vides un ilgtspējīgas attīstības izglītība ir daļa no katras skolas uzdevumiem un tiek nodrošināta visās klasēs. Tās mērķis ir veicināt bērnu izpratni par vides jautājumiem un ekoloģisko pāreju. Tā ļauj apgūt zināšanas par dabu, nepieciešamību saglabāt bioloģisko daudzveidību, izprast un novērtēt cilvēka darbības ietekmi uz dabas resursiem, kā arī cīnīties pret globālo sasilšanu⁽¹⁸⁷⁾.

Zviedrijā izglītība vides un ilgtspējīgas attīstības jomā ir noteikta kā skolu uzdevums. Ilgtspējībai, tostarp vēsturiskajiem, starptautiskajiem un ētiskajiem aspektiem, jābūt daļai no visa mācību procesa neatkarīgi no kursa vai mācību priekšmeta. «Vides perspektīva sniedz iespēju ne tikai uzņemties atbildību par vidi jomās, kurās viņi paši var tieši ietekmēt, bet arī veidot personisku nostāju attiecībā uz visaptverošiem un globāliem vides jautājumiem. Mācībām būtu jāizskaidro, kā vislabāk pielāgot sabiedrības funkcijas un mūsu dzīves un darba veidus, lai radītu ilgtspējīgu attīstību»⁽¹⁸⁸⁾.

Visbeidzot, trīs Eiropas valstu skolās tiek piedāvāts atsevišķs mācību priekšmets par vides ilgtspēju. Šis priekšmets ir obligāts Kiprā (*ISCED* 1) un ir izvēles priekšmets Grieķijā (*ISCED* 1 un 2) un Ziemeļmaķedonijā (*ISCED* 2).

Grieķijā mācību priekšmets «vide un izglītība ilgtspējīgai attīstībai» tiek piedāvāts pamatskolās un vidusskolās kā «prasmju laboratorijas» (iekļautas skolas stundu sarakstā; obligātas) vai vidusskolās kā izvēles priekšmets, kas ir daļa no «skolas aktivitātēm» ārpus obligātā dienas grafika⁽¹⁸⁹⁾.

Kiprā 1.–6. klasē ilgtspējības tēmas ir iekļautas dabaszinātņu mācību programmās un tiek apgūtas kā starppriekšmetu tēmas. Turklāt 5. un 6. klasē ir atsevišķs obligātais mācību priekšmets «vides izglītība/izglītība ilgtspējīgai attīstībai»⁽¹⁹⁰⁾.

Ziemeļmaķedonijā visās skolās 7.–9. klasē piedāvā izvēles priekšmetu «vides izglītība»⁽¹⁹¹⁾.

⁽¹⁸⁵⁾ Teorētiskais ietvars mācību programmai "Vide un izglītība ilgtspējīgai attīstībai";
[Likums 4547/2018](#) (G.G. 102/r.A./12.06.2018, 52. pants).

⁽¹⁸⁶⁾ [https://www.hm.ee/...](https://www.hm.ee/)

⁽¹⁸⁷⁾ La Charte de l'environnement de 2004 (Article 8); loi d'orientation et de refondation de l'École de juillet 2013 (Article 42); loi pour une école de la confiance de juillet 2019 (Article 9); Strengthening education for sustainable development: Agenda 2030 (*Renforcement de l'éducation au développement durable : Agenda 2030*, Circulaire du 24-9-2020).

⁽¹⁸⁸⁾ [https://www.skolverket.se/...](https://www.skolverket.se/) (p. 8).

⁽¹⁸⁹⁾ Mācību programma «Vide un izglītība ilgtspējīgai attīstībai»; [Rokasgrāmata skolotājiem](#).

⁽¹⁹⁰⁾ [https://peeaad.schools.ac.cy/...](https://peeaad.schools.ac.cy/)

⁽¹⁹¹⁾ 7.-9. klasē pieejami izvēles priekšmeti: mūsu tēvzeme; vides izglītība; dzīves prasmes; veselība; dejas un tautas dejas; programmēšana; tehniskā izglītība; informātikas projekts; mākslas projekts; mūzikas projekts; sports.

5.5. Digitālo mācību tehnoloģiju izmantošana matemātikā un dabaszinātnēs

Digitālo tehnoloģiju integrēšana mācīšanas un mācīšanās praksē var palielināt interesi par matemātiku un dabaszinātnēm (*Ibáñez un Delgado-Kloos, 2018*). Neseno pētījumu metaanalīzē secināts, ka digitālo tehnoloģiju izmantošanai ir pozitīva ietekme uz izglītojamo rezultātiem matemātikā un dabaszinātnēs (*Hillmayr et al., 2020*). Turklāt nesensais periods, ko raksturoja Covid-19 pandēmija, kuras rezultātā daudzās valstīs tika ieviesta tālmācība vai jauktā mācīšana un mācīšanās, apliecināja digitālo prasmju nozīmi (vairāk sk. 2. nodaļā).

Eurydice padziļinātajā ziņojumā «Digitālā izglītība skolā Eiropā» ir atspoguļota izglītojamo digitālo kompetenču attīstības integrēšana skolu mācību programmās, izmantojot trīs galvenās kategorijas (Eiropas Komisija / EACEA / Eurydice, 2019, 28.–30. lpp.).

- **Starppriekšmetu** tēma. Digitālās prasmes tiek uzskatītas par transversālām, tāpēc tās tiek mācītas visos mācību priekšmetos. Visi skolotāji ir līdzatbildīgi par izglītojamo digitālo prasmju attīstīšanu.
- **Kā atsevišķs priekšmets.** Digitālās kompetences tiek mācītas kā atsevišķa mācību priekšmeta joma, līdzīgi kā citas tradicionālās mācību priekšmetu kompetences.
- **Integrēti citos mācību priekšmetos.** Digitālās prasmes ir iekļautas citu mācību priekšmetu vai mācību jomu (piemēram, matemātikas, dabaszinātņu, valodu un mākslas) programmās.

Ziņojums liecina, ka digitālās prasmes ir iekļautas mācību programmās lielākajā daļā Eiropas valstu. Galvenais veids, kā integrēt digitālās kompetences pamatizglītībā un vidējā izglītībā, ir digitālo kompetenču kā starppriekšmetu tēmas mācīšana. Vairākās valstīs pamatizglītībā ir arī atsevišķs obligāts mācību priekšmets. Pamatizglītības otrajā posmā digitālo prasmju kā atsevišķa specializēta mācību priekšmeta, piemēram, informātikas vai datorzinātnes, mācīšana ir izplatītāka (Eiropas Komisija / EACEA / Eurydice, 2019, 28.–32. lpp.).

Šajā sadaļā tiek pētīts, vai digitālās prasmes ir iekļautas matemātikas un dabaszinātņu mācību programmās pirmajās astoņās izglītības klasēs. Digitālās tehnoloģijas un digitālās prasmes tiek uzskatītas par matemātikas un dabaszinātņu mācīšanās veicinātājiem. Mācību aktivitātes ietver problēmu risināšanu, izmantojot digitālās tehnoloģijas, kā arī digitālā satura veidošanu (piemēram, diagrammas, grafikus un citus attēlus) par tēmām, kas saistītas ar matemātiku vai dabaszinātnēm.

Turklāt analīzē ir aplūkots arī tas, vai un kā digitālās prasmes tiek integrētas dabaszinātņu mācību programmās. Tas attiecas uz zinātniskā satura meklēšanu tiešsaistē un tiešsaistes zinātniskā satura ticamības novērtēšanu (piemēram, uzticamu avotu atrašanu). Digitālās prasmes matemātikā netika analizētas.

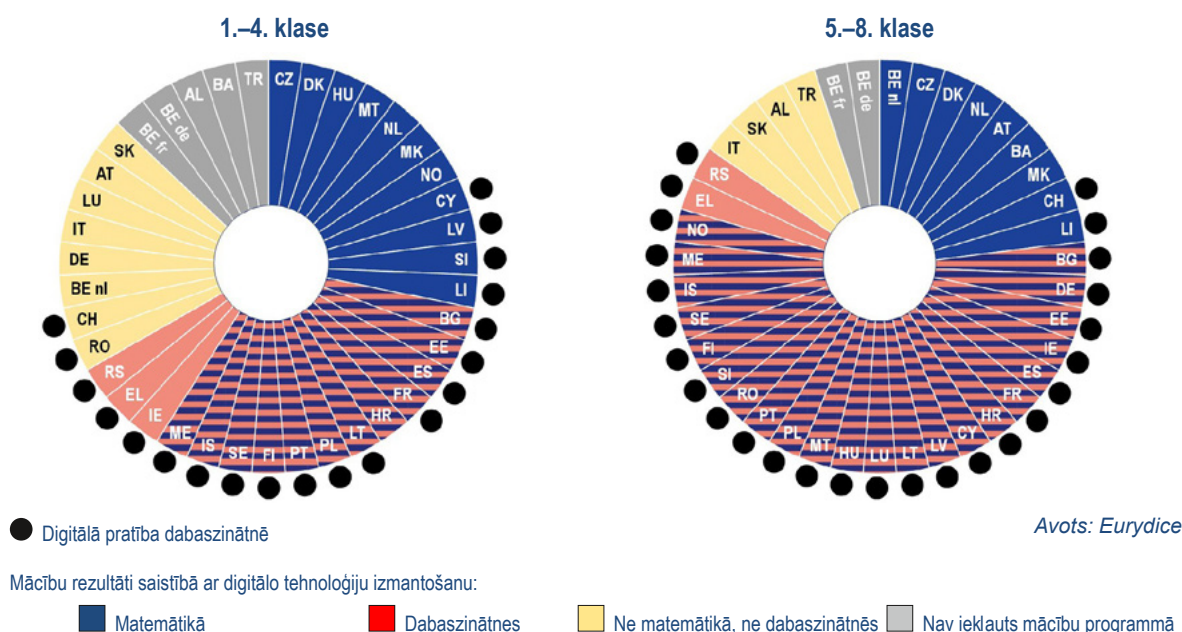
5.7. attēlā redzams, ka mācību rezultāti, kas saistīti ar digitālo tehnoloģiju izmantošanu matemātikas un dabaszinātņu mācību programmās, lielākajā daļā Eiropas valstu. Līdz 4. klases beigām digitālās tehnoloģijas matemātikas vai dabaszinātņu stundās tiek izmantotas divās trešdaļās valstu. Līdz 8. klases beigām 33 izglītības sistēmās matemātikas vai dabaszinātņu mācību programmās ir prasība, lai izglītojamie izmantotu digitālās tehnoloģijas problēmu risināšanai vai datu analīzei un attēlošanai. Turklāt aptuveni pusē Eiropas valstu mācību programmās 1.–4. klasei ir uzsvērtā digitālā prasība dabaszinātnēs. 5.–8. klasē uzdevumi un mācību mērķi, kas saistīti ar zinātniskās informācijas kritisku izvērtēšanu tiešsaistē, ir iekļauti 26 valstu dabaszinātņu mācību programmās.

Daži piemēri, kā matemātikas un dabaszinātņu mācību programmās ir iekļauti mācību rezultāti, kas saistīti ar digitālo tehnoloģiju izmantošanu un digitālo prasību, ir aplūkoti turpmākajās sadaļās.

Svarīgi atzīmēt, ka dažās Eiropas izglītības sistēmās valsts mācību programmās pirmajās astoņās klasēs nav noteikti nekādi mācību rezultāti, kas saistīti ar digitālo tehnoloģiju izmantošanu vai digitālo prasību. 2020./2021. gadā piecas izglītības sistēmas (Beļģija (franču un vācu valodā runājošās kopienas), Albānija, Bosnija un Hercegovina un Turcija) savās pamatzglītības mācību programmās nav skaidri minējušas digitālās prasmes. Turklāt divas Beļģijas izglītības sistēmas (franču un vācu valodā runājošās kopienas) arī nav skaidri minējušas tos savās valsts vidējās izglītības programmās. Tomēr Beļģijas franču kopiena nesēn pieņēma Digitālo stratēģiju, saskaņā ar kuru no 2023.–2024. mācību gada digitālās prasmes tiks iekļautas mācību programmās, sākot ar pamatskolas trešo klasi⁽¹⁹²⁾.

Turklāt vairākās izglītības sistēmās mācību programmās ir noteikti daži mācību rezultāti, kas saistīti ar digitālo tehnoloģiju izmantošanu, bet ne konkrēti matemātikā un dabaszinātnēs. Šādos gadījumos digitālās prasmes galvenokārt tiek integrētas kā starppriekšmetu mācību rezultāti (vairāk sk. Eiropas Komisija / EACEA / Eurydice, 2019).

5.7. attēls: Digitālās prasmes matemātikas un dabaszinātņu mācību programmās, 1.–8. klase, 2020./2021. gads



Skaitļošanas tehnoloģiju izmantošanai matemātikā izmantotās digitālo tehnoloģiju metodes

Mācību programmu analīze liecina, ka mācību rezultāti, kas saistīti ar digitālo tehnoloģiju izmantošanu, ir biežāk sastopami matemātikā nekā dabaszinātnēs. Eiropā 23 izglītības sistēmu matemātikas mācību programmās ir iekļauti mācību rezultāti, kas saistīti ar digitālo tehnoloģiju izmantošanu pirmajās četrās pamatzglītības klasēs.

Dānijā pēc 3. klases pabeigšanas izglītojamiem būtu jāspēj izmantot digitālos rīkus/tehnoloģijas matemātiskiem pētījumiem, vienkāršiem rasējumiem un aprēķiniem⁽¹⁹³⁾.

Horvātijā, matemātikā 3. klasē izglītojamiem jāprot uzskaitīt dažādu veidu datu attēlus, kā arī attēlot datus tabulās un joslu diagrammās, izmantojot digitālās tehnoloģijas⁽¹⁹⁴⁾.

⁽¹⁹²⁾ *Stratégie numérique pour l'éducation en Fédération Wallonie-Bruxelles* (enseignement.be).

⁽¹⁹³⁾ <https://emu.dk/> (pp. 6–12).

⁽¹⁹⁴⁾ [Mācību programma matemātikas priekšmetam](#) Horvātijas Republikas pamatskolās un ģimnāzijās; Lēmums par mācību programmas matemātikas priekšmetam Horvātijas Republikas pamatskolās un ģimnāzijās pieņemšanu, [OG7/2019](#).

Digitālās tehnoloģijas 5.–8. klasē ir iekļautas 31 Eiropas valsts matemātikas mācību programmās. Lai pētītu, risinātu matemātiskas problēmas un komunicētu tās, bieži vien tiek ieteikti digitālie rīki.

Spānijā matemātikas mācību programmā 7. un 8. klasei ir noteikts, ka izglītojamiem jāizvēlas piemēroti tehnoloģiskie rīki, lai veiktu skaitliskos, algebriskos vai statistiskos aprēķinus, ja to nav iespējams vai nav ieteicams veikt manuāli⁽¹⁹⁵⁾.

Latvijas matemātikas mācību programmā 8. klasei noteikts, ka izglītojamais «izvēlas, formulē pētījuma mērķi, plāno pētījumu, nepieciešamos datus un to iegūšanas veidu; izvēlas piemērotākos digitālos rīkus datu vākšanai un attēlošanai, formulē secinājumus atbilstoši izvirzītajam mērķim»⁽¹⁹⁶⁾.

Nīderlandē 7. un 8. klasē matemātikas izglītībā svarīga un daudzpusīga vieta atvēlēta skaitļošanas iekārtu un datoru izmantošanai: izglītojami mācās tos izmantot kā palīg līdzekli, lietojumprogrammu, informācijas avotu un saziņas līdzekli⁽¹⁹⁷⁾.

Islandes Nacionālās mācību programmas rokasgrāmata obligātajām skolām nosaka, ka izglītojamiem ir jāprot «izmantot» (4. klase) un «izvēlēties un izmantot» (7. klase) «piemērotus līdzekļus, tostarp konkrētus datus, algoritmus, skaitļu rindas, kalkulatorus un datorus, lai pētītu un risinātu matemātiskas problēmas»⁽¹⁹⁸⁾.

Norvēģijā matemātikas mācību programmā 1.–10. klasei «digitālās prasmes» ir definētas kā viena no piecām pamatprasmēm. Digitālās prasmes ir saistītas ar spēju izmantot grafiku veidošanas rīkus, elektroniskās tabulas, dinamiskās ģeometrijas programmatūru un programmēšanu, lai izpētītu un risinātu matemātiskas problēmas. Tie ietver arī informācijas meklēšanu, analīzi, apstrādi un prezentēšanu, izmantojot digitālos rīkus. Digitālo prasmju attīstīšana attiecas uz digitālo rīku, kas ir labi pamatoti palīg līdzekļi matemātisko problēmu izpētei, risināšanai un prezentēšanai, izvēli un arvien plašāku izmantošanu⁽¹⁹⁹⁾.

Dažas valstis norāda, ka ir svarīgi uzlabot matemātisko jēdzienu izpratni un algoritmisko domāšanu, izmantojot digitālos rīkus.

Kiprā tehnoloģiju kā palīg līdzekļa izmantošana mācīšanās un mācībās ir viens no matemātikas mācību programmas mērķiem, un tas ir skaidri aprakstīts tās ievaddaļās. Turklāt vairākos sasniedzamajos mērķos ir tieša atsauce uz digitālo rīku izmantošanu konkrētu matemātisko jēdzienu un procedūru izpētei un izpratnei⁽²⁰⁰⁾.

Austrijā, sākot ar 5. klasi, matemātikā jāizmanto digitālie mācību resursi, lai veicinātu uz izglītojamiem orientētas, eksperimentālas mācību formas. Kritisks ievades un izejas datu salīdzinājums attiecībā uz risināmo problēmu, izmantojot dažādas programmas un ierīces, var veicināt problēmu un programmatūras analīzes, formulēšanas un novērtēšanas prasmju attīstību⁽²⁰¹⁾.

Slovēnijas didaktiskajos ieteikumos 6. klases matemātikā ir ieteikts problēmu risināšanā un datu apstrādē izmantot elektroniskās izklājlapas. Izglītojami apkopo un rediģē datus un ievada tos atbilstošā izklājlapā. Vienlaikus viņi apgūst zināšanas par elektronisko izklājlapu darbību un lietojamību⁽²⁰²⁾.

Somijā 7.–9. klasē viena no galvenajām satura jomām, kas saistīta ar matemātikas mērķiem, nosaka, ka «izglītojamiem padziļina algoritmisko domāšanu... Viņi matemātikas apgūvē izmanto savas vai jau gatavas datorprogrammas»⁽²⁰³⁾.

Diagrammu vai citu grafisku attēlojumu veidošana, izmantojot digitālās tehnoloģijas, ir izplatīta arī matemātikas stundās.

⁽¹⁹⁵⁾ Pamatizglītība: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-2222-consolidado.pdf>

[Karāja dekrēts 126/2014](https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-2222-consolidado.pdf), 28. februāra dekrēts, ar ko nosaka pamatizglītības pamatprogrammu,

vidējā izglītība <https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-2222-consolidado.pdf>

[Karāja dekrēts 1105/2014](https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-2222-consolidado.pdf), 26. decembra dekrēts, ar ko nosaka obligātās vidējās izglītības un pamatizglītības pamatprogrammu

⁽¹⁹⁶⁾ [https://mape.skola2030.lv/materials/...](https://mape.skola2030.lv/materials/)

⁽¹⁹⁷⁾ <https://www.rijksoverheid.nl/...>

⁽¹⁹⁸⁾ <https://www.government.is/...> (p. 223).

⁽¹⁹⁹⁾ <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/...>

⁽²⁰⁰⁾ <http://mathd.schools.ac.cy/...>

⁽²⁰¹⁾ <https://www.ris.bka.gv.at/...> (pp. 62 and 63).

⁽²⁰²⁾ <https://www.gov.si/...> (p. 41).

⁽²⁰³⁾ <https://www.oph.fi/...> (pp. 234–239 and pp. 374–379).

Īrijas 7.–9. klases izglītojamie matemātikā izmanto digitālās tehnoloģijas, lai attīstītu skaitļošanas prasmes un izpratni. Šim pamatprasmi elementam ir sniegti šādi iespējamās izglītojamo mācību darbības piemēri: izglītojamie izmanto digitālās tehnoloģijas, lai analizētu un attēlotu datus skaitliski un grafiski, attēlotu un pēfītu algebriskās funkcijas un to grafikus, pēfītu formas un masas, dinamiski pēfītu ģeometriskos rezultātus, kā arī lai komunicētu un sadarbotos ar citiem⁽²⁰⁴⁾.

Spānijā matemātikas mācību standartos 7. un 8. klasei ir noteikts, ka «jāizmanto tehnoloģiskie līdzekļi, lai radītu grafiskus attēlus funkcijām ar sarežģītām algebriskām izteiksmēm un iegūtu kvalitatīvu un kvantitatīvu informāciju par tām... Izstrādāt grafiskus attēlus, lai izskaidrotu problēmu risināšanas procesu, izmantojot tehnoloģiskos līdzekļus»⁽²⁰⁵⁾. Kastīlijas un Leonas autonomajā apgabalā matemātikas mācību standartā 7. un 8. klasei matemātikas mācību programmā ir ietverts «ar atbilstošu tehnoloģisko rīku palīdzību izveidot savus digitālos dokumentus (tekstu, prezentāciju, attēlu, video, skaņu u. c.), kas ir izstrādāti meklēšanas, analīzes un atbilstošas informācijas atlasē procesa rezultātā, un dalīties ar tiem, lai tos apspriestu vai izplatītu»⁽²⁰⁶⁾.

Kiprā 6. klasē statistikas un varbūtības jomā ir noteikts šāds sasniegumu mērķis: izglītojamie prot lasīt un veidot stabiņu diagrammas, piktogrammas, aplveida diagrammas, līnijdiagrammas un izklājlapas, kā arī atšķirt nepārtrauktus un kategoriskus datus, izmantojot vai neizmantojot tehnoloģijas⁽²⁰⁷⁾.

Skaitļošanas tehnoloģiju izmantošanai matemātikā izmantotās digitālo tehnoloģiju metodes

Mācību mērķi, kas saistīti ar digitālo tehnoloģiju izmantošanu dabaszinātņu mācību programmās, ir iekļauti 15 no 39 Eiropas izglītības sistēmām 1.–4. klasē un 24 no izglītības sistēmām 5.–8. klasē. Šajās izglītības sistēmās dabaszinātņu mācību programmās bieži vien ir iekļauta zinātnisko datu reģistrēšana, glabāšana un analīze, izmantojot digitālās tehnoloģijas.

Vācijā (Bādenē-Virtembergā) fizikā 5.–8. klasē izglītojamie fizikālos eksperimentus, rezultātus un secinājumus dokumentē, izmantojot digitālās tehnoloģijas (piemēram, skices, aprakstus, tabulas, diagrammas un formulas)⁽²⁰⁸⁾.

Igaunijā 1.–8. klases dabaszinātņu mācību satura sadaļā pie katras tēmas ir sniegti praktiskā darba un IKT izmantošanas piemēri. Šī priekšmeta mācību programmā ir 69 šādu piemēru saraksti. Pakāpeniski pieaug izmantojamo IKT rīku un veicamo darbību sarežģītība⁽²⁰⁹⁾.

Īrijā 3. un 4. klasē dabaszinātņu mācību programmā ir noteikts, ka «bērnu pētījumus un izpēti var uzlabot, izmantojot informācijas un komunikācijas tehnoloģijas informācijas reģistrēšanā un analīzē, simulējot pētījumus un testus, kas papildina zinātniskās tēmas»⁽²¹⁰⁾.

Lietuvā 7. un 8. klases dabaszinātņu mācību priekšmetos viena no apgūstamajām prasmēm ir «matemātikas un IKT stundās iegūto zināšanu izmantošana, lai apstrādātu un mutiski vai rakstiski prezentētu pētījumu rezultātus». Tas ietver norādījumu ievērošanu, lai izveidotu apla vai stabiņu diagrammu, izmantojot izklājlapu (piemēram, Microsoft Excel). Šajās klasēs izglītojamie mācās apstrādāt pētījumu rezultātus ar datora palīdzību⁽²¹¹⁾.

Polijā 5.–8. klašu ģeogrāfijas mācību programmās mācību mērķi ietver plānu, karšu un IKT rīku izmantošanu, lai iegūtu, apstrādātu un prezentētu ģeogrāfisko informāciju⁽²¹²⁾.

Vairākās valstīs izglītojamiem ir jāizveido diagramma, prezentācija, digitālais plakāts vai attēls par kādu zinātnisku tēmu.

⁽²⁰⁴⁾ [https://www.curriculumonline.ie/...](https://www.curriculumonline.ie/) (p. 8).

⁽²⁰⁵⁾ [Karāja dekrēts 1105/2014](#), 26. decembra dekrēts, ar ko nosaka obligātās vidējās izglītības un pamatizglītības pamatprogrammu, 383. lpp.

⁽²⁰⁶⁾ [Dekrēts 26/2016](#), 21. jūlija Dekrēts, kas nosaka mācību programmu un reglamentē pamatizglītības īstenošanu, novērtēšanu un attīstību Kastīlijas un Leonas kopienā, 12.1, 410. lpp.

⁽²⁰⁷⁾ [Sasniegumu mērķi](#), 6. klase, 84. lpp.

⁽²⁰⁸⁾ [http://www.bildungsplaene-bw.de/...](http://www.bildungsplaene-bw.de/) (p. 9).

⁽²⁰⁹⁾ [https://www.hm.ee/...](https://www.hm.ee/)

⁽²¹⁰⁾ [https://curriculumonline.ie/...](https://curriculumonline.ie/) (p. 9).

⁽²¹¹⁾ [https://duomenys.ugdome.lt/...](https://duomenys.ugdome.lt/) (p. 884).

⁽²¹²⁾ [Izglītības ministra 2017. gada 14. februāra rīkojums](#) par vispārējās pamatizglītības pamatprogrammu pamatizglītībā pamatskolā, 2. pielikums, Vispārējās pamatizglītības pamatprogramma pamatskolā, 116. lpp., (II.2).

Spānijā fizikas un ķīmijas mācību standartā 8. klasei noteikts "sagatavot prezentāciju, izmantojot IKT, par kāda īpaši interesanta elementa un/vai ķīmiska savienojuma īpašībām un lietojumu, izmantojot vadītu bibliogrāfisku un/vai digitālu meklēšanu"⁽²¹³⁾.

Latvijā ģeogrāfijā (8. un 9. klasē) viens no mācību priekšmetā sasniedzamajiem mācību rezultātiem ir kartogrāfiska materiāla (arī digitālā) izveide, izmantojot no dažādiem avotiem (mācību materiāliem, tiešsaistes resursiem un brīvpieejas datubāzēm) un lauka darbiem (izmantojot ģeogrāfiskās informācijas sistēmas, globālās pozicionēšanas sistēmu, novērojumus) iegūtus datus, lai attēlotu un aprakstītu ģeogrāfisko parādību telpiskās dimensijas⁽²¹⁴⁾.

Ungārijā bioloģijas stundās 7. un 8. klasē izglītojamie iegūst, meklē un interpretē attēlus, videoklipus un datus, kritiski un ētiski tos izmanto, kā arī izmanto digitālos rīkus savā darbā⁽²¹⁵⁾.

Digitālā pratība dabaszinātnē

Informācijas un datu pratība ir kļuvusi par vienu no mūsdienu sabiedrības galvenajām digitālajām prasmēm (vairāk sk. Eiropas Komisija, JRC, 2022). Ņemot vērā dezinformācijas izplatīšanos un pret zinātņi vērstu kustību ietekmi, ir svarīgi, lai izglītojamie apgūtu rīkus, kas ļauj orientēties un kritiski izvērtēt informāciju (*Siarova et al.*, 2019). Tāpēc zinātniskā satura meklēšana tiešsaistē un informācijas ticamības pārbaude no dažādiem tiešsaistes avotiem ir daļa no dabaszinātņu mācību programmām lielākajā daļā Eiropas valstu.

Ģeogrāfijas un ekonomikas stundās 6. klasē **Bulgārijā** izglītojamie veic uzdevumus, kas saistīti ar informācijas meklēšanu, atrašanu un apstrādi par noteiktām tēmām, izmantojot internetu, un sagatavo multimediju prezentācijas par noteiktu ģeogrāfijas tematu⁽²¹⁶⁾.

Igaunijas mācību programmā dabaszinātņu jomā (1.–8. klase) ir definēts šāds vispārīgais mērķis: «mācoties dabaszinātnes, izglītojamie apkopo informāciju no dažādiem informācijas avotiem, kritiski izvērtē un izmanto šo informāciju. Ģeogrāfijas (7. un 8. klase) un fizikas (8. klase) mācību priekšmetu aprakstos iekļauts šāds apgalvojums: «svarīga nozīme ir prasmei izmantot dažādus informācijas avotus (tostarp internetu) un kritiski izvērtēt tajos atrodamo informāciju»⁽²¹⁷⁾.

Spānijā 8. klases mācību standartā fizikai un ķīmijai ir iekļauts «noteikt galvenās īpašības, kas saistītas ar internetā un citos digitālajos plašsaziņas līdzekļos esošās informācijas plūsmas uzticamību un objektivitāti»⁽²¹⁸⁾.

Lietuvā 7. un 8. klasē dabaszinātņu izglītībā viena no apgūstamajām prasmēm ir «izteikt idejas, atrast un apkopot zinātnisku informāciju», kas ietver «atrast zinātnisku informāciju tiešsaistē, izmantojot meklētājprogrammu, piemēram, Google; uzskaitīt vairākus uzticamus zinātniskās informācijas avotus; izmantot elektroniskos dabaszinātņu ceļvežus, enciklopēdijas, datorizētus mācību materiālus»⁽²¹⁹⁾.

Kopsavilkums

Šīs nodaļas mērķis bija izcelt dažas pieejas, kuras skolām ieteicams izmantot, veicinot noteiktus reālās dzīves un kontekstuālos rēķinpratības vai dabaszinātņu pratības aspektus. Kā jau minēts, matemātiskā pratība ietver ne tikai prasmi veikt aprēķinus, bet arī izpratni par apgūtajiem jēdzieniem un to lietošanu reālajā dzīvē. Līdzīgi, dabaszinātniskā pratība sniedzas tālāk par prasmi atkārtot zinātnes likumus un izskaidrot dabas parādības (*Siarova et al.*, 2019). Tas attiecas uz refleksīvu pilsoniskumu, izpratni par zinātnes un tehnoloģiju ietekmi uz cilvēka darbību un dabu, kā arī zinātnisko teoriju ierobežojumu un risku izpratni⁽²²⁰⁾.

⁽²¹³⁾ <https://www.boe.es/boe/...>, p. 259.

⁽²¹⁴⁾ <https://likumi.lv/ta/en/en/id/...> (p. 45; 12.3.6).

⁽²¹⁵⁾ <https://www.oktatas.hu/kozneveles/...>

⁽²¹⁶⁾ https://www.mon.bg/upload/13442/JP_6kl_Geo_ZP.pdf (p. 11).

⁽²¹⁷⁾ <https://www.hm.ee/...> (pp. 5, 41 and 50).

⁽²¹⁸⁾ <https://www.boe.es/boe/...> (5.2), p. 258.

⁽²¹⁹⁾ <https://duomenys.ugdome.lt/...> (p. 885).

⁽²²⁰⁾ Padomes 2018. gada 22. maija ieteikums par pamatprasmēm mūžizglītībā, OV C 189, 4.6.2018.

Eiropas valstu mācību programmu analīze liecina, ka pirmajos astoņos skolas gados matemātikas mācīšana tiek būtiski saistīta ar bērnu reālās dzīves pieredzi.

Visizplatītākais matemātikas funkcionālā lietojuma piemērs ir aprēķini, kas saistīti ar naudu. Sarežģītāki finanšu pratības uzdevumi (piemēram, kredīta un procentu, bruto un neto ienākumu vai budžeta aprēķināšana) ir iekļauti 5.–8. klases mācību programmās vairumā Eiropas valstu. Lai uzlabotu izglītojamo izpratni par telpu, formām un mērīšanu, bieži tiek minēti piemēri par matemātikas izmantošanu arhitektūrā vai rokdarbos, savukārt ēdiena gatavošana tiek izmantota, lai atbalstītu rēķinpratības koncepciju apguvi pamatzglītībā. Starptautiskā novērtējuma aptaujas dati, kas iegūti 2019. gada *TIMSS*, apstiprina, ka lielākā daļa ceturtās klases matemātikas skolotāju gandrīz katru mācību stundu saista ar izglītojamo ikdienas dzīvi.

Dabaszinātnēs diskusijas par zinātnes attīstības vēsturisko un sabiedrisko kontekstu, kā arī par šādas attīstības ētiskajām sekām 1.–4. klasē ir mazāk izplatītas nekā 5.–8. klasē. Mazāk nekā pusē Eiropas valstu mācību programmu 1.–4. klasei ir minēta dabaszinātņu vēsture. Tikai vienā trešdaļā norādīts, cik svarīgi ir apspriest sociāli zinātniskus jautājumus vai ētiku zinātnē. Šīs sarežģītās tēmas un jautājumi ir biežāk sastopami 5.–8. klasē. Mācību programmās bieži vien tiek minēti tehnoloģiskie sasniegumi un to ietekme uz ikdienas dzīvi vai zinātnisko modeļu vēsturiskā attīstība. Atsauces uz dabaszinātnēm un ētiku ir iekļautas pamatzglītības otrā posma mācību programmās pusē Eiropas valstu, īpaši bioloģijas mācību programmās. Tomēr svarīgāko zinātnieku biogrāfijas un laiki, kad viņi dzīvoja, ir mazāk izplatīta tēma. Sieviešu loma zinātnē ir minēta tikai nedaudzu valstu mācību programmās.

Vairākas valstis norāda, ka šīs kontekstuālās, reflektējošās pieejas dabaszinātņu mācīšanā un apgūvē tiek ieviestas vēlāk, vidējās izglītības posmā, kas ir ārpus šī ziņojuma tvēruma. Tomēr dabaszinātņu mācību programmās pirmajās četrās pamatzglītības klasēs ir iekļauti daudzi sarežģīti temati par vides ilgtspēju. Eiropas valstis minēja bagātīgus piemērus par to, kā izglītojamie mācās par otreizējo pārstrādi, atkritumu šķirošanas nozīmi, ūdens un enerģijas taupīšanu, bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu utt. 8. klasē izglītojamie uzzina par atjaunojamiem un neatjaunojamiem enerģijas avotiem un siltumnīcas efektu, kā arī tiek mudināti izvēlēties ekoloģiski ilgtspējīgu uzvedību.

Digitālās tehnoloģijas tiek plaši izmantotas kā mācību palīg līdzekļi matemātikā un dabaszinātnēs. Divās trešdaļās Eiropas valstu izglītojamiem pamatskolā ir paredzēts izmantot digitālās tehnoloģijas, lai veiktu vienkāršus aprēķinus un izveidotu diagrammu vai prezentāciju par kādu zinātnisku tēmu. Lielākā daļa izglītības sistēmu paredz, lai līdz 8. klases beigām izglītojamie spētu izmantot un izvēlēties piemērotus digitālos rīkus matemātisku vai zinātnisku problēmu risināšanai, analizēt datus un veidot vizuālus attēlus. Vairākās valstīs ir iekļautas dinamiskas ģeogrāfijas lietojumprogrammas un pat daži vienkāršas programmēšanas uzdevumi, lai palīdzētu izprast matemātiskos jēdzienus. Zinātnē digitālos rīkus izmanto, lai reģistrētu un analizētu zinātnisko eksperimentu datus, parādītu rezultātus un atvieglotu komunikāciju. Turklāt zinātniskā satura meklēšana tiešsaistē un informācijas ticamības pārbaude no dažādiem tiešsaistes avotiem ir daļa no dabaszinātņu mācību programmām lielākajā daļā Eiropas valstu.

Tāpat vairāk nekā puse Eiropas valstu ziņo par valsts stratēģijām, programmām un citām iniciatīvām, kuru mērķis ir paaugstināt izglītojamo motivāciju matemātikā un dabaszinātnēs, izmantojot citus līdzekļus, nevis mācību programmas. Dažās izglītības sistēmās galvenā uzmanība tiek pievērsta izglītojamo mācību pieredzes bagātināšanai, nodrošinot specializētus seminārus ar pieaicinātiem speciālistiem, kā arī pulciņus un ārpuskolas pasākumus.

6. nodaļa. Atbalsts izglītojamiem ar zemām sekmēm

Lai sasniegtu divkārtšo mērķi — kvalitatīvas un iekļaujošas izglītības sistēmas Eiropā —, ir būtiski samazināt to izglītojamo skaitu, kuri gūst zemas sekmes. Tomēr pēdējās desmitgadēs lielākajā daļā Eiropas valstu nav samazinājies to izglītojamo īpatsvars, kuriem nav matemātikas vai dabaszinātņu pamatprasmju. Eiropas mērķi, proti, 15 % no 15 gadus veciem izglītojamiem ar nepietiekamiem sasniegumiem, ir sasniegušas tikai dažas izglītības sistēmas (sk. 1. nodaļu). Turklāt, kā parādīts 1. nodaļā, izglītojamo individuālās iezīmes, piemēram, sociālekonomiskā izcelsme un, mazākā mērā, dzimums, ietekmē nepietiekamu sekmju iespējamību (sk. arī Eiropas Komisija / *EACEA* / *Eurydice*, 2020). Izglītojamie, kuri uzrāda sliktus rezultātus, neiegūst tāda līmeņa zināšanas, prasmes un kompetences, kādas viņiem varētu būt, ja personīgie, izglītības vai sociālie apstākļi būtu atšķirīgi. Tāpēc ir svarīgi analizēt, kādas stratēģijas un pasākumi varētu sekmīgi mazināt zemus sasniegumus matemātikā un dabaszinātnēs un kādi pamatelementi ir nepieciešami, lai virzītos uz efektīvākām un iekļaujošākām izglītības sistēmām.

Izglītojamo atbalsta sistēmas ir ļoti svarīgas, lai paaugstinātu sasniegumu līmeni un risinātu individuālas mācību problēmas un grūtības (sk. Eiropas Komisija / *EACEA* / *Eurydice*, 2020). Tomēr tas, kādu atbalstu izglītojamie saņem, lielā mērā ir atkarīgs no tā, kurā skolā viņi mācās. Vairākos pētījumos un ziņojumos ir uzsvērts, cik svarīga ir skolu vadība, atbalstoša skolas vide, augstas kvalitātes skolotāji un efektīvas klases mācību stratēģijas, lai sekmīgi samazinātu zemus sasniegumus (*OECD*, 2012; sk. arī *Cullen et al.*, 2018; *Dietrichson et al.*, 2017).

Kāda varētu būt augstākā līmeņa iestāžu loma šajā sakarā? Šī nodaļa ir veltīta izglītojamo atbalsta sistēmu un pasākumu augstākā līmeņa sistēmu un pasākumu izpētei Eiropā matemātikas un dabaszinātņu izglītības jomā. Pirmais solis, lai atbalstītu izglītojamus ar zemiem mācību sasniegumiem, ir noteikt, kas viņi ir, un apzināt viņu mācību vajadzības. Tāpēc pirmajā nodaļā ir aplūkoti dažādi vērtēšanas mehānismi, ar kuru palīdzību var noteikt izglītojamus, kuriem nepieciešams mācību atbalsts. Pēc tam nodaļā sniegts plašs pārskats par augstākā līmeņa atbalsta sistēmām izglītojamiem, norādot galvenos Eiropā pastāvošos modeļus. Pēdējā nodaļā aplūkots, kā Eiropas izglītības sistēmās skolās tiek organizēts atbalsts un kāda ietekme uz to ir bijusi Covid-19 pandēmijai.

6.1. Mācīšanās vajadzību identificēšana

Pirmais solis ceļā uz veiksmīgu un efektīvu atbalstu izglītojamiem ir individuālo problēmu un mācību vajadzību apzināšana. Ņemot vērā sociālekonomisko faktoru un ģimenes stāvokļa ietekmi uz izglītojamo sasniegumiem, ir svarīgi pēc iespējas ātrāk saprast, kuriem bērniem var būt nepieciešams papildu atbalsts. Nepārtraukta bērnu sasniegumu uzraudzība ir vēl jo svarīgāka, jo ir konstatēts, ka mācīšanās grūtības — īpaši grūtības matemātikā — laika gaitā nav stabilas, jo bērni var izaugt no attīstības kavējumiem (*Gersten, Jordan un Flojo*, 2005). Tas arī nozīmē, ka mācību atbalsta sniegšanas laiks var būt vēl svarīgāks par tā ilgumu.

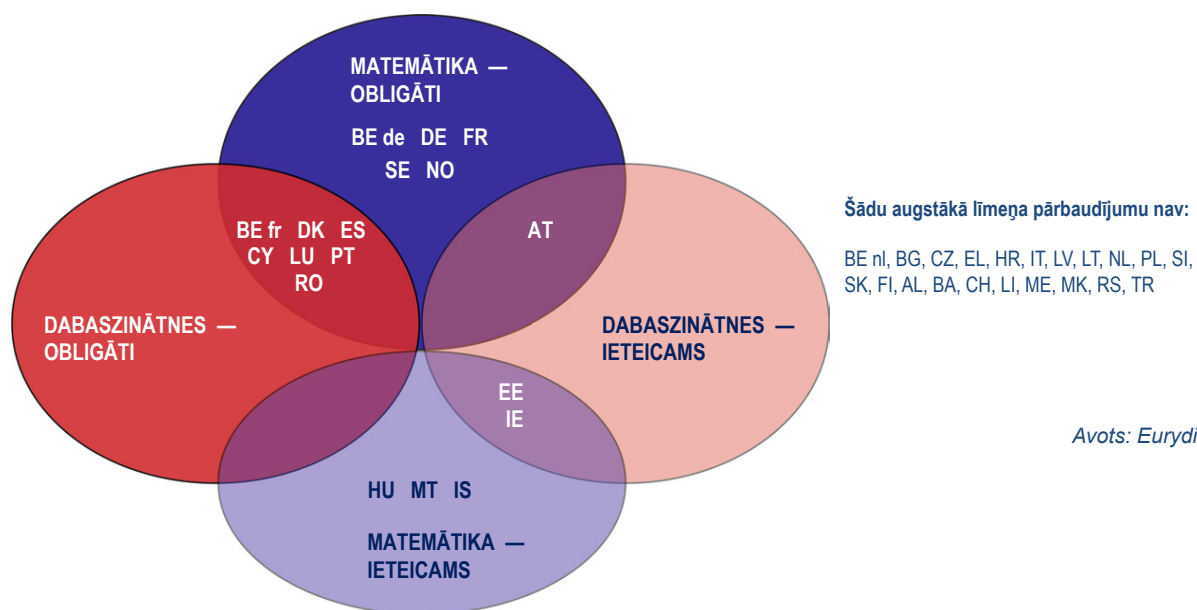
Eiropas izglītības sistēmas izmanto dažādus novērtēšanas mehānismus, lai noteiktu, kuriem izglītojamiem ir nepieciešams mācību atbalsts. Tie reti ir specifiski mācību priekšmeti, un tāpēc visbiežāk nav saistīti tieši ar sasniegumiem matemātikā vai dabaszinātnēs. Šādi vērtēšanas mehānismi “kalpo, lai identificētu izglītojamus, kuriem draud nesekmība, atklātu viņu mācīšanās grūtību cēloņus un plānotu atbilstošu papildu intervenci vai korekcijas” (*OECD*, 2013, 140.–141. lpp.).

Visizplatītākais veids, kā identificēt izglītojamos ar zemiem mācību sasniegumiem, ir pastāvīga uzraudzība klasē. Visbiežāk tas izpaužas kā nepārtraukta testēšana un **vērtēšana**, kas pastāv praktiski visās Eiropas izglītības sistēmās. Pamatojoties uz šo pieeju, kas balstīta uz atzīmēm vai relatīviem sasniegumiem, izglītojamie ar zemiem sasniegumiem tiek identificēti vai nu pēc saņemtajām gala atzīmēm, vai pēc viņu sasniegumu līmeņa salīdzinājumā ar citiem. Kā piemēru var minēt izglītojamos ar zemām sekmēm, kas definēti kā “ieguvuši mazāk nekā sešas desmitdaļas” (Itālijā) vai kā “ieguvuši zemāku vērtējumu nekā 5 balles skalā no 1 līdz 10” (Rumānijā). Kā piemēru var minēt izglītojamos ar zemām sekmēm, kas tiek definēti kā izglītojamie, kuru rezultāti ir zemāki par vidējiem (Horvātija). Izglītības sistēmās, kas balstās tikai uz šo vērtēšanas mehānismu, zemu sasniegumu bieži vien saista ar “skolas kļūdu”, un parasti tiek sniegts atbalsts, lai izvairītos no kļūdu atkārtotības.

Otrs novērtēšanas mehānisms, ko izmanto Eiropas izglītības sistēmās, lai noteiktu izglītojamo vajadzības pēc mācību atbalsta, ir **augstākā līmeņa kompetenču pārbaudes**, kuru mērķis ir noteikt individuālās mācību vajadzības (sk. arī 4. nodaļu). Papildus skolotāju nepārtrauktas uzraudzības praksei šie pārbaudījumi ir papildu instruments, lai identificētu izglītojamos ar zemiem mācību sasniegumiem un viņu mācību atbalsta vajadzības. Ja tiek izmantoti šādi pārbaudījumi, augstākā līmeņa institūcijas izstrādā to saturu, pamatojoties uz kompetencēm un/vai mācību rezultātiem, kas norādīti vadības dokumentos, un izglītojamiem, kuri nerasniedz šīs kompetences vai mācību rezultātus, jāsaņem papildu atbalsts. Augstākā līmeņa testus var piedāvāt vai noteikt augstākā līmeņa institūcijas; pēdējā gadījumā skolām tie ir jāsteno noteiktajā laikā.

6.1. attēlā ir parādītas izglītības sistēmas, kurās augstākā līmeņa institūcijas piedāvā šāda veida pārbaudes vai nosaka, ka tās ir obligātas izglītojamiem pamatzglītības pirmā un/vai otrā posma līmenī matemātikā un/vai dabaszinātnēs. Ja testi, kuru mērķis ir noteikt individuālās mācību vajadzības, ir obligāti, pirmkārt, augstākā līmeņa institūcijas nosaka gan organizējamo testu saturu, gan laiku, un, otrkārt, dalība tajos ir obligāta visiem izglītojamiem neatkarīgi no viņu sekmēm.

6.1. attēls: Augstākā līmeņa obligātie vai ieteicamie pārbaudījumi ar mērķi noteikt individuālās mācību vajadzības matemātikā un dabaszinātnēs, ISCED 1-2, 2020./2021. gads.



Skaidrojošā piezīme

Šajā rādītājā ir iekļauti valsts augstākā līmeņa pārbaudījumi, kuru mērķis ir noteikt individuālās mācību vajadzības un kuri tiek veikti ISCED 1. un/vai ISCED 2. līmenī. Informāciju par visiem valsts pārbaudījumiem skatīt 4. nodaļas 4.6. attēlā. Attēlā redzami šie augstākā līmeņa pārbaudījumi, kā tie bija plānoti 2020./2021. mācību gadam. Dažos gadījumos šie pārbaudījumi tika atcelti Covid-19 pandēmijas dēļ (skatīt 4. nodaļas 4.8. attēlu).

Piezīmes par konkrētām valstīm

Beļģija (BE fr), Vācija, Spānija un Zviedrija: obligātie pārbaudījumi tiek veikti tikai *ISCED* 1 līmenī.

Īrija, Ungārija un **Malta:** ieteicamie pārbaudījumi tiek veikti tikai *ISCED* 1 līmenī.

Dānija, Kipra, Luksemburga un Rumānija: obligātie pārbaudījumi dabaszinātnēs tiek veikti tikai *ISCED* 2 līmenī.

Kā liecina dati, obligāta augstākā līmeņa testēšana ar mērķi noteikt individuālās mācību vajadzības ir reta prakse; tā nepastāv divās trešdaļās izglītības sistēmu. Tikai 13 izglītības sistēmas organizē šādus obligātos augstākā līmeņa pārbaudījumus matemātikā, un tikai septiņas izglītības sistēmas to dara dabaszinātņu jomā. Atšķirības starp mācību priekšmetu jomām ir īpaši izteiktas pamatizglītībā, kur šie pārbaudījumi visbiežāk attiecas uz izglītojamo pamatprasmēm lasīt, rakstīt un rēķināt. Šajā līmenī izglītojamo zinātniskās kompetences tiek pārbaudītas tikai trijās izglītības sistēmās (Beļģijā (Francijas kopienā), Spānijā un Portugālē).

Vairākās izglītības sistēmās ir uzsvērta agrīnas intervences nepieciešamība, un tāpēc tiek organizētas augstākā līmeņa pārbaudes ar mērķi noteikt individuālās mācību vajadzības pamatizglītības pirmajā un/vai otrajā klasē. Tas attiecas uz Vāciju (Berlīne-Brandenburga), Franciju, Portugāli, Rumāniju un Zviedriju. Šiem agrīnajiem valsts mēroga pārbaudījumiem bieži seko papildu pārbaudījumi vēlākajās klasēs.

Francijā visiem izglītojamiem matemātikā divas reizes 1. klasē un vienu reizi 2. klases sākumā jāpiedalās valsts pārbaudījumos, kuru mērķis ir noteikt mācību vajadzības. Šiem agrīnajiem pārbaudījumiem seko vēl viens pārbaudījums matemātikā 6. klases sākumā (un pēc tam 10. klasē).

Portugālē izglītojamiem kārto pārbaudes darbus 2., 5. un 8. klasē. Matemātikas prasmes tiek pārbaudītas visās klasēs katrā mācību gadā, taču dabaszinātņu prasmes 5. un 8. klasē tiek pārbaudītas rotācijas kārtībā (t. i., ne katru gadu).

Rumānijā pārbaudījumi, lai noteiktu mācību vajadzības, notiek katrā otrajā klasē no 2. līdz 8. klasei matemātikā un 6. klasē dabaszinātnēs.

Zviedrijā izglītojamo zināšanu apguves kartēšanai un novērtēšanai ir paredzēti valsts atbalsta materiāli matemātikā 1.–3. klasei (skolotājiem tie obligāti jāizmanto). Saskaņā ar Zviedrijas Valsts izglītības aģentūras noteikumiem kartēšana jāveic divas reizes 1. klasē un vienu reizi 3. klasē⁽²²¹⁾. Pēc šiem agrīnajiem testiem 6. klasē tiek veikts valsts mēroga pārbaudījums, kura mērķis ir arī noteikt mācību un atbalsta vajadzības. Tomēr vēlākajos posmos veiktie valsts pārbaudījumi kalpo citiem mērķiem.

Beļģija (Francijas kopiena), Dānija, Spānija, Kipra, Austrija un Norvēģija arī organizē vairākus obligātos valsts pārbaudījumus, sākot no 3. klases.

Beļģijā (Franču kopiena) obligātie valsts diagnosticējošie testi tiek organizēti 3. un 5. klasei (un vēlāk *ISCED* 3. līmenim). Tie tiek organizēti trīs gadu ciklā, un katrā priekšmetā (tostarp matemātikā un dabaszinātnē) pārbaudījums notiek reizi 3 gados. Rezultātu analīzei izmanto tikai reprezentatīvu izlasi (ko nosaka vadības dienests, pamatojoties uz skolas, provinces un izglītības tīkla sociālekonomisko indeksu). Šis atlases mērķis ir novērtēt iepriekšējā ciklā apgūto.

Dānijā valsts pārbaudījumu mērķis ir stiprināt vērtēšanas kultūru pamatskolās un vidusskolās un izveidot vienotu instrumentu, ko var izmantot vērtēšanai visā valstī. Valsts pārbaudījumi, kas tiek organizēti 3., 6. un 8. klasē matemātikā un 8. klasē dabaszinātnēs, papildina citus vērtēšanas veidus. Pārbaudījumi var sniegt ieskatu par individuālā izglītojamā kompetences līmeni pārbaudāmajās jomās, taču valsts pārbaudījumi vien nesniedz detalizētas zināšanas par individuālā izglītojamā akadēmisko līmeni un mācību vajadzībām. Valsts pārbaudījumu rezultātus var iekļaut izglītojamo un klases vispārējā vērtējumā kopā ar zināšanām par izglītojamiem, kas iegūtas, piemēram, no pastāvīgās vērtēšanas, novērojumiem, testiem (t. i., diagnostikas testiem) vai uzdevumiem.

⁽²²¹⁾ Zviedrijas Valsts izglītības aģentūras noteikumi par obligāto valsts līmeņa vērtēšanas atbalstu zviedru valodā, zviedru valodā kā svešvalodā un matemātikā, SKOLFS 2016:66 ([Skolverkets föreskrifter om obligatoriska nationella bedömningsstöd i svenska, svenska som andraspråk och matematik i årskurs](#)).

Spānijā ir divi pārbaudījumi, kuru mērķis ir noteikt mācību vajadzības pamatizglītībā: viens 3. klasē (matemātikā) un viens 6. klasē (matemātikā un dabaszinātnēs). Vēl viens pārbaudījums jākārt 10. klasē⁽²²²⁾.

Kiprā testēšana notiek 3., 6. un 7. klasē matemātikā un 7. klasē dabaszinātnē.

Austrijā matemātikā 3. un 4. klasē, kā arī 7. un 8. klasē ir obligāti jāapgūst matemātikas individuālo kompetenču mērījumu PLUS (iKMPLUS) pamatmoduļi.

Norvēģijā 5., 8. un 9. klasē tiek organizēti obligātie rēķinpratības pārbaudījumi.

Beļģijā (vāciski runājošā kopiena) un Luksemburgā katrā izglītības pakāpē kārt vienu obligāto kompetenču pārbaudījumu.

Beļģijā (vāciski runājošā kopiena) pamatskolas regulāri piedalās *VERA (Vergleichsarbeiten)* 3 testā matemātikā 3. klasē, kas ir augstākā līmeņa pārbaudījums, kura rezultāti tiek paziņoti skolām, skolotājiem un vecākiem. Līdzīgs tests (*VERA 8*) tiek organizēts vidusskolās 8. klasei.

Papildus obligātajiem pārbaudījumiem, kas skolām un skolotājiem ir jāizmanto kā novērtēšanas rīks, lai noteiktu izglītojamo mācīšanās grūtības un viņu vajadzības pēc mācību atbalsta, valstis var arī rekomendēt valsts pārbaudījumu izmantošanu šādiem mērķiem brīvprātīgi. Dažās izglītības sistēmās (piemēram, Igaunijā, Īrijā un Islandē) izglītojamo mācību vajadzību noteikšanai ieteicams izmantot daudzfunkcionālus valsts pārbaudījumus (sk. arī 4. nodaļas 4.3.2. sadaļu).

Igaunijā valsts pārbaudes darbi matemātikā un dabaszinātnēs notiek 4. (pamatizglītības) un 7. (pamatizglītības otrā posma sākums) klases sākumā. Tie ir uz paraugiem balstīti elektroniski pārbaudījumi, kuros obligāti jāpiedalās aptuveni 5 % skolu; pārējām skolām tests ir brīvprātīgs. Tomēr lielākā daļa skolu piedalās un izmanto rezultātus, lai noteiktu izglītojamo mācību vajadzības.

Islandes Nacionālās mācību programmas rokasgrāmata obligātajām skolām nosaka pamatu standartizētai pārbaudei matemātikā, kas jāveic trīs reizes izglītojamā obligātās izglītības laikā (4., 7. un 9. klasē). Šos pārbaudījumus var izmantot, lai noteiktu izglītojamo mācību vajadzības.

Citās izglītības sistēmās augstākā līmeņa institūcijas izstrādā brīvi pieejamus pārbaudījumus, kuru galvenais mērķis ir noteikt izglītojamo mācīšanās grūtības. Šajos gadījumos augstākā līmeņa institūcijas nenosaka obligātu testēšanu visiem izglītojamiem, taču šie pārbaudījumi ir pieejami (un ieteicami), lai skolotāji tos varētu izmantot, ja uzskata to par nepieciešamu. Citiem vārdiem sakot, skolotāji var pajauties uz šiem pārbaudījumiem kā papildu novērtēšanas instrumentiem, kas palīdz viņiem noteikt vai apstiprināt izglītojamo specifiskās mācīšanās problēmas un viņu vajadzības pēc atbalsta. Šādi pārbaudījumi matemātikā tiek veikti Ungārijā un Maltā, bet matemātikā un dabaszinātnēs — Austrijā.

Ungārijā skolotājiem ir pieejama diagnosticējoša attīstības pārbaudes sistēma (*DIFER*), lai novērtētu tos 1. klases izglītojamus, kuru pamatprasmju attīstība nākotnē būtu vairāk jāatbalsta. Skolotāji var pajauties uz šīs sistēmas pārbaudījumiem, lai palīdzētu viņiem noteikt nepieciešamos atbalsta pasākumus.

Maltā 4. un 5. klašu izglītojamie ar zemiem sasniegumiem, kuriem klasē nepieciešams papildu atbalsts, kārt matemātikas diagnostikas pārbaudījumu, ko nodrošina matemātikas atbalsta skolotājs. Tādējādi viņi apgūst alternatīvu programmu, kas pielāgota viņu īpašajām vajadzībām. Šo diagnosticējošo pārbaudījumu veic vienu reizi, tiklīdz priekšmeta skolotājs saprot, ka konkrētais izglītojamais ir izglītojamais ar zemām sekmēm un neapgūst mācību saturu tik labi kā pārējie klases izglītojamie.

Austrijas augstākā līmeņa institūcija ir izstrādājusi neformālās kompetences mērīšanas (IKM) pārbaudījumus dabaszinātņu jomā, lai pārbaudītu 7. un 8. klases izglītojamo kompetences dabaszinātnēs. Šie testi ir brīvi pieejami, un skolotāji tos var izmantot brīvprātīgi. Šādi brīvprātīgi testi ir pieejami arī matemātikā.

Valsts pārbaudījumu potenciālā ietekme uz mācību rezultātiem tiks sīkāk analizēta 7. nodaļā.

⁽²²²⁾ [9. decembra Likums Nr. 8/2013](#), par izglītības kvalitātes uzlabošanu, bija spēkā 2020./2021. gadā. 2021./2022. mācību gadā stājās spēkā [jauns tiesiskais regulējums](#) valsts pārbaudījumiem.

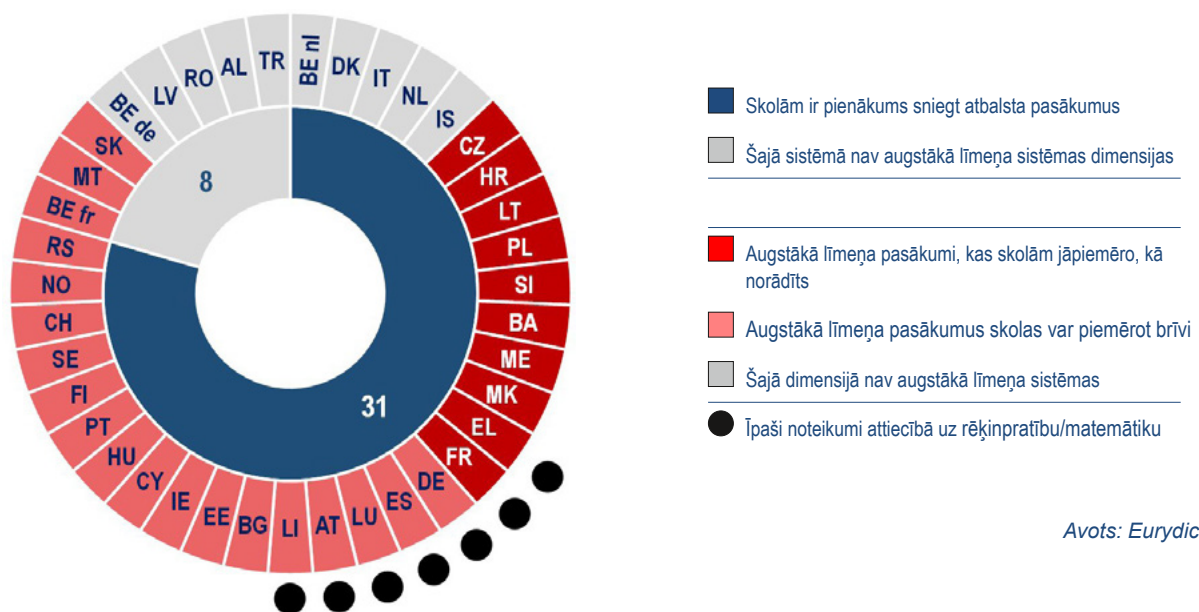
6.2. Augstākā līmeņa sistēmas mācību atbalsta sniegšanai

Pēc tam, kad ir apzinātas izglītojamo mācīšanās vajadzības, izglītojamiem ar mācīšanās problēmām un grūtībām jāsaņem atbilstošs mācību atbalsts, lai viņi varētu pilnībā īstenot savu potenciālu. Lai gan nākamajā nodaļā tiks sniegta sīkāka informācija par konkrētiem mācību atbalsta pasākumiem, kas tiek piemēroti Eiropas izglītības sistēmās, šajā nodaļā sniegts pārskats par vispārējām pamatnostādnēm un augstākā līmeņa politikas pieejām. Šīs augstākā līmeņa sistēmās var ietvert:

- skolu pienākums sniegt mācību atbalstu izglītojamiem ar zemiem mācību sasniegumiem;
- atbalsta pasākumi, kurus var vai vajadzētu piemērot;
- specifiski noteikumi attiecībā uz konkrētu priekšmetu.

Kopumā, ja pastāv augstākā līmeņa sistēmas, kā parādīts 6.2. attēlā, institūcijas var īstenot dažādas stratēģijas, kas tiek aplūkotas trīs galvenajos aspektos. Pirmkārt, tās var uzlikt skolām pienākumu veikt pasākumus, lai identificētu izglītojamo mācīšanās problēmas un grūtības un sniegtu atbalstu. Šādās sistēmās izglītojamiem parasti ir tiesības saņemt efektīvu mācību atbalstu, un skolām ir pienākums ievērot šo prasību. Otrkārt, augstākā līmeņa institūcijas var sniegt vairāk vai mazāk detalizētas vadlīnijas vai ieteikumus skolām par to, kā atbalstīt izglītojamos ar zemiem sasniegumiem. Šajās vadlīnijās var būt precīzāk aprakstīti pasākumi, kas skolām jāveic, lai identificētu un atbalstītu izglītojamos ar mācīšanās grūtībām. Alternatīvi augstākā līmeņa institūciju ieteikumi var sniegt skolām dažādas iespējas, ko tās var īstenot, ļaujot tām nodrošināt efektīvu atbalstu tiem, kam tas ir nepieciešams. Treškārt, izglītības sistēmas var nolemt noteikt īpašus noteikumus konkrētām mācību jomām, jo īpaši matemātikā. 2020./2021. mācību gadā šādi mācību priekšmeta noteikumi dabaszinātnēm nebija paredzēti nevienā izglītības sistēmā.

6.2. attēls: Augstākā līmeņa ietvarstruktūras mācību atbalsta nodrošināšanai matemātikā un dabaszinātnēs, ISCED 1-2, 2020./2021.g.



Avots: Eurydice

Skaidrojošā piezīme

Iekšējais aplis nošķir izglītības sistēmas, kurās skolām ir pienākums sniegt mācību atbalstu izglītojamiem, kuriem tas ir nepieciešams, un sistēmas, kurās šāda pienākuma nav. Ārējais aplis parāda, vai un kā augstākā līmeņa institūcijas nosaka, kādus konkrētus atbalsta pasākumus skolas var vai tām vajadzētu piemērot, sniedzot atbalstu izglītojamiem ar zemiem sasniegumiem. Visbeidzot, melnie punkti ap apli norāda, vai augstākā līmeņa sistēmās ir ietverti specifiski noteikumi par konkrētiem priekšmetiem.

Piezīmes par konkrētām valstīm

Beļģija (BE fr): augstākā līmeņa sistēma attiecas tikai uz *ISCED* 2. līmeni.

Čehija: par konkrētiem atbalsta pasākumiem lemj skolas, konsultāciju centri un vecāki, sadarbojoties.

Griekija: īpaši noteikumi par rēķinpratību ir tikai *ISCED* 1. līmenī.

Francija: 2022./2023. mācību gadā stāsies spēkā Īpašs plāns, kas paredzēts zemiem sasniegumiem dabaszinātnēs, un tas papildinās 2018. gadā uzsāktu shēmu matemātikā.

Kipra: pienākums sniegt atbalstu attiecas tikai uz *ISCED* 1. līmeni.

Luksemburga: īpaši noteikumi par rēķinpratību/ matemātiku ir tikai *ISCED* 2. līmenī.

Augstākā līmeņa institūcijas var arī noteikt atbilstošus finanšu un cilvēkresursus, kas nepieciešami mācību atbalsta sniegšanai, un nodrošināt, lai tie būtu pieejami. Mācību atbalsta cilvēkresursu aspekti tiks aplūkoti 6.3.2. sadaļā.

Attiecībā uz pirmo dimensiju (6.2. attēlā redzamais iekšējais aplis) lielākā daļa Eiropas izglītības sistēmu uzliek skolām pienākumu sniegt mācību atbalstu izglītojamiem, kuriem tas ir nepieciešams. Pat ja nav nav sīkāka regulējuma, šāds pienākums pastāv 31 izglītības sistēmā. Tomēr tas nebūt nenozīmē, ka astoņās izglītības sistēmās, kurās šādu pienākumu nav, atbalsta pasākumi skolās vispār netiek piemēroti; augstākā līmeņa institūcijas šo lēmumu var vienkārši atstāt skolu autonomijas ziņā.

Otrā dimensija (ārējais aplis 6.2. attēlā) attiecas uz to, vai un kā augstākā līmeņa institūcijas nosaka, kādus konkrētus atbalsta pasākumus skolas var vai tām vajadzētu piemērot, sniedzot atbalstu izglītojamiem ar zemiem sasniegumiem. Aptuveni ceturtajā daļā Eiropas izglītības sistēmu (10) augstākā līmeņa institūcijas nosaka konkrētus un detalizētus pasākumus, kas skolām jāveic, organizējot mācību atbalsta sniegšanu. Šādos gadījumos augstākā līmeņa noteikumi parasti nosaka piemērojamo atbalsta formu (piemēram, apmācība mazās grupās), dažkārt atkarībā no vajadzību veida, iesaistītā pedagoģiskā personāla, kā arī no tā, kad un kā atbalsta sniegšana ir jāorganizē. Šādās preskriptīvās sistēmās skolām vienmēr ir pienākums vajadzības gadījumā nodrošināt mācību atbalstu.

Griekijā, kur atbalsts skolēniem ar zemām sekmēm pamatskolās tiek sniegts tikai lasītprasmes un rēķinpratības apgūvē, skolotāji ir atbildīgi par nelielu klašu (līdz pieciem skolēniem) izveidi koriģējošai apmācībai (*enischytiki didaskalia*)⁽²²³⁾. Izlīdzinošā apmācība notiek 1–2 mācību stundas dienā un līdz 6 mācību stundām nedēļā, mācību stundu laikā vai pēc tām. Izlīdzinošā apmācība un kompensējošā izglītība (*antistathmistiki ekpaidefsi*)⁽²²⁴⁾ pamatzglītības otrā posma izglītojamiem notiek skolu izglītības atbalsta centros (*SKAE*) grupās, kurās ir ne mazāk kā 10 un ne vairāk kā 15 izglītojamo. Atkarībā no pieteikumu skaita katras skolas pedagoģiskā padome var ierosināt, lai skola darbotos kā izglītības atbalsta centrs. Visas skolas nodrošina šādu kompensējošo izglītību; ja nepieciešams, tā tiek nodrošināta sadarbībā ar blakus esošajiem izlīdzinošās apmācības centriem.

Horvātijā skolām ir pienākums organizēt papildu mācības (*dopunska nastava*) izglītojamiem, kuriem nepieciešama palīdzība mācībās. Ja ir nepieciešams šāds atbalsts izglītojamiem, papildu apmācība tiek organizēta nelielās grupās, kurās parasti ir līdz astoņiem izglītojamiem. Mācību priekšmetos, kuros ir nepieciešams atbalsts, tiek organizētas papildu nodarbības, un izglītojamiem šīs nodarbības ir regulāri jāapmeklē. Sagatavošanas un papildu nodarbību skaitu skolas plāno atbilstoši faktiskajām vajadzībām, iepriekš saņemot Zinātnes un izglītības ministrijas piekrišanu⁽²²⁵⁾.

⁽²²³⁾ Prezidenta dekrēts 429/1991 (Valdības vēstnesis Nr. 167 / A / 30-9-1985) par pamatzglītības otrā posma izglītojamo novērtēšanu un koriģējošo mācīšanu; Likuma 4823/2021 (Valdības vēstnesis Nr. 136 / A / 3-8-2021) 100. pants par ārpusstundu mācību stundām, kas aptver koriģējošo mācīšanu.

⁽²²⁴⁾ Likuma 4368/2016 (Valdības vēstnesis (Nr. 181 / A / 18-11-2019) 28. pants par speciālās izglītības jautājumiem; un Likums 4485/2017 (Valdības vēstnesis (Nr. 114 / A / 4-8-2017) par augstākās izglītības organizāciju un darbību, pētniecības noteikumiem un citiem noteikumiem.

⁽²²⁵⁾ Pamatskolas un vidusskolas izglītības likums (*Zakon o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi*), *Oficiālais Vēstnesis*, 89/2008, 86/2010, 92/2010, 105/2010, 90/2011, 5/2012, 16/2012, 86/2012, 126/2012, 94/2013, 152/2014, 07/2017, 68/2018, 98/2019, 64/2020.

Plašāk izplatīta pieeja, ko izmanto aptuveni pusē Eiropas izglītības sistēmu (19), ir tāda, ka augstākā līmeņa iestādes nosaka iespējamās atbalsta sniegšanas veidus, kurus skolas var brīvi piemērot atkarībā no izglītojamo vajadzībām vai skolas organizatoriskajām iespējām. Vai arī augstākā līmeņa ietvarstruktūru specifiskācija var būt samērā vispārīga, un skolas var brīvi izlemt, kā tās īstenot. Šīs sistēmas visbiežāk, bet ne vienmēr, uzliek skolām pienākumu sniegt mācību atbalstu un uzsver skolas autonomijas nozīmi mācību atbalsta sniegšanā.

Somijā saskaņā ar Pamatizglītības likumu⁽²²⁶⁾ izglītojamiem ir tiesības uz pietiekamu atbalstu mācībās, ja tas ir nepieciešams. Lai nodrošinātu agrīnu vajadzību identificēšanu, izglītojamo panākumi un skolas apmeklējums ir pastāvīgi jānovērtē. Vispirms tiek pārbaudītas skolas darbības metodes, mācību kārtība un mācību vide, kā arī to piemērotība izglītojamiem. Pamatojoties uz šo izpēti, tiek izvērtēta iespēja veikt izmaiņas šajos aspektos, lai rastu piemērotus pedagoģiskos risinājumus. Izvērtējot un plānojot atbalstu, tiek izmantoti visi pieejamie vērtēšanas rezultāti, kā arī ņemts vērā izglītojamam iepriekš sniegtais atbalsts. Pamatizglītības likumā noteiktie atbalsta veidi ietver koriģējošo mācīšanu, nepilna laika speciālo izglītību, tulkošanas un asistenta pakalpojumus un speciālos palīg līdzekļus. Šīs atbalsta formas var izmantot atsevišķi vai papildus citu citai. Atbalsts, ko saņem izglītojamais, ir jābalsta uz ilgtermiņa plānošanu un jāpielāgo, mainoties izglītojamā vajadzībām. Atbalsts tiek sniegts tik ilgi, cik nepieciešams.

Visbeidzot, aptuveni ceturtajā daļā izglītības sistēmu (10) par mācību atbalsta pasākumu noteikšanu nav atbildīgas augstākā līmeņa institūcijas. Dažos gadījumos augstākā līmeņa institūcijas deleģē šo uzdevumu vietējām institūcijām (piemēram, Dānijā un Islandē), taču visbiežāk skolas pašas lemj par to, kā atbalstīt izglītojamās ar mācīšanās grūtībām. Dažās sistēmās skolām joprojām ir pienākums sniegt mācību atbalstu, pat ja tā forma nav noteikta.

Trešā dimensija, pēc kuras var iedalīt augstākā līmeņa ietvarstruktūras, ir tā, vai tajās ir iekļauti mācību priekšmeta noteikumi (t. i., vai mācību atbalsta pasākumi ir noteikti konkrētai mācību jomai) (sk. melnos punktus ap apli 6.2. attēlā). Kā redzams 6.2. attēlā, šādi uz konkrētu mācību priekšmetu attiecināmi noteikumi pastāv septiņās izglītības sistēmās, un tie visi attiecas uz atbalstu matemātikas vai rēķināšanas prasmju apguvē⁽²²⁷⁾.

Vācijā Vācijas Izglītības un kultūras ministru pastāvīgās konferences rezolūcijā par atbalsta principiem izglītojamiem ar īpašām grūtībām lasīšanā un pareizrakstībā vai aritmētikā⁽²²⁸⁾ ir uzsvēta nepieciešamība agrīnā posmā atpazīt mācīšanās grūtības, lai pēc iespējas ātrāk varētu sākt sniegt atbalstu un izstrādāt individuālu atbalsta plānu, kas īpaši attiecas uz lasīšanas, pareizrakstības un aritmētisko prasmju apguvi.

Austrijā diferencēta apmācība ir īpaši ieteicama, ja rodas grūtības ar aritmētisko uzdevumu risināšanu⁽²²⁹⁾.

Izglītojamie ar īpašām izglītības vajadzībām

Lielākajā daļā Eiropas izglītības sistēmu izglītojamiem ar speciālām izglītības vajadzībām sniegtais atbalsts vispārējās izglītības sistēmā ietilpst atsevišķā augstākā līmeņa sistēmā. Pat izglītības sistēmās, kurās nav augstākā līmeņa sistēmas atbalsta sniegšanai izglītojamiem ar zemiem mācību sasniegumiem, parasti ir sistēma izglītojamiem ar īpašām izglītības vajadzībām; tikai Albānijā un Turcijā nav augstākā līmeņa sistēmas šādu izglītojamo atbalstam vispārējās izglītības sistēmā. Šajās sistēmās bieži vien ir izklāstīti īpaši atbalsta noteikumi šai izglītojamo grupai (pielāgots mācību saturs un vērtēšana, individuālie mācību plāni, aizsardzība pret klašu atkārtotību u. c.). Šie īpašie noteikumi nav iekļauti veiktajā analīzē.

Tomēr atšķirība starp izglītojamiem ar zemām sekmēm un izglītojamiem ar īpašām izglītības vajadzībām ne vienmēr ir skaidra. Dažās izglītības sistēmās tiek uzsvērts, ka visiem izglītojamiem

⁽²²⁶⁾ Pamatizglītības likums (*Perusopetuslaki*) 21.8.1998/628, noteikumi un instrukcijas (2014:96).

⁽²²⁷⁾ 2022./2023. mācību gadā Francijā stāsies spēkā īpaša sistēma mācību atbalstam dabaszinātnēs.

⁽²²⁸⁾ Vācijas Izglītības un kultūras ministru pastāvīgās konferences rezolūcija par atbalsta principiem izglītojamiem ar īpašām grūtībām lasīšanā un pareizrakstībā vai aritmētikā ([Grundsätze zur Förderung von Schülerinnen und Schülern mit besonderen Schwierigkeiten im Lesen und Rechtschreiben oder im Rechnen](#)).

⁽²²⁹⁾ Vadlīnijas, kā skolās strādāt ar izglītojamiem, kuriem ir grūtības apgūt aritmētiku (Apkārtraksts 2017/27) ([Richtlinien für den schulischen Umgang mit Schülerinnen und Schülern mit Schwierigkeiten beim Rechnenlernen](#)).

jāsaņem tāda veida un līmeņa apmācība, kāda viņiem nepieciešama, neatkarīgi no tā, cik mazas vai lielas ir viņu mācīšanās grūtības. Dažās no šīm izglītības sistēmām ir tendence iekļaut kategoriju «Īpašas izglītības vajadzības», klasificējot visus izglītojamos ar mazākām vai lielākām mācīšanās grūtībām zem šī vai līdzīga vispārīga termina (piemēram, Čehijā, Īrijā, Polijā, Islandē, Polijā un Serbijā).

Polijā izglītojamie ar zemiem mācību sasniegumiem ("nesekmīgie, ar specifiskām mācīšanās grūtībām") ir iekļauti to izglītojamo kategorijā, kuriem ir īpašas izglītības vajadzības un kuriem nepieciešams atbalsts, un viņiem tiek piedāvāta psiholoģiskā un pedagoģiskā palīdzība. Papildus izglītojamiem ar zemiem mācību sasniegumiem šajā grupā ietilpst arī ārkārtīgi apdāvināti izglītojamie, izglītojamie, kas nonākuši krīzes vai traumatiskās situācijās, sociāli atstumti izglītojamie, izglītojamie, kas iepriekš mācījušies ārzemēs, un izglītojamie ar atšķirīgām kultūrām (piemēram, imigranti vai poļu bērni, kas atgriezušies no ārzemēm). Skolas un konsultāciju un atbalsta centri sniedz dažāda veida atbalstu izglītojamiem ar īpašām izglītības vajadzībām atkarībā no izglītojamā individuālajām vajadzībām⁽²³⁰⁾.

Dažu citu izglītības sistēmu mērķis ir pilnībā izbeigt izglītojamo "kategorizēšanu", izveidojot nepārtrauktu izglītības sistēmu, kas balstīta uz izglītojamo vajadzībām (piemēram, Portugālē, Somijā un Norvēģijā).

Portugālē ar Dekrētu-likumu Nr. 54/2018 1) tiek atceltas izglītojamo kategorizācijas sistēmas, tostarp īpašu izglītības vajadzību kategorija, 2) tiek atcelts īpašo tiesību aktu modelis attiecībā uz izglītojamiem ar īpašām izglītības vajadzībām, 3) tiek ieviests nepārtraukts atbildes pasākumu kopums visiem izglītojamiem un 4) uzmanība tiek pievērsta izglītības pasākumiem, nevis izglītojamo kategorijām.

Tomēr šajā nodaļā veiktajā analīzē nav iekļauti izglītojamie ar īpašām izglītības vajadzībām, ja uz tiem attiecas atsevišķas augstākā līmeņa sistēmas.

6.3. Mācību atbalsta pasākumi matemātikā un dabaszinātnēs

Pēc tam, kad ir izpētīts plašāks politikas satvars, kurā skolas darbojas saistībā ar atbalstu izglītojamiem ar zemiem mācību sasniegumiem, šajā nodaļā sīkāk aplūkoti konkrēti mācību atbalsta pasākumi, kas noteikti augstākā līmeņa noteikumos, ieteikumos vai pamatnostādnēs (t. i., veidi, kā skolām jāpalīdz izglītojamiem, kuriem rodas grūtības mācībās). Konkrētāk, šajā sadaļā sniegts pārskats par to, kādi ir galvenie atbalsta veidi, kas sniedz šādu atbalstu skolās un kā atbalsta pasākumi ir attīstījušies kopš Covid-19 krīzes sākuma.

6.3.1. Kā tiek sniegts atbalsts izglītojamiem ar zemām sekmēm?

Mācību atbalstu izglītojamiem ar zemiem mācību sasniegumiem var organizēt dažādos veidos, sākot ar diferencētu apmācību klasē un beidzot ar atbalstu mājasdarbu veikšanā ārpus skolas. Šajā apakšsadaļā vispirms tiek aplūkoti atbalsta pasākumi, kas noteikti augstākā līmeņa noteikumos, ieteikumos vai pamatnostādnēs (izņemot noteikumus par īpašām izglītības vajadzībām, ja uz tiem attiecas atsevišķa sistēma). Lai gan šādos augstākā līmeņa dokumentos bieži vien ir norādīts, kā skolās var vai vajag organizēt mācību atbalstu, tajos reti tiek aplūkota mācību prakse un veidi, kā skolotāji varētu risināt izaicinājumus, ko rada izglītojamo ar atšķirīgiem sasniegumu līmeņiem klātbūtne klasē. Tāpēc šīs apakšsadaļas otrajā daļā īsi aplūkota mācību prakse klasē, pamatojoties uz Starptautiskās Izglītības sasniegumu novērtēšanas asociācijas (IEA) pētījuma "Starptautiskās matemātikas un dabaszinātņu apgūves tendences" (TIMSS) 2019. gada aptauju. Konkrētāk,

⁽²³⁰⁾ Polijas Valsts izglītības ministra 2017. gada 9. augusta noteikumi par psiholoģiskā un pedagoģiskā atbalsta organizēšanas un sniegšanas noteikumiem valsts bērnu dārzos, skolās un izglītības iestādēs (konsolidētais teksts, *Journal of Laws of 2020*, p. 1280) (*Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 9 sierpnia 2017 r. w sprawie zasad organizacji i udzielania pomocy psychologiczno-pedagogicznej w publicznych przedszkolach, szkołach i placówkach*).

tajā aplūkots, cik izplatīta ir diferencētā mācīšana un spēju grupēšana klasē matemātikā un dabaszinātnēs.

Augstākā līmeņa atbalsta pasākumi matemātikā un dabaszinātnē

Tikai retais apstrīd to, cik lietderīgs ir papildu atbalsts tiem, kam tas ir nepieciešams. Ir konstatēts, ka papildu konsultācijas un individuāli pielāgots atbalsts izglītojamiem ir noderīgs izglītojamiem, kuriem nepieciešama koncentrētāka uzmanība (sk., piemēram, *Dietrichson et al.*, 2017; *Lee-St. John et al.*, 2018; *Santibañez un Fagioli*, 2016). Papildu konsultācijas var nozīmēt arī vairāk iespēju mācīties, un mācību laika palielināšana vien var uzlabot izglītojamo sniegumu (sīkāku informāciju sk. 3. nodaļā).

Tomēr nozīme var būt arī tam, kādā veidā tiek sniegts mācību atbalsts. Pētījumos ir novērtēta gan skolā, gan ārpus skolas sniegtā atbalsta vai koriģējošās apmācības efektivitāte, galvenokārt koncentrējoties uz lasītprasmi un rēķināšanas prasmēm. Intervences pasākumu efektivitāti klases ietvaros — gan konsultācijas nelielās grupās, gan patstāvīgu darbu, kas daļēji integrēti parastajā klases praksē, — pierādīja, piemēram, *Moser Opitz et al.* (2017). Līdzīgi *Montague* (2011) apgalvo, ka tiešā apmācība klasē, piemēram, pamatojoties uz “vingrinājumiem un praksi”, var palīdzēt izglītojamiem ar mācību grūtībām matemātikā.

Attiecībā uz ārpusskolas atbalstu vairākos pētījumos ir konstatēta šādu programmu neliela, bet pozitīva ietekme uz izglītojamo sasniegumiem (sk., piemēram, *Ariyo un Adeleke*, 2018; *Laurer et al.*, 2006; *Scheerens*, 2014; *Yin*, 2020). Tomēr *Scheerens* (2014) norāda, ka literatūra nav pietiekami pamatota attiecībā uz papildu pasākumu vai atbalsta mājadarbiem ārpus parastās mācību dienas faktisko ietekmi, galvenokārt aptverto iedzīvotāju skaita, pasākumu apjoma un daudzveidības, kā arī to kvalitātes atšķirību dēļ. Turklāt pētījumos nav pievērsta liela uzmanība skolas un ārpusskolas atbalsta efektivitātes salīdzināšanai, galvenokārt tāpēc, ka šajā jomā trūkst uzticamu salīdzinošo pētījumu. 7. nodaļā tiks sniegts plašāks ieskats par mācību atbalstu mācību laikā un ārpusstundu laikā.

Lielākajā daļā Eiropas izglītības sistēmu augstākā līmeņa vadības dokumentos ir noteikts viens vai vairāki atbalsta pasākumi izglītojamiem ar zemiem mācību sasniegumiem. 6.3. attēlā redzama izvēlēto mācību atbalsta pasākumu izplatība Eiropā saskaņā ar šādām augstākā līmeņa specifikācijām. Kā redzams attēlā, aptuveni trijās ceturtdaļās izglītības sistēmu augstākā līmeņa institūcijas iesaka izmantot individuālo apmācību vai apmācību nelielās grupās, sniedzot atbalstu izglītojamiem ar zemām sekmēm. Tas attiecas uz gandrīz visām izglītības sistēmām, kurās ir augstākā līmeņa sistēma mācību atbalsta nodrošināšanai.

Lielākā daļa šo nodarbību notiek oficiālās mācību dienas laikā, lai gan dažas izglītības sistēmas organizē papildu nodarbības ārpus mācību laika⁽²³¹⁾. Vairākās izglītības sistēmās (piemēram, Beļģijā (flāmu kopienā), Čehijā, Vācijā, Igaunijā, Grieķijā, Spānijā, Luksemburgā, Polijā, Lihtenšteinā, Polijā, Serbijā un Vācijā) arī tiek izmantotas dažādas iespējas un atbalsts tiek sniegts daudzveidīgā veidā gan mācību laikā, gan ārpus tā.

Francijā pamatzglītībā visiem skolotājiem ir pienākums nodrošināt papildu izglītības pasākumus (*activités pédagogiques complémentaires*, APC). Šīs aktivitātes tiek organizētas ārpus oficiālās mācību dienas, un tām nepieciešama izglītojamo vecāku piekrišana. Vidējā izglītībā 6. klasē individualizētajam atbalstam var veltīt 3 stundas nedēļā, bet 7.–9. klasē tās ir 1–2 stundas nedēļā. Šis atbalsts tiek sniegts mācību dienas laikā klasē. Turklāt vidusskolās atbalsts mājadarbiem tiek sniegts arī pēc oficiālās mācību dienas⁽²³²⁾.

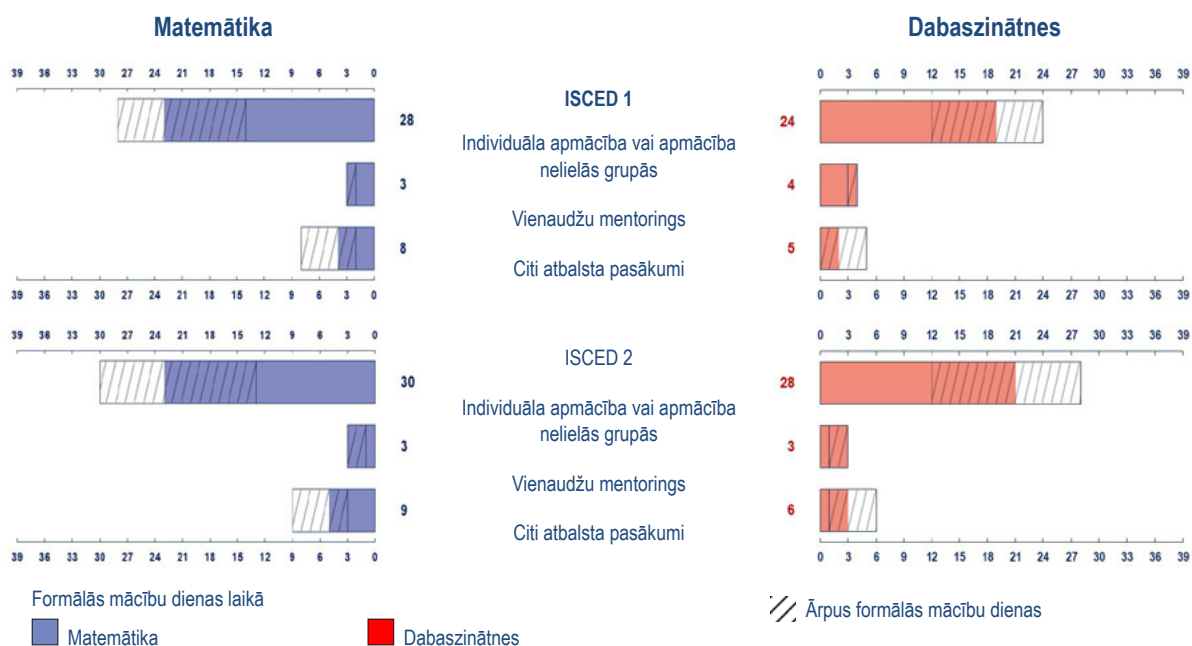
⁽²³¹⁾ Informāciju par katru valsti skatīt II. pielikuma 6.3A attēlā.

⁽²³²⁾ <https://www.education.gouv.fr/devoirs-faits-un-temps-d-etude-accompagnee-pour-realiser-les-devoirs-7337>

Polijā izglītojamiem ar mācīšanās grūtībām, jo īpaši tiem, kuriem ir grūtības izpildīt pamatprogrammā noteiktās izglītības prasības, saskaņā ar īpašu regulu⁽²³³⁾ ir ieteikts organizēt izlīdzinošās nodarbības grupās, kurās ir līdz astoņiem dalībniekiem. Nodarbības tiek organizētas konkrētos mācību priekšmetos, piemēram, matemātikā.

Slovēnijā Pamatskolas likumā⁽²³⁴⁾ noteikts, ka pamatskolām ir pienākums mācību stundās pielāgot mācīšanās un mācīšanās metodes izglītojamiem ar mācīšanās grūtībām, kā arī nodrošināt koriģējošas nodarbības oficiālās mācību dienas laikā un cita veida individuālu atbalstu vai atbalstu nelielās grupās. Izglītojošās nodarbības notiek pirms vai pēc stundām, un tās ilgst 45 minūtes nedēļā katrā no galvenajiem mācību priekšmetiem.

6.3. attēls: Augstākā līmeņa mācību atbalsta pasākumi matemātikā un dabaszinātnēs, ISCED 1–2, 2020./2021.



Avots: Eurydice

Paskaidrojumi

Stabiņa numurs un kopējais garums parāda, cik daudzās Eiropas izglītības sistēmās (no kopā 39) atbalsta pasākums ir noteikts vai ieteikts augstākā līmeņa dokumentos. Ēnojums norāda, vai atbalsts tiek sniegts oficiālās mācību dienas ietvaros vai ārpus tās, vai arī abos gadījumos. Informācija par katru valsti ir pieejama II. pielikuma 6.3A attēlā.

Ir ņemti vērā tikai ilgtermiņa pasākumi; pagaidu pasākumi, kas saistīti ar Covid-19 pandēmiju, attēlā nav iekļauti. Plašāku informāciju par Covid-19 pasākumiem skatīt 6.3.3. sadaļā.

Lai gan visizplatītākais mācību atbalsta sniegšanas veids ir individuālā apmācība vai apmācība nelielās grupās, dažos gadījumos augstākā līmeņa dokumentos ir noteikts vai ieteikts izmantot citus atbalsta pasākumus. Viens no tām ir vienaudžu mentorings, kura vērtību uzsver daži pētnieki (sk., piemēram, *Charlton*, 1998). Tomēr arī par tā efektivitāti tiek diskutēts (*Gersten et al.*, 2009). Vācija, Spānija un Luksemburga ir ziņojušas par vienaudžu mentoringa iekļaušanu augstākā līmeņa ieteikumos gan matemātikā, gan dabaszinātnēs, savukārt Kipra ziņo, ka šo atbalsta pasākumu rekomendē dabaszinātņu izglītībā.

⁽²³³⁾ Polijas Tautas izglītības ministra 2017. gada 9. augusta noteikumi par psiholoģiskās un pedagoģiskās palīdzības organizēšanas un sniegšanas noteikumiem valsts bērnudārzos, skolās un izglītības iestādēs (konsolidēts teksts, 2020. gada *Oficiālais Vēstnesis*, Nr. 1280). ([Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 9 sierpnia 2017 r. w sprawie zasad organizacji i udzielenia pomocy psychologiczno-pedagogicznej w publicznych przedszkolach, szkołach i placówkach \(tekst jednolity: Dz.U. z 2020, poz. 1280\)](#)).

⁽²³⁴⁾ [Pamatskolas likums, 12\(a\). pants.](#)

Vācijā dažās federālajās zemēs (piemēram, Ziemeļreīnā-Vestfālenē) vienaudžu mentorings ir nosaukts par atbalsta pasākumu izglītojamiem ar zemām sekmēm. Dažus izglītojamus var apmācīt par “mācīšanās treneriem” (*Lerncoaches*), kuri savukārt var palīdzēt saviem uzraugāmajiem labāk pārvaldīt savu mācīšanās procesu.

Kiprā vadlīnijās skolotājiem ir ieteikts, ka dabaszinātņu mācību procesā sākumskolā izglītojamiem jāstrādā grupās, kurās ir izglītojamie ar dažādiem sasniegumu līmeņiem. Tādējādi mācību stundās izglītojamie ar zemām sekmēm var gūt labumu no mijiedarbības ar izglītojamiem ar augstākām sekmēm⁽²³⁵⁾.

Luksemburgā 2004. gada Likumā par vidusskolu organizāciju⁽²³⁶⁾ ir minēta iespēja, ka skolas direktors var uzticēt vecāko klašu izglītojamam pēc viņa vai viņas lūguma būt par mentoru izglītojamam, kurš mācās jaunākajās klasēs vai vidusskolas ceturtajā klasē, un īstenot mācību un personiskā atbalsta pasākumus. Skolas direktors ieceļ skolotāju, kas pārrauga mentoru.

Citi mācību atbalsta pasākumi ietver vasaras skolas vai vasaras labošanas darbus (gan matemātikā, gan dabaszinātnēs Bulgārijā (pamatizglītībā), Francijā un Ziemeļmaķedonijā (abos izglītības līmeņos) un Zviedrijā (vidējā izglītībā), kā arī matemātikā Austrijā); individuālus mācību plānus vai programmas (Beļģijā (Francijas kopienā), Čehijā, Vācijā un Maltā) un mācību seminārus ģimenēm (Spānijā)⁽²³⁷⁾.

Vācijā individuāla atbalsta sniegšanai izglītojamiem ar īpašām izglītības vajadzībām matemātikā tiek izstrādāti atbalsta plāni / mācību plāni, kas tiek izmantoti, lai sniegtu individuālu atbalstu klasē. Tie jāapspriež ar visiem iesaistītajiem skolotājiem, vecākiem un izglītojamiem kā daļa no skolas kopējā plāna⁽²³⁸⁾.

Arī 6.3. attēlā redzams, ka atšķirības starp mācību priekšmetu jomām nav būtiskas, lai gan nedaudz vairāk izglītības sistēmu nosaka atbalsta pasākumus izglītojamiem ar zemām sekmēm matemātikā nekā dabaszinātnēs. Ja augstākā līmeņa institūcija nosaka atbalsta pasākumus, tā visbiežāk to dara visām vai lielākajai daļai mācību priekšmetu jomu, bet ļoti maz ir ieteikumu, kas attiecas uz konkrētiem mācību priekšmetiem (sk. arī 6.2. sadaļu). Līdzīgi arī atšķirības starp izglītības līmeņiem ir nelielas, lai gan pamatzglītības otrā posma līmenim ir noteikts nedaudz vairāk atbalsta pasākumu nekā pamatzglītības pirmajam posmam.

Mērķtiecīgs atbalsts

Lielākā daļa augstākā līmeņa atbalsta pasākumu ir vērsti uz izglītojamiem zemiem sasniegumiem kopumā, nepievēršot īpašu uzmanību konkrētām neaizsargātām grupām. Lielākajā daļā izglītības sistēmu patiešām nav mērķtiecīgu pasākumu, lai samazinātu zemus sasniegumus: tiek pieņemts, ka vispārējie pasākumi var sasniegt tos, kam nepieciešams atbalsts, neatkarīgi no izcelsmes.

Tomēr dažās izglītības sistēmās ir noteiktas īpašas mērķgrupas vai ieviestas mērķtiecīgas atbalsta programmas un pasākumi. Šādas mērķa grupas ir:

- skolas nelabvēlīgos reģionos (piemēram, Čehijā un Portugālē);
- skolās, kurās ir daudz bērnu no zemas sociālekonomiskās vides (piemēram, Beļģijā (franču un flāmu kopienas) un Īrijā);
- izglītojamie ar zemiem sasniegumiem no sociālekonomiski nelabvēlīgas vides vai lauku apvidiem, vai romu tautības izglītojamie ar zemiem sasniegumiem (piemēram, Spānijā (Basku zemē), Itālijā, Ungārijā, Polijā, Rumānijā, Slovākijā un Serbijā).

⁽²³⁵⁾ <https://fysed.schools.ac.cy/index.php/el/>

⁽²³⁶⁾ [Loi du 25 juin 2004 portant organisation des lycées.](#)

⁽²³⁷⁾ Mācību semināra ģimenēm piemērs ir seminārs “Kā palīdzēt saviem bērniem mācībās?”, kas notika [IES. Jaime Ferrán Clúa \(Madride\)](#).

⁽²³⁸⁾ [Vācijas Izglītības un kultūras lietu ministru pastāvīgās konferences rezolūcija par atbalsta principiem skolēniem ar īpašām grūtībām lasīšanā un pareizrakstībā vai aritmētikā, 2003. gada 4. decembris. \(Grundsätze zur Förderung von Schülerinnen und Schülern mit besonderen Schwierigkeiten im Lesen und Rechtschreiben oder im Rechnen\).](#)

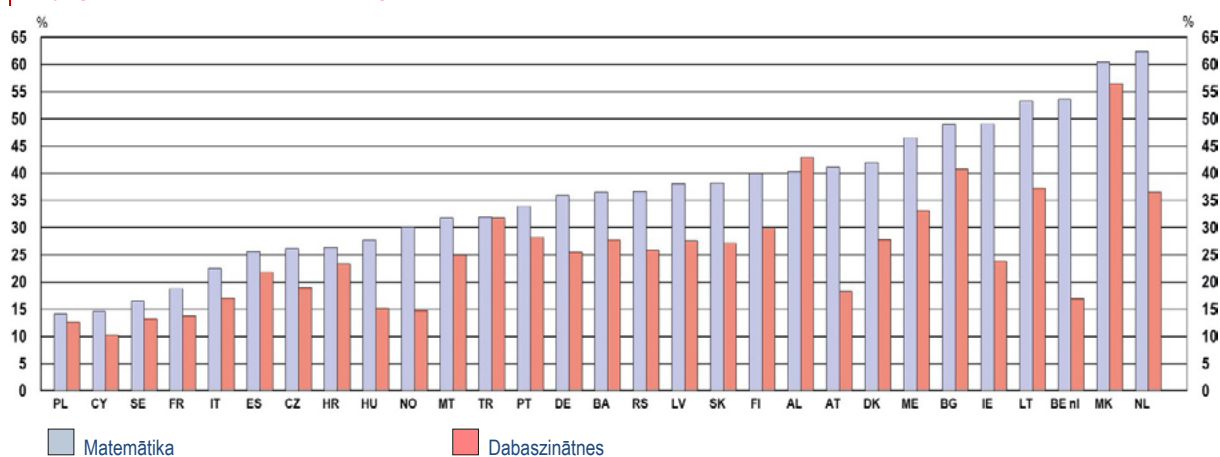
Mācīšanas prakses: diferencēta mācīšana un spēju grupēšana klasē

Diferencēta mācīšana un spēju grupēšana ir visbiežāk minētie piemēri, kā klasē sniegt atbalstu izglītojamiem ar dažādiem sasniegumu līmeņiem. Tomēr par diferencētas mācīšanas un spēju grupēšanas praksi ir dažādi viedokļi. Pētījumu dati lielākoties norāda uz nelielu vai mērenu pozitīvu diferencētas mācīšanas un spēju grupēšanas klasē ietekmi uz izglītojamo sasniegumiem matemātikā un dabaszinātnēs (sk., piemēram, *Bal*, 2016; *Salar un Turgut*, 2021; *Smale-Jacobse et al.*, 2019; *Tieso*, 2003). Tomēr dažos eksperimentālos pētījumos šāda ietekme netika konstatēta (sk., piemēram, *Pablico, Diack un Lawson*, 2017) vai arī secināts, ka diferencēšanas ietekme ir atkarīga no skolotāju apmācības un profesionālās pilnveides diferencētajā mācību procesā (*Prast et al.*, 2018). Citi pētnieki uzsver negatīvo ietekmi, ko rada atsevišķa izglītojamo ar augstiem un zemiem mācību sasniegumiem mācīšana un atšķirīgu mācību metožu izmantošana (piemēram, mācību atšķirību palielināšanās vai stigmatizācija; sk., piemēram, *Boaler, William un Brown*, 2000; *Chmielewski*, 2014; *Gamoran et al.*, 1995).

Lai gan augstākā līmeņa vadības dokumentos bieži tiek ieteikti atbalsta pasākumi, kas tiek īstenoti ārpus klases vai papildus parastajām mācību darbībām, ir grūtāk atrast augstākā līmeņa ieteikumus par mācību praksi visai klasei. Tomēr starptautiskās novērtēšanas aptaujas var sniegt labu ieskatu par mācību praksi, pamatojoties uz skolotāju atbildēm.

Pamatojoties uz *TIMSS 2019* aptaujas datiem, 6.4. attēlā attēlots ceturtklasnieku īpatsvars, kuru matemātikas vai dabaszinātņu skolotāji norāda, ka izglītojami lielākajā daļā stundu strādā vienādu spēju grupās. Kā redzams attēlā, matemātikā pamatzglītībā spēju grupēšana ir daudz izplatītāka nekā dabaszinātnēs. Gandrīz visās izglītības sistēmās, par kurām ir pieejama informācija, kā arī vidēji ES-27 valstīs matemātikas skolotāji biežāk nekā dabaszinātņu skolotāji norāda, ka strādā vienādu spēju grupās.

6.4. attēls: Ceturtnācētie izglītojamo, kuru matemātikas vai dabaszinātņu skolotāji ziņo, ka vairumā stundu strādā vienādu spēju grupās, procentuālā daļa, 2019. gads.



| | ES | PL | CY | SE | FR | IT | ES | CZ | HR | HU | NO | MT | TR | PT | DE |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|
| Matemātika | 27,9 | 14,1 | 14,7 | 16,4 | 18,8 | 22,5 | 25,6 | 26,2 | 26,4 | 27,7 | 30,0 | 31,8 | 31,9 | 33,9 | 35,9 |
| Dabaszinātnes | 19,8 | 12,6 | 10,2 | 13,2 | 13,7 | 17,0 | 21,8 | 19,0 | 23,3 | 15,1 | 14,7 | 25,0 | 31,7 | 28,2 | 25,4 |
| | BA | RS | LV | SK | FI | AL | AT | DK | ME | BG | IE | LT | BE nl | MK | NL |
| Matemātika | 36,4 | 36,6 | 38,0 | 38,1 | 40,0 | 40,3 | 41,1 | 41,9 | 46,5 | 48,9 | 49,1 | 53,2 | 53,6 | 60,4 | 62,3 |
| Dabaszinātnes | 27,7 | 25,8 | 27,5 | 27,1 | 29,7 | 42,9 | 18,2 | 27,8 | 33,1 | 40,8 | 23,8 | 37,2 | 17,0 | 56,4 | 36,4 |

Avots: *Eurydice*, pamatojoties uz *IEA, TIMSS 2019* datubāzi.

Paskaidrojumi

Izglītības sistēmas ir attēlotas augošā secībā, pamatojoties uz matemātikas jomas procentuālo īpatsvaru.

Procentus aprēķināja, pamatojoties uz mainīgajiem lielumiem ATBM02H un ATBS02M (saistībā ar jautājumu "Cik bieži, mācot matemātiku/zinātni šajā klasē, jūs lūdzat izglītojamos rīkoties sekojoši? / Strādāt vienādu spēju grupās", iespējamās atbildes ir 1) "Katru vai gandrīz katru mācību stundu", 2) "Apmēram pusi stundu", 3) "Dažas stundas" vai 4) "Nekad"). Atbildes 1. un 2. kategorija tika apvienotas vienā kategorijā: «Lielākā daļa stundu». Standarta kļūdas ir norādītas III. pielikumā.

Procenti tika aprēķināti, izslēdzot iztrūkstošās vērtības. Gan matemātikas, gan dabaszinātņu skolotājiem Nīderlandē un Norvēģijā iztrūkstošās vērtības pārsniedz 25 %.

«ES» ietver 27 ES valstis, kas piedalījās TIMSS pētījumā. Tajā nav iekļautas Apvienotās Karalistes izglītības sistēmas.

Atšķirības starp matemātikas un dabaszinātņu mācīšanas praksi ir vismazākās — un tās nav būtiskas — Polijā, Turcijā, Albānijā un Ziemeļmaķedonijā. Šajās valstīs abās mācību priekšmetu jomās spēju grupēšana tiek izmantota līdzīgā mērā. Turpretī vislielākās atšķirības ir Norvēģijā, Austrijā un Beļģijā (flāmu kopienā), kur grupēšana pēc spējām matemātikā ir daudz izplatītāka nekā dabaszinātnēs.

Matemātikā spēju grupēšana ir visizplatītākā Nīderlandē un Ziemeļmaķedonijā, kur vairāk nekā 60 % izglītojamo skolotāji ziņo, ka vairākumā stundu izglītojamie tiek grupēti pēc spējām. Šāda prakse attiecas arī uz lielāko daļu izglītojamo Lietuvā un Beļģijā (flāmu kopienā). Savukārt, Polijā, Kiprā, Zviedrijā un Francijā skolotāji, kuru skolā mācās mazāk nekā 20 % izglītojamo, bieži izmanto spēju grupēšanas praksi.

Situācija nedaudz mainās, kad runa ir par dabaszinātņu izglītību. Dabaszinātnēs bieža spēju grupēšana attiecas uz lielāko daļu izglītojamo tikai Ziemeļmaķedonijā (56,4 %). Tā aptver aptuveni trešdaļu vai vairāk 4. klases izglītojamo Turcijā, Albānijā, Bulgārijā, Lietuvā, Lietuvā un Nīderlandē. Tāpat kā matemātikā, arī dabaszinātnēs spēju grupēšana vismazāk tiek praktizēta Polijā, Kiprā, Zviedrijā un Francijā, kur skolotāji, kuri māca mazāk nekā 15 % izglītojamo, norāda, ka bieži izmanto šo praksi.

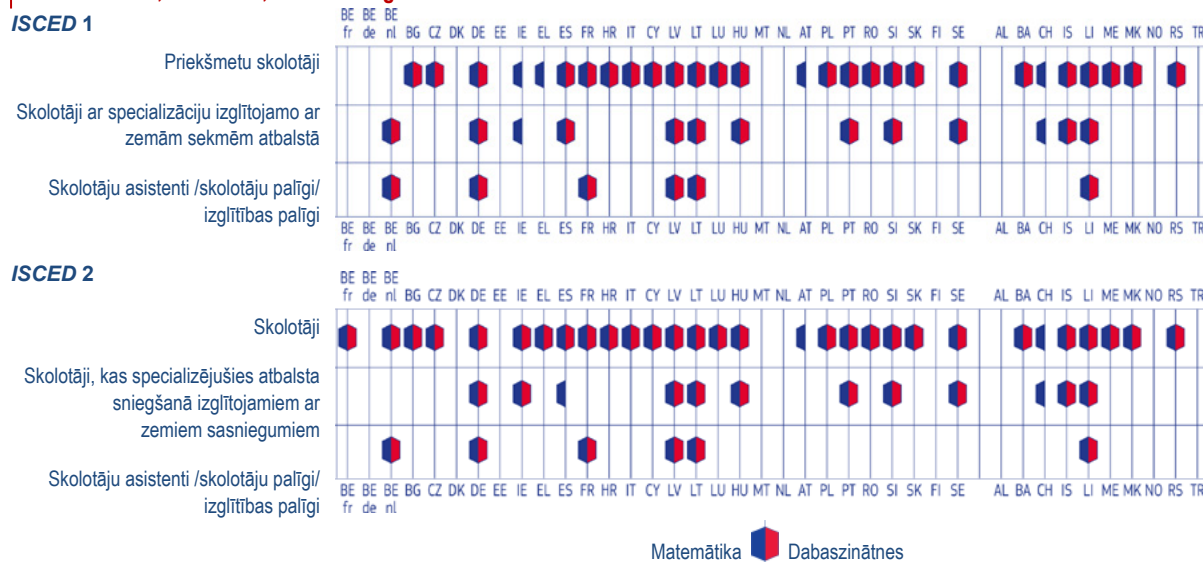
6.3.2. Kas sniedz mācību atbalstu?

Akadēmiskajos pētījumos ir uzsvērts, cik svarīgi ir cilvēkresursu aspekti mācību atbalsta sniegšanā: skolotāji vai skolas personāls, kas sniedz šādu atbalstu, un apmācība, ko viņi saņem, lai veiksmīgi un efektīvi veiktu šo uzdevumu. Dažos pētījumos tiek uzsvērtā nepieciešamība pēc nepārtrauktiem mācību pasākumiem priekšmetu skolotājiem (*Montague, 2011; Moser Opitz et al., 2017*), savukārt citi pētījumi liecina, ka, papildus priekšmetu skolotājiem nodarbinot skolotājus, kas specializējušies mācību atbalsta jomā, var labāk palīdzēt samazināt izglītojamo ar zemiem sasniegumiem skaitu (*Motiejunaite, Noorani un Monseur, 2014*).

6.5. attēlā parādīts, kā augstākā līmeņa noteikumos vai ieteikumos ir paredzēti mācību atbalsta nodrošināšanas cilvēkresursu aspekti. Analīzē ir izdalītas trīs mācībspēku kategorijas: 1) priekšmetu skolotāji, 2) skolotāji, kas specializējušies atbalsta sniegšanā izglītojamiem ar zemiem sasniegumiem, un 3) skolotāju asistenti / skolotāju palīgi / izglītības asistenti. Priekšmetu skolotāji, kas ir pirmā kategorija, ir tie, kuri ir atbildīgi par izglītojamo mācīšanu klasē. Tie var būt gan vispārējās izglītības skolotāji, gan skolotāji-speciālisti (sk. 4. nodaļas 4.3. attēlu) — otrajā gadījumā par mācību atbalsta sniegšanu atkarībā no mācību priekšmeta jomas var būt atbildīgi dažādi skolotāji. Otrā kategorija attiecas uz skolotājiem, kuri ir saņēmuši speciālu apmācību, lai identificētu un atbalstītu izglītojamos, kas saskaras ar grūtībām. Šie skolotāji bieži, lai gan ne vienmēr, māca tikai izglītojamos ar zemiem mācību sasniegumiem (t. i., strādā kā «korigējošie skolotāji»).

Korigējošo skolotāju loma zemo sasniegumu novēršanā tiks sīkāk analizēta 7. nodaļā. Visbeidzot, skolotāju asistenti / skolotāju palīgi / izglītības asistenti ir darbinieki, kas palīdz skolotājiem veikt mācību pienākumus. Skolotāju palīgi var asistēt klasē, bet var būt arī vienīgie pasniedzēji klasē vai izglītojamo grupā.

6.5. attēls: Pedagoģiskais personāls, kas nodrošina individuālo apmācību vai apmācību nelielās grupās matemātikā un dabaszinātnēs, ISCED 1-2, 2020./2021. gads



Avots: Eurydice.

Kā redzams 6.5. attēlā, priekšmetu skolotāji sniedz mācību atbalstu visās izglītības sistēmās, kurās šis aspekts ir reglamentēts augstākajā līmenī (28 pamatzglītības pirmā posma sistēmās un 30 pamatzglītības otrā posma sistēmās), un aptuveni pusē no tām viņi tiek uzskatīti par vienīgajiem šāda atbalsta sniedzējiem. Neraugoties uz priekšmetu skolotāju būtisko lomu, tikai septiņās izglītības sistēmās sākotnējās pedagoģiskās izglītības laikā ir jāapgūst apmācība par zemiem sasniegumiem un ar tiem saistīto atbalstu un tās ir: Vācija, Igaunija, Horvātija, Lietuva, Luksemburga, Austrija, Polija un Vācija. Tomēr dažas izglītības sistēmas norāda, ka skolotājiem tiek organizētas valsts finansētas nepārtrauktas profesionālās pilnveides programmas šāda veida atbalstam.

Bulgārijā valsts programmā «Kopā rūpēs par katru izglītojamo»⁽²³⁹⁾ tiek finansēti pasākumi, kas saistīti ar pamatskolas un vidusskolas skolotāju kopīgu darbu. Šie pasākumi ietver mācību stundu plānošanu un didaktisko materiālu izstrādi kopīgai īstenošanai vai kopīgu mācību stundu vadīšanu dažādos mācību priekšmetos, tostarp matemātikā un dabaszinātnēs.

Īrijā Skolu izcilības fonds ir iniciatīva, kuras mērķis ir veicināt inovācijas un izcilību izglītībā, atbalstot skolu sadarbību, lai novērstu nelabvēlīgu izglītojamo stāvokli izglītības sistēmā un uzlabotu izglītojamo mācību rezultātus. 2011. gadā Izglītības ministrija uzsāka īstenot valsts stratēģiju, lai uzlabotu bērnu un jauniešu lasītprasmi un rēķināšanas prasmes. Viena no darbības jomām ir uzlabot skolotāju profesionālo pilnveidi. Turklāt saskaņā ar rīcības plānu «Iespēju vienlīdzības nodrošināšana skolās» (DEIS) — iniciatīvu, kas vērsta uz atbalstu izglītojamiem skolās, kurās ir liels skaits izglītojamo no sociālekonomiski nelabvēlīgas vides — visi sākumskolas skolotāji saņem īpašu apmācību par matemātikas mācīšanu bērniem no nelabvēlīgas vides⁽²⁴⁰⁾.

Spānijā, īstenojot ievirzes, progresa un izglītības bagātināšanas programmu (PROA+) 2020/2021, tiek organizētas skolotāju apmācības programmas par jaunām metodēm, individualizētiem resursiem vai sadarbīgu mācīšanos⁽²⁴¹⁾.

⁽²³⁹⁾ https://www.mon.bg/upload/22572/4NP_Zaedno-vsekiUchenik-20.pdf

⁽²⁴⁰⁾ Vairāk sk: <https://www.gov.ie/en/policy-information/4018ea-deis-delivering-equality-of-opportunity-in-skolas/>

⁽²⁴¹⁾ **2020. gada 31. jūlija rezolūcija**, Izglītības valsts sekretāra rīkojums, ar kuru publicē Ministru padomes 2020. gada 21. jūlija vienošanos, ar kuru tiek oficiāli apstiprināti Izglītības nozares konferencē apstiprinātie sadales kritēriji autonomajām kopienām, kā arī sadale, kas izriet no 2020. gadā piešķirtā kredīta teritoriālās sadarbības programmai, lai orientētu, veicinātu un bagātinātu izglītību ārkārtas situācijā izglītības jomā 2020./2021. mācību gadā Covid-19 pandēmijas izraisītās ārkārtas situācijas gadījumā (#PROA+ 2020/2021).

Papildus priekšmetu skolotājiem 13 izglītības sistēmās pamatizglītības pirmajā posmā un 12 izglītības sistēmās pamatizglītības otrajā posmā mācību atbalsta pasākumos piedalās arī skolotāji, kas specializējušies atbalsta sniegšanā izglītojamiem ar zemiem mācību sasniegumiem. Specializēto skolotāju loma ir dažāda — no mācību atbalsta koordinēšanas līdz faktiskai mācīšanai, bieži vien atkarībā no bērnu vajadzībām vai skolas lieluma. Skolotāju palīgi ir iesaistīti mācību atbalsta nodrošināšanā sešās izglītības sistēmās. Dažos gadījumos augstākā līmeņa iestādes nodrošina skolām iespēju pieprasīt savām vajadzībām atbilstošus resursus.

Beļģijā (flāmu kopienā) aprūpes koordinators regulāri konsultējas ar priekšmetu skolotājiem. Aprūpes koordinators seko tiem pašiem bērniem vairāku mācību gadu garumā, lai būtu labi informēts par viņu vajadzību izmaiņām. Kopā ar priekšmetu skolotāju aprūpes koordinators meklē piemērotus palīgus (piemēram, atbalsta skolotājus), lai palīdzētu bērniem, kuriem ir grūtības. Sākumskolā bērniem tiek sniegts atbalsts gan klasē, gan ārpus tās. Klasē atbalstu parasti sniedz skolotājs un aprūpes koordinators patstāvīga darba laikā. Tomēr dažiem bērniem ir nepieciešams individuāls atbalsts, kas notiek “uzdevumu klasē” (*taakklas*). Mazākās skolās aprūpes koordinators uzņemas arī atbalsta skolotāja pienākumus; lielākās skolās ir skaidri sadalīti uzdevumi.

Vācijas federālajās zemēs atbalsta pakalpojumi ir iespējami, nodrošinot papildu personālu. Papildu personāls var attiekties uz 1) papildu stundu piešķiršanu nedēļā (mācību priekšmetu) skolotājiem parastajās klasēs un papildu izlīdzinošajām mācībām, 2) papildu skolotāju norīkošana uz sociālekonomiskās atstumtības punktiem vai 3) speciālistu ar īpašām kompetencēm iesaistīšana. Lai sniegtu atbalstu izglītojamiem ar zemākiem mācību sasniegumiem, tiek piesaistīti papildu izglītojošie skolotāji, pedagogu palīgi, citi pedagoģiskie darbinieki vai speciālās izglītības skolotāji⁽²⁴²⁾.

Igaunijā izglītojamiem ar zemām sekmēm atbalstu sniedz priekšmetu skolotāji vai atbalsta speciālisti atkarībā no viņu vajadzībām, pamatojoties uz skolas direktora lēmumu. Atbalsta pasākumi tiek izvēlēti un īstenoti sadarbībā ar vecākiem.

Īrijā skolas vadītājs vai speciālās izglītības vajadzību koordinators organizē speciālās izglītības skolotāju darbu, lai pārvaldītu papildu atbalsta sniegšanu izglītojamiem. Skolas, kas piedalās programmā «Iespēju vienlīdzības nodrošināšana skolās» (*DEIS*)⁽²⁴³⁾, tiek aicinātas izvirzīt skolotāju, kurš varētu apgūt matemātikas korekcijas speciālista profesiju. Šie skolotāji nodrošina intensīvu, individualizētu mācīšanu vai mācīšanu mazās grupās bērniem ar zemām sekmēm pirmajā klasē 10–15 nedēļu garumā.

Lietuvā skolotājus, kas specializējušies atbalsta sniegšanā izglītojamiem ar zemām sekmēm, sauc par speciālajiem pedagogiem (*specialieji pedagogai*). Viņi nav specializējušies konkrētā mācību priekšmeta mācīšanā, bet sniedz atbalstu visiem izglītojamiem ar mācīšanās problēmām. Turklāt izglītojamiem, kuriem ir zemas sekmes, palīdz arī skolotāju palīgi (*mokytojo padėjēji*). Skolotāja palīgi strādā kopā ar skolotāju klasē, sniedzot papildu palīdzību izglītojamiem un informāciju vecākiem vai aizbildņiem.

Šveicē skolotāji, kas specializējušies atbalsta sniegšanā izglītojamiem ar zemām sekmēm, visās skolās palīdz priekšmetu skolotājiem, nodrošinot mācības mazās grupās vai individuāli. Tomēr priekšmetu skolotāji ne vienmēr pilnībā deleģē šo atbalstu specializētajam skolotājam; atkarībā, piemēram, no attiecīgo izglītojamo skaita, iesaistās arī klases skolotāji.

Islandē lēmumi par personālu ir atkarīgi no pieejamajiem resursiem. Dažos gadījumos, piemēram, mazākās pašvaldībās esošajās skolās, skolotāji, kas specializējas izglītojamo ar zemiem mācību sasniegumiem atbalstīšanā, ne vienmēr ir pieejami. Šādos gadījumos atbalstu sniedz priekšmetu skolotāji.

Papildus priekšmetu skolotājiem, specializētajiem skolotājiem vai skolotāju palīgiem atbalsta sniegšanā izglītojamiem var piedalīties arī citi speciālisti (logopēdi, psihologi, sociālie darbinieki u. c.). Kiprā specializēti skolotāji (matemātiķi, fiziķi), kurus nodarbina Valsts tālākizglītības institūti, var sniegt mācību atbalstu pamatizglītības otrajā posmā. Slovākijā atbalsta sniegšanā var piedalīties ne tikai priekšmetu skolotāji, bet arī citi darbinieki ar pedagoga kvalifikāciju vai skolotāju apmācības programmu studenti. Dažās izglītības sistēmās tiek uzsvērtā vajadzība pēc holistiska atbalsta, kurā dažādi speciālisti sadarbojas, lai atbalstītu izglītojamos ar mācīšanās problēmām un grūtībām.

⁽²⁴²⁾ Vācijas Izglītības un kultūras ministru pastāvīgās konferences rezolūcija par atbalsta stratēģiju izglītojamiem ar zemākiem mācību sasniegumiem, 2010. gada 4. marts. (*Förderstrategie für leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler*).

⁽²⁴³⁾ <https://www.gov.ie/en/policy-information/4018ea-deis-delivering-equality-of-opportunity-in-schools/>

Čehijā skolām ir pienākums izveidot «skolu profesionālās orientācijas un konsultāciju centrus» (*školské konsultenské zařizení*), kuru uzdevums ir novērst nesekmību un sniegt konsultāciju pakalpojumus. Izglītojamiem ar zemiem mācību sasniegumiem atbalstu var sniegt skolu psihologi, skolu konsultanti, nesekmības novēršanas speciālisti, izglītojamo speciālām izglītības vajadzībām skolotāji, logopēdi un citi līdzīgi speciālisti.

Lichtenšteinā atbildīgie priekšmetu skolotāji var lūgt atbalstu vai padomu skolas psihologiem un skolas sociālajiem darbiniekiem, lai noteiktu piemērotus atbalsta pasākumus. Skolās ir arī skolotāji speciālisti/ korigējošie skolotāji (*Ergänzungslehrer*) un skolas asistenti (*Klassenhilfen*), kuri arī var iesaistīties atbalsta sniegšanā. Turklāt ir iespējams pieaicināt arī ārējus ekspertus, piemēram, ergoterapeitus vai logopēdus.

Turklāt Francijā kā digitalizēts atbalsta veids ir ieviests “Jules” — tiešsaistes virtuālais asistents, kas palīdz izglītojamiem pildīt mājasdarbus matemātikā⁽²⁴⁴⁾.

6.3.3. Kā Covid-19 pandēmija ir ietekmējusi mācību atbalsta sniegšanu?

2020. gadā Covid-19 pandēmija ieradās Eiropā un izraisīja plašu skolu slēgšanu un attālinātās un jauktās mācīšanās periodus daudziem bērniem 2020./2021. mācību gadā (sk. 2. nodaļas 2.1. attēlu). Lai gan datu par šādu pārmaiņu ietekmi joprojām ir maz, pētnieki ir sākuši aplēst «mācību zaudējumus», ko bērni cieš fiziskas skolu slēgšanas gadījumā, kā arī attālinātu mācību nevienmērīgo ietekmi uz izglītojamiem no dažādām sociālekonomiskajām vidēm vai ar sasniegumu līmeņiem (*Blaskó, da Costa un Schnepf, 2021; Engzell, Frey un Verhagen, 2021; Grewenig et al., 2021*). Izglītojamie ar esošām mācīšanās grūtībām ir saskārušies ar papildu šķēršļiem mācību procesā (sk. arī 2. nodaļu).

Neraugoties uz pandēmijas lielo ietekmi uz skolām, tikai aptuveni puse izglītības sistēmu ir ieviesušas papildu pasākumus vai atbalsta programmas, vai arī ir atvēlējušas papildu resursus mācību atbalsta nodrošināšanai (6.6. attēls). No tām Nīderlandē tika izveidota jauna, visaptveroša augstākā līmeņa pamatprogramma atbalsta sniegšanai.

Nīderlandē tika izveidota valsts izglītības programma (*Nationaal Programma Onderwijs*)⁽²⁴⁵⁾, kuras mērķis ir palīdzēt izglītojamiem panākt mācību sasniegumus, lai novērstu mācību zaudējumus un zemu sasniegumu. Programma tika uzsākta 2020./2021. mācību gadā, un tās budžets ir 5,8 miljardi EUR, un tai ir uz pierādījumiem balstīti pasākumi un atbalsta struktūra.

Visbiežāk sastopamā reakcija uz jaunām mācīšanās grūtībām, kas radušās skolas slēgšanas dēļ, ir organizēt vai piedāvāt izglītojamiem papildu konsultācijas mazās grupās vai diferencētu mācīšanos (papildus jau esošajiem pasākumiem), kas parasti notiek vai nu skolas brīvdienās, vai pēc oficiālās mācību dienas, bet dažos gadījumos arī oficiālās mācību dienas laikā. Šādi pasākumi tika īstenoti un finansēti Beļģijā (franču un flāmu kopienas), Čehijā, Īrijā, Spānijā (Kastīlija un Leona), Francijā, Itālijā, Luksemburgā, Austrijā, Polijā, Rumānijā un Slovākijā.

Beļģija (Francijas kopiena) rekomendēja izmantot diferencētu mācīšanu un korigējošo atbalstu mācību dienas laikā gan pamatzglītībā, gan vidējā izglītībā⁽²⁴⁶⁾, lai sniegtu papildu atbalstu izglītojamiem, kuriem radušās grūtības pēc skolas slēgšanas, kā arī attālinātās un jauktās mācīšanās dēļ.

Beļģija (flāmu kopiena) 2020./2021. mācību gadā organizēja vasaras, rudens un ziemas skolas jaunāko klašu izglītojamiem, jo tieši viņus visvairāk skāra skolu slēgšana / hibrīdmācību periodi. Tāpat arī Čehijā un **Luksemburgā** izglītojamiem ar mācīšanās grūtībām tika piedāvātas vasaras skolas. Luksemburgā izglītojamie vasarā divas nedēļas varēja doties uz skolu mazākās grupās, lai saņemtu papildu mācību atbalstu no skolotājiem vai citiem izglītības darbiniekiem.

Itālijā 2020. gadā ar ministra rīkojumu Nr. 11 tika ieviesta ārpuskolas apmācība mazās grupās izglītojamiem, kuriem draud nesekmība⁽²⁴⁷⁾.

⁽²⁴⁴⁾ Skatīt: <https://jules.cned.fr>

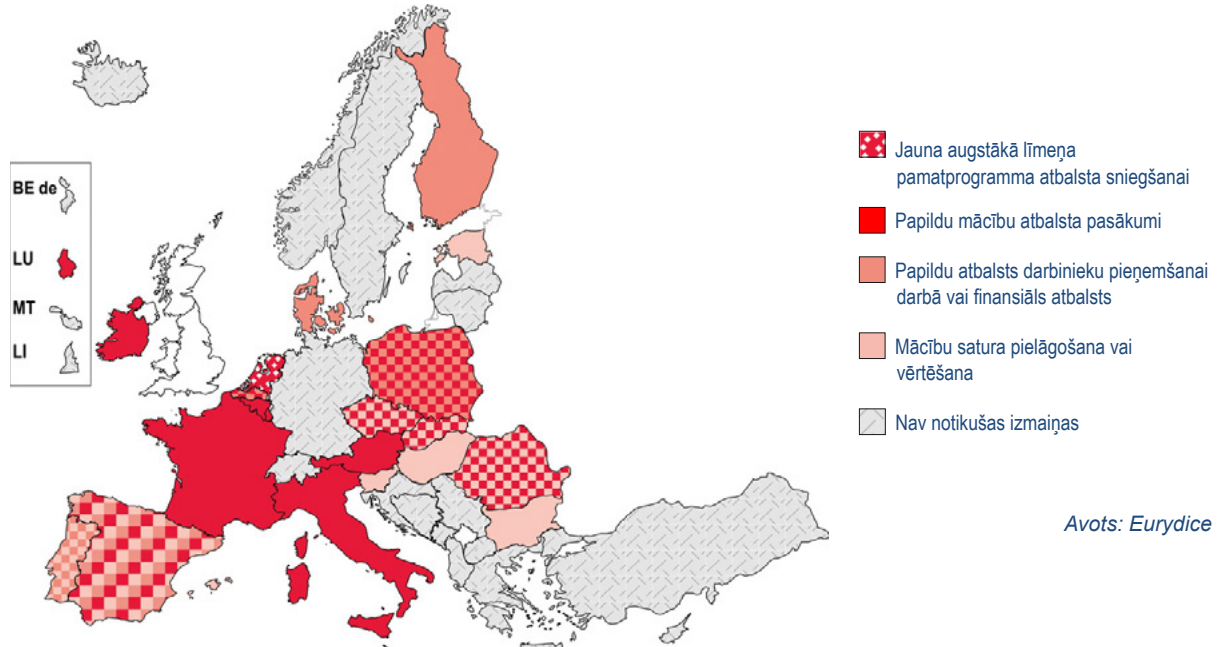
⁽²⁴⁵⁾ <https://www.nponderwijs.nl/>

⁽²⁴⁶⁾ Ministrijas apkārtraksti Nr. 7704, 25.08.2020., un Nr. 8220, 20.08.2021.

⁽²⁴⁷⁾ Itālijas Izglītības ministrijas 2020. gada 16. maija ministrijas rīkojums Nr. 11.

Austrijā «Koronavīrusa atbalsta pakete» ietver līdz divām papildu atbalsta stundām katrā klasē galvenajos mācību priekšmetos.

6.6. attēls: Papildu mācību atbalsta pasākumi un īpaši paredzētie resursi Covid-19 pandēmijas dēļ, ISCED 1–2, 2020./2021. gads



Skaidrojošā piezīme

Kategorija “papildu resursi (finansējums)” attiecas uz situācijām, kad skolām bija autonomija lemt par mācību atbalsta veidu, bet augstākā līmeņa institūcijas tām piešķirta papildu finansējumu, lai risinātu zemo akadēmisko sasniegumu problēmu.

Lai nodrošinātu atbilstošus cilvēkresursus papildu apmācībai, kā arī pastiprinātu konsultācijas un psiholoģisko atbalstu, Beļģija (flāmu kopiena), Spānija (Andalūzijas autonomā kopiena), Polija un Portugāle ir piešķirušas papildu finansējumu papildu darbinieku — pedagogu, psihologu, sociālo darbinieku u. c. pagaidu pieņemšanai darbā, lai skolas varētu ātri reaģēt uz izglītojamo vajadzībām.

Visos izglītības centros Andalūzijas autonomajā apgabalā **Spānijā** ir “Covid-19 atbalsta skolotāji”, kas atbalstīja mācību darbu skolās visu 2020./2021. mācību gadu⁽²⁴⁸⁾.

Polijā saskaņā ar Izglītības un zinātnes ministrijas izstrādāto programmu tika izveidotas ātrās reaģēšanas komandas, kurās ietilpst konsultanti, skolu psihologi, audzinātāji, sociālie darbinieki utt. Programma ir vērsta uz izglītojamiem, kurus smagi skārusi Covid-19 krīze, un tās mērķis ir nodrošināt ātru reakciju uz to izglītojamo garīgās veselības pasliktināšanos, kuriem ir mācīšanās grūtības⁽²⁴⁹⁾.

Arī Dānija un Somija ir piešķirušas papildu finansiālu atbalstu skolām, lai risinātu problēmas, kas saistītas ar zemiem sasniegumiem un mācību zaudējumiem pandēmijas dēļ. Somijā papildu finansējums bija paredzēts īpaši nelabvēlīgākā situācijā esošiem izglītojamiem (izglītojamiem, kuri mājās nerunā mācību valodā, izglītojamiem no imigrantu ģimenēm un izglītojamiem ar īpašām izglītības vajadzībām)⁽²⁵⁰⁾.

Bulgārijā, Čehijā, Spānijā, Ungārijā, Portugālē, Slovākijā, Slovēnijā un Spānijā augstākā līmeņa iestādes izdeva jaunas vadlīnijas par mācību satura un/vai vērtēšanas metožu pielāgošanu jaunajai realitātei. Rumānijā ir izveidotas un visiem skolotājiem pieejamas rokasgrāmatas, lai

⁽²⁴⁸⁾ Skatīt [https://www.adideandalucia.es/...](https://www.adideandalucia.es/)

⁽²⁴⁹⁾ Sīkāka informācija atrodama Polijas Izglītības un zinātnes ministrijas [tīmekļa vietnē](#).

⁽²⁵⁰⁾ Sīkāka informācija atrodama Somijas Izglītības un kultūras ministrijas [tīmekļa vietnē](#).

palīdzētu skolotājiem risināt visas problēmas, kas saistītas ar izglītojamo mācību kavējumiem visos pamatzglītības pirmā un otrā posma priekšmetos. Igaunijā tika izstrādāti jauni diagnostikas testi, lai identificētu mācību trūkumus.

Kopsavilkums

Šajā nodaļā sniegts pārskats par augstākā līmeņa mācību atbalsta pasākumiem, kurus izglītības sistēmas ir noteikušas, lai palīdzētu izglītojamiem, kas saskaras ar mācīšanās grūtībām, un samazinātu zemo sasniegumu līmeni. Sākot analīzi ar novērtēšanas mehānismu izpēti, ar kuru palīdzību Eiropas izglītības sistēmas nosaka izglītojamo mācību vajadzības, nodaļā tika parādīts, ka lielākā daļa izglītības sistēmu nosaka izglītojamos ar zemām sekmēm, izmantojot pastāvīgu vērtēšanu, testēšanu un klasificēšanu. Šajā ziņā skolotāji lielā mērā ir atbildīgi par to, lai identificētu izglītojamos, kuriem ir nepieciešams mācību atbalsts.

Papildus pastāvīgajam klases novērtējumam neliela daļa izglītības sistēmu izmanto arī valsts līmeņa testus, kas balstīti uz kompetencēm, lai noteiktu izglītojamo individuālās mācību vajadzības. Šie valsts pārbaudījumi var būt obligāti vai ieteicami. Tur, kur tie ir obligāti, augstākā līmeņa institūcijas nosaka pārbaudījumu saturu un biežumu, un tie ir jākārtoti visiem izglītojamiem neatkarīgi no viņu sekmēm. Alternatīvi augstākā līmeņa institūcijas var ieteikt izmantot esošos valsts līmeņa testus, nosakot izglītojamo mācību vajadzības, vai arī izstrādāt uz kompetencēm balstītus testus, kurus skolotāji var izmantot papildu novērtēšanai, ja uzskata to par nepieciešamu. Šādi testi ir biežāk sastopami matemātikā nekā dabaszinātnēs.

Arī augstākā līmeņa institūcijas var aktīvi iesaistīties, nosakot piemērotus atbalsta pasākumus izglītojamiem ar mācīšanās grūtībām. Lielākajā daļā izglītības sistēmu augstākā līmeņa institūcijas uzliek skolām par pienākumu sniegt mācību atbalstu izglītojamiem ar zemiem mācību sasniegumiem. Lielākajā daļā izglītības sistēmu ir arī vairāk vai mazāk detalizēti noteikts, kādus atbalsta pasākumus skolas var piemērot, lai palīdzētu izglītojamiem, kuriem nepieciešams atbalsts. Biežāk (aptuveni pusē Eiropas izglītības sistēmu) augstākā līmeņa noteikumi vai ieteikumi ir samērā plaši vai ietver dažāda veida atbalsta pasākumus, kurus skolas var brīvi izvēlēties atkarībā no izglītojamo vajadzībām. Tomēr aptuveni ceturtajā daļā izglītības sistēmu augstākā līmeņa institūcija nodrošina detalizētu sistēmu, kas skolām ir jāievieš samērā rūpīgi. Visbeidzot, vēl ceturtajā daļā izglītības sistēmu augstākā līmeņa institūcijas nenosaka mācību atbalsta pasākumus un atstāj šo uzdevumu vietējo institūciju vai pašu skolu ziņā.

Augstākā līmeņa mācību atbalsta sistēmas reti kad ir specifiskas mācību priekšmetam; tās visbiežāk attiecas uz mācīšanās grūtībām kopumā. Tomēr tikai nedaudzās izglītības sistēmās ir īpaši noteikumi par atbalstu izglītojamiem matemātikā vai rēķināšanas prasmēs. Šādi īpaši noteikumi neattiecas uz mācīšanās grūtībām dabaszinātnēs.

Aplūkojot, kā tieši skolām būtu jāatbalsta izglītojamie ar zemiem sasniegumiem, atkal konstatējams, ka nedaudz vairāk izglītības sistēmu nosaka atbalsta pasākumus matemātikā nekā dabaszinātnēs. Tomēr atšķirības ir salīdzinoši nelielas. Visizplatītākais veids, kā atbalstīt izglītojamos ar mācīšanās grūtībām, ir papildu individuālā apmācība vai apmācība nelielās grupās vai nu oficiālās mācību dienas laikā, vai pēc tās (vai abējādi). Turklāt dažos gadījumos augstākā līmeņa institūcijas uzliek par pienākumu vai iesaka skolām īstenot vienaudžu mentoringu, nodrošināt vasaras skolas vai citus individualizēta atbalsta veidus.

Diferencēta mācīšana matemātikas un dabaszinātņu stundās var kalpot arī kā veids, kā atbalstīt izglītojamos ar zemiem sasniegumiem klasē. *TIMSS 2019* pētījums liecina, ka dažās valstīs diferencēta mācīšana ir diezgan izplatīta, bet citās — diezgan reta. Tomēr visā Eiropā ir vērojams, ka diferencētu mācīšanu biežāk izmanto matemātikā nekā dabaszinātnēs.

Par mācību atbalsta sniegšanu visbiežāk atbild klases audzinātāji. Tās piedalās atbalsta sniegšanā izglītojamiem ar zemām sekmēm visās izglītības sistēmās, izstrādājot augstākā līmeņa noteikumus vai ieteikumus par šiem jautājumiem. Tajā pašā laikā aptuveni trešdaļa izglītības sistēmu mācību atbalsta sniegšanā iesaista arī skolotājus, kas specializējušies atbalsta sniegšanā izglītojamiem ar zemiem mācību sasniegumiem (“korigējošie skolotāji”). Cits iesaistītais personāls ir, piemēram, skolotāju palīgi, skolotāji-studenti un citi speciālisti, piemēram, psihologi un sociālie darbinieki.

Visbeidzot, šajā nodaļā tika aplūkota arī Eiropas valstu reakcija uz Covid-19 pandēmiju saistībā ar papildu mācību atbalsta nodrošināšanu, finansējumu, kas paredzēts papildu mācībspēku un palīgpersonāla pieņemšanai darbā, kā arī izmaiņas mācību saturā un izglītojamo vērtēšanā. Neraugoties uz to, ka Covid-19 pandēmija ir būtiski ietekmējusi izglītojamo mācību pieredzi, tikai aptuveni puse izglītības sistēmu ir ieviesušas papildu pasākumus vai atbalsta programmas, vai arī ir atvēlējušas papildu resursus mācību atbalsta nodrošināšanai.

7. nodaļa. **Ceļā uz secinājumu: izskaidrojums atšķirībām zemas sekmības rādītājos**

Pēc iepazīšanās ar situāciju Eiropas izglītības sistēmās saistībā ar zemiem sasniegumiem matemātikā un dabaszinātnēs un problēmām, ar kurām izglītības sistēmas saskārās Covid-19 pandēmijas laikā, šajā ziņojumā ir sniegts plašs pārskats par matemātikas un dabaszinātņu mācīšanu un mācīšanās. Tajā tika pētīts, kā Eiropā tiek organizēta matemātikas un dabaszinātņu mācīšana un mācīšanās, kā tiek novērtēti mācību rezultāti, kā mācīšana tiek kontekstualizēta un kā izglītojamiem tiek sniegts atbalsts, kad tie saskaras ar grūtībām mācību procesā.

Šīs pēdējās nodaļas mērķis ir apkopot visu šo informāciju, aplūkojot to izglītības sistēmu kopīgās iezīmes, kurās ir salīdzinoši zems izglītojamo ar zemām sekmēm īpatsvars. Analīzes mērķis ir, apvienojot kvalitatīvās un kvantitatīvās metodes, noteikt saikni starp izglītības struktūrām un politiku un procentuāli cik Eiropas izglītības sistēmās matemātikā un dabaszinātnēs ir vērojamas zemas sekmes.

Pirmajā nodaļā sniegti divi «ceļa analīzes» modeļi (sk., piemēram, *Bryman* un *Cramer*, 1990) — viens matemātikas un otrs dabaszinātņu jomā —, kuros zemo sasniegumu rādītāji dažādos izglītības līmeņos tiek uzskatīti par rezultātiem, kas atkarīgi no tā, kā matemātikas un dabaszinātņu izglītība ir organizēta Eiropas izglītības sistēmās. Otrajā sadaļā aplūkoti papildu faktori, kas var būt saistīti ar zemāku nepietiekami sekmīgu izglītojamo īpatsvaru. Abu sadaļu mērķis ir atbildēt uz vienu un to pašu jautājumu: kuros izglītības sistēmu veidos ir lielāks to izglītojamo īpatsvars, kuriem ir vismaz pamatzināšanas matemātikā vai dabaszinātnēs?

7.1. **Attiecību modelēšana starp zemas sekmības rādītājiem**

Procentuāli zemas sekmes gūstošo izglītojamo skaitu var noteikt dažādos izglītības līmeņos. 1. nodaļā tika atspoguļoti zemo sasniegumu rādītāji divos izglītojamo karjeras posmos: 4. klasē (pamatizglītība), pamatojoties uz Starptautiskās Izglītības sasniegumu novērtēšanas asociācijas (*IEA*) 2019. gadā veiktā pētījuma *TIMSS* rezultātiem, un 15 gadu vecumā (vidējā izglītība), pamatojoties uz Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācijas (*ESAO*) 2018. gadā veiktā pētījuma *PISA* rezultātiem. Kā parādīts 1. nodaļā, zemo sasniegumu rādītāji ir cieši saistīti ar dažādiem izglītības līmeņiem. Tomēr atšķirības saglabājas: dažās izglītības sistēmās, kurās pamatzglītībā ir salīdzinoši augsts izglītojamo ar zemām sekmēm īpatsvars, ir salīdzinoši zemi rādītāji vidējā izglītībā, un otrādi. Dažas no šīm atšķirībām noteikti var būt abu starptautisko novērtējuma apsekojumu struktūras atšķirību rezultāts (sk. 1. nodaļu). Tomēr šīs atšķirības var būt saistītas arī ar to, kā Eiropas izglītības sistēmās ir organizēta matemātikas un dabaszinātņu izglītība.

Starptautiskajos izglītojamo sasniegumu pētījumos arī konstatēts, ka sasniegumu līmeņiem ir tendence korelēt starp mācību priekšmetu jomām (t. i., izglītības sistēmām, kurās ir labi rezultāti matemātikā, parasti ir labi rezultāti arī dabaszinātnēs) (sk. 1. nodaļu). Tomēr pastāv dažas atšķirības matemātikas un dabaszinātņu mācīšanas un mācīšanās organizācijā. 3. nodaļā parādīts, ka matemātikai atvēlēto stundu skaits pārsniedz dabaszinātnēm atvēlēto stundu skaitu visās izglītības sistēmās pamatzglītības pirmajā posmā un lielākajā daļā no tām arī pamatzglītības otrajā izglītības posmā. Turklāt šajā ziņā ir grūtāk iegūt skaidru informāciju par dabaszinātņu izglītību nekā par matemātikas izglītību, jo dabaszinātnes bieži tiek mācītas kopā ar citiem mācību priekšmetiem,

piemēram, sociālajām zinībām, jo īpaši pamatzglītības pirmajā posmā (sk. 3. nodaļu). Eiropas izglītības sistēmās dabaszinātņu izglītības organizācija var ievērojami atšķirties, jo dabaszinātņu priekšmetus var mācīt integrēti vai atsevišķi. Pat «dabaszinātņu» definīcijas atšķiras, piemēram, dažās izglītības sistēmās ģeogrāfija tiek uzskatīta par dabaszinātņu daļu, bet citās — nē (sk. 4. nodaļu un I pielikumu).

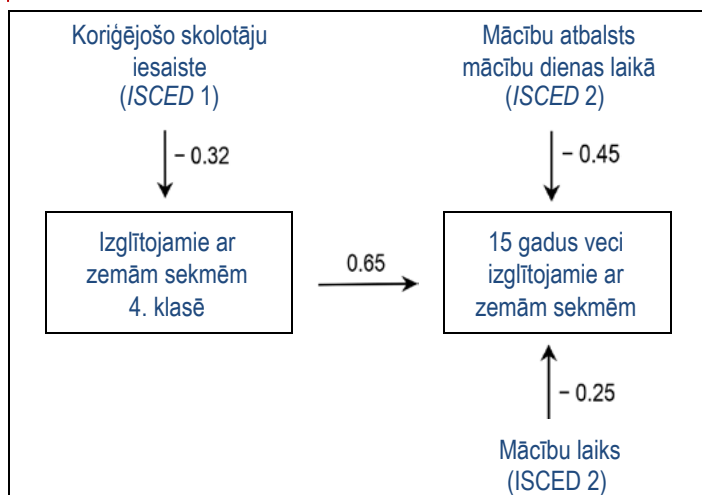
4. nodaļā tika norādīts, ka matemātikā valsts pārbaudes darbi un sertificēti eksāmeni tiek organizēti biežāk nekā dabaszinātnēs, jo īpaši attiecībā uz visiem izglītojamiem obligātajiem pārbaudījumiem. Tas attiecas arī uz valsts pārbaudījumiem, kuru mērķis ir noteikt individuālās mācību vajadzības (6. nodaļa). 5. nodaļā atklājās, ka, lai palielinātu interesi par matemātiku un parādītu tās lietderību, gandrīz visās pamatzglītības pirmā un otrā posma izglītības programmās ir iekļauti reālās dzīves lietojumi dažādos kontekstos. Turpretī zinātņu vēstures un jo īpaši sociālo zinātņu tēmas nav tik izplatītas šo izglītības līmeņu dabaszinātņu mācību programmās. Turklāt, kā parādīts 6. nodaļā, lai gan mācību atbalsta pasākumi visbiežāk visos mācību priekšmetos ir organizēti līdzīgi, mācību atbalsts konkrētam mācību priekšmetam vadības dokumentos ir norādīts tikai matemātikā, bet ne dabaszinātnēs.

Lai analizētu sakarības starp matemātikas un dabaszinātņu izglītības raksturlielumiem un zemiem sasniegumiem, šajā nodaļā izmantota ceļu analīzes metode (sk., piemēram, *Bryman un Cramer, 1990*). Ceļu analīze ļauj modelēt sarežģītus attiecību modeļus, tostarp netiešas attiecības starp skaidrojošajiem un iznākuma mainīgajiem. Tādējādi ceļu analīzes modeļi balstās uz pieņēmumu, ka noteiktas faktoru kombinācijas varētu dot labākus rezultātus nekā atsevišķs politikas pasākums.

Lai ņemtu vērā matemātikas un dabaszinātņu mācību organizācijas atšķirības, tika izveidoti divi ceļu analīzes modeļi: pa vienam katram priekšmetam. Šo modeļu mērķis ir izskaidrot atšķirības starp pamatzglītības un vidējās izglītības līmeņiem attiecībā uz izglītojamo ar zemiem sasniegumiem procentuālo skaitu. Citiem vārdiem sakot, tie parāda, ar kādām matemātikas un dabaszinātņu izglītības iezīmēm varētu izskaidrot atšķirības starp 15 gadus vecu izglītojamo ar zemiem sasniegumiem rādītājiem, kontrolējot to izglītojamo procentuālo daļu, kuriem 4. klasē bija zemi sasniegumi.

7.1. un 7.2. attēlā ir parādīti divi ceļu analīzes modeļi, kuros pētīta šī sarežģītā saikne starp izglītības sistēmu īpašībām un zemiem sasniegumiem matemātikā un dabaszinātnēs. Analīzē tika konstatētas dažas kopīgas iezīmes, kas var nodrošināt, ka vairāk izglītojamo iegūst pamatzināšanas gan matemātikā, gan dabaszinātnēs.

7.1. attēls: Zemu sasniegumu matemātikā 1. modelis



Skaidrojošās piezīmes

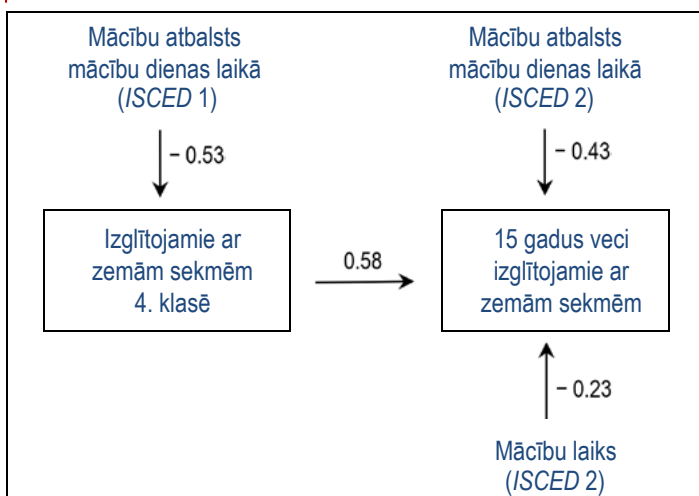
Parametru aplēses ir standartizētas un nozīmīgas 5 % līmenī.

R^2 vērtības ir 0,10 attiecībā uz 4. klases izglītojamo procentuālo daļu, kas gūst zemas sekmes, un 0,79 attiecībā uz 15 gadus vecu izglītojamo procentuālo daļu, kas gūst zemas sekmes.

Modeļa atbilstības rādītāji: chi-kvadrāts = 3,491, brīvības pakāpes = 3, p-vērtība = 0,32, salīdzinošās atbilstības indekss = 0,990, Takera-Lūisa indekss = 0,977 un vidējā kvadrātiskā aproksimācijas kļūda = 0,066.

Tā kā izlase nav nejaušības izlase, p-vērtības jāinterpretē piesardzīgi.

Avots: Eurydice

7.2. attēls: Zemu sasniegumu dabaszinātnēs 2. modelis**Skaidrojošās piezīmes**

Parametru aplēses ir standartizētas un nozīmīgas 5 % līmenī.

R^2 vērtības ir 0,28 attiecībā uz 4. klases izglītojamo procentuālo daļu, kas gūst zemas sekmes, un 0,77 attiecībā uz 15 gadus vecu izglītojamo procentuālo daļu, kas gūst zemas sekmes.

Modeļa atbilstības rādītāji: chi-kvadrāts = 0,986, brīvības pakāpes = 3, p-vērtība = 0,80, salīdzinošās atbilstības indekss = 1,000, Takera-Lūisa indekss = 1,098 un vidējā kvadrātiskā aproksimācijas kļūda = 0,000.

Tā kā izlase nav nejaušības izlase, p-vērtības jāinterpretē piesardzīgi.

Avots: Eurydice

Zemu sasniegumu līmeņu atšķirību dažādos izglītības līmeņos skaidrojums

Modeļi apstiprina būtisko saistību starp izglītojamo ar zemām sekmēm īpatsvaru 4. klasē un starp 15 gadus veciem izglītojamiem (t. i., jo lielāks ir izglītojamo ar zemām sekmēm īpatsvars pamatskolā, jo lielāks tas ir vidējās izglītības posmā). Šī saistība attiecas gan uz matemātiku, gan dabaszinātnēm. Ar visaugstākajiem standartizētajiem regresijas koeficientiem (0,65 matemātikā un 0,58 dabaszinātnēs) ceļu analīzes modeļos zemo sasniegumu rādītāji pamatskolā ir visspēcīgākie to izglītojamo īpatsvara prognozētāji, kuriem ir nepietiekami sekmes vidusskolā.

Tāpēc, kontrolējot to izglītojamo procentuālo īpatsvaru, kuriem ir zemas sekmes pamatzglītībā, var labāk identificēt pasākumus, kas var veicināt to izglītojamo īpatsvaru, kuriem ir zemas sekmes tieši vidējā izglītībā. Ir noteiktas divas šādas matemātikas un dabaszinātņu mācīšanas iezīmes: 1) vai mācību atbalsts izglītojamiem ar mācīšanās grūtībām tiek sniegts formālās mācību dienas laikā (nevis tikai pēc formālās mācību dienas) un 2) cik daudz laika tiek atvēlēts matemātikas vai dabaszinātņu apguvei pamatzglītības otrajā posmā (nosacīti gadā). Ar šiem faktoriem var izskaidrot atšķirības starp izglītības līmeņiem attiecībā uz to izglītojamo īpatsvaru, kuriem trūkst pamatzpratnes matemātikā vai dabaszinātnēs. Izglītības sistēmas, kurās matemātikas vai dabaszinātņu mācīšanai un mācību atbalsta sniegšanai formālās mācību dienas laikā tiek veltīts salīdzinoši vairāk laika, var samazināt 15 gadus vecu izglītojamo ar nepietiekamām sekmēm līmeni salīdzinājumā ar pamatzglītības līmeni.

Kā minēts 6. nodaļā, lai gan mācību atbalsta pasākumu nozīme ir plaši atzīta, ir maz pierādījumu par dažādu atbalsta sniegšanas veidu relatīvo efektivitāti izglītojamiem ar zemiem sasniegumiem. Pētījumos ir konstatēts, ka pozitīvu ietekmi uz sasniegumu līmeni atstāj gan intervences pasākumi klases ietvaros (Montague, 2011; Moser Opitz et al., 2017), gan ārpuskolas atbalsts (Ariyo un Adeleke, 2018; Laurer et al., 2006; Scheerens, 2014; Yin, 2020). Tomēr pētījumos nav pievērsta liela uzmanība tam, lai salīdzinātu atbalsta, kas tiek organizēts mācību dienas laikā un pēc tās, efektivitāti, galvenokārt tāpēc, ka šajā jomā trūkst uzticamu salīdzinošu pētījumu.

Šajā ziņojumā ir apkopota informācija par mācību atbalsta pasākumiem, kā tie ir noteikti augstākā līmeņa noteikumos, ieteikumos un vadlīnijās. Tomēr ne visās izglītības sistēmās ir šādas augstākā līmeņa sistēmas. Ja vietējās iestādes vai pat skolas ir atbildīgas par to, kā tiek sniegts mācību atbalsts, dati par skolu faktiski sniegto atbalstu var būt nepietiekami. Tomēr lielākā daļa izglītības

sistēmu sniedz atbalsta pasākumu definīcijas (ar dažādu detalizācijas pakāpi), tostarp nosakot to, vai šāds atbalsts būtu jāsniedz formālās mācību dienas laikā (t. i., mācību stundu laikā) vai kā atbalsts pēc skolas dienas.

Tāpēc šajā analizē tika nošķirtas izglītības sistēmas, kas organizē mācību atbalstu matemātikā un/vai dabaszinātnēs formālās mācību dienas laikā, un tās, kas mācību atbalsta pasākumus definē tikai kā ārpusskolas pasākumus. Izglītības sistēmas, kurās augstākā līmeņa iestāde nenosaka atbalsta pasākumus un kurās nav augstākā līmeņa informācijas par to, kad tiek sniegts mācību atbalsts⁽²⁵¹⁾, analizē neiekļauj (uzskata par trūkstošām). Tā kā ir vairāk izglītības sistēmu, kurās nav augstākā līmeņa mācību atbalsta sistēmas dabaszinātnēs, nekā matemātikā, uzskatāms, ka lielākā daļā izglītības sistēmu trūkst analīzes dabaszinātņu jomā.

Attiecībā uz mācību laiku, kā paskaidrots 3. nodaļā, lai gan pētījumi liecina par pozitīvu mācību laika palielināšanas ietekmi, lielākā daļa pētījumu apgalvo, ka mācību laiks vien nevar ietekmēt izglītojamo mācību sasniegumus. Svarīgi ir arī tas, kas notiek mācību stundu laikā: zinātnieki, kas pēta saikni starp mācību laiku un izglītojamo mācību sasniegumiem, uzsver, ka mācīšanas kvalitāte ir galvenais faktors, kas ietekmē izglītojamo sekmīgu mācīšanos (Lavy, 2015; Meyer un Klaveren, 2013; Phelps et al., 2012; Prendergast un O'Meara, 2016).

3. nodaļā arī parādīts, ka lielākajā daļā izglītības sistēmu matemātikai pamatizglītības pirmā posma līmenī tiek veltīts vairāk mācību laika nekā pamatizglītības otrā posma līmenī. Turpretī dabaszinātņu jomā dati liecina, ka gandrīz visās izglītības sistēmās/ceļos mācību laiks ir ilgāks pamatizglītības otrajā posmā⁽²⁵²⁾. Vairāk nekā pusē izglītības sistēmu/ceļu stundu skaits⁽²⁵³⁾ gadā dabaszinātnēs vismaz divkāršojas salīdzinājumā ar pamatizglītību.

Tomēr arī šajā gadījumā daži gadījumi bija jāizslēdz no analīzes, ņemot vērā augsto vietējās vai skolas autonomijas pakāpi. Kā norādīts 3. nodaļā, dažās izglītības sistēmās augstākā līmeņa izglītības institūcijas nosaka tikai kopējo mācību stundu skaitu vairākiem obligātajiem mācību priekšmetiem attiecīgajā klasē, bet skolas / vietējās institūcijas var autonomi izlemēt, cik daudz laika veltīt katram priekšmetam. Turklāt matemātikai un/vai dabaszinātnēm atvēlēto stundu skaits var ietvert arī laiku, kas jāvelta citiem mācību priekšmetiem. Attiecīgās izglītības sistēmas ir izslēgtas no analīzes (uzskatītas par trūkstošām), kā arī sistēmas, kurās mācību laiku ievērojami ietekmēja skolu slēgšana un tālmācība⁽²⁵⁴⁾. Izglītības sistēmās, kurās ir vairāki izglītības virzieni/ceļi pamatizglītības otrajā posmā, tika ņemts vērā virziens/ceļš ar vismazāko stundu skaitu.

Saskaņā ar pētniecisko literatūru ar mācību laika atšķirībām vien nevar izskaidrot zemo sasniegumu līmeņa atšķirības nevienā no izglītības līmeņiem⁽²⁵⁵⁾. Tomēr, kontrolējot iepriekšējo zemo sasniegumu

⁽²⁵¹⁾ Matemātikā tās ir Beļģija (vāciski runājošā kopiena), Dānija, Itālija, Latvija, Nīderlande un Albānija abos izglītības līmeņos, Beļģija (franču un flāmu kopiena) pamatskolas līmenī un Norvēģija pamatizglītības otrajā posmā. Dabaszinātņu jomā tās ir Beļģija (vāciski runājošā kopiena), Dānija, Itālija, Latvija, Malta, Nīderlande, Austrija, Albānija un Šveice abos līmeņos, Beļģija (franču un flāmu kopiena), Īrija un Grieķija pamatskolas līmenī un Norvēģija pamatizglītības otrajā posmā.

⁽²⁵²⁾ Diferencētie virzieni ir skaidri nodalīti izglītības ceļi, kurus izglītojamie var apgūt vidējās izglītības laikā (sk. arī glosāriju). Mācību laiks var atšķirties starp šiem virzieniem jau pamatizglītības otrajā posmā (sk. 3. nodaļu).

⁽²⁵³⁾ Mācību laiks vienā nosacītajā gadā attiecīgajā izglītības līmenī atbilst kopējam mācību laikam stundās šajā izglītības līmenī, dalot to ar gadu skaitu šajā izglītības līmenī.

⁽²⁵⁴⁾ Šīs izglītības sistēmas ir šādas: Horizontālais elastīgums (skat. 3. nodaļu): Beļģija (franču kopiena *ISCED* 1, vācu valodā runājošo un flāmu kopienas gan *ISCED* 1, gan *ISCED* 2), Itālija (*ISCED* 1), Nīderlande (*ISCED* 1 un 2) un Polija (*ISCED* 1). Matemātikai atvēlētais laiks ietver arī citiem mācību priekšmetiem atvēlēto laiku: Francija (*ISCED* 1) un Itālija (*ISCED* 2). Dabaszinātnēm atvēlētais laiks ietver arī citiem mācību priekšmetiem atvēlēto laiku: Francija (*ISCED* 2) un Itālija (*ISCED* 2). Dabaszinātnē ir obligāts, elastīgs mācību priekšmets, ko izvēlas skolas: Īrija (*ISCED* 2). Liela Covid-19 pandēmijas ietekme uz mācību laiku: Ziemeļmaķedonija (*ISCED* 1 un 2). Analīzē nav iekļauts dabaszinātņu mācību laiks pamatskolas posmā, jo pārāk daudzos gadījumos dabaszinātņu izglītība ietver arī citas zināšanu jomas.

⁽²⁵⁵⁾ Spīrmena ranga korelācijas koeficienti starp matemātikai veltīto stundu skaitu pamatizglītībā un izglītojamo ar zemām sekmēm procentuālo daļu starp ceturtais klases izglītojamiem, kā arī starp matemātikai/zinātnei veltīto stundu skaitu pamatizglītībā un izglītojamo ar zemām sekmēm procentuālo daļu starp 15 gadus veciem izglītojamiem matemātikā/zinātnē ir negatīvi, bet nav statistiski nozīmīgi.

līmeni un izglītojamo atbalsta veidu, secinājumi ir atšķirīgi: palielinot matemātikas vai dabaszinātņu apguvei atvēlēto laiku pamatizglītības otrajā posmā, kopā ar atbalsta pasākumiem, kas tiek sniegti izglītojamiem ar mācīšanās grūtībām mācību dienas laikā, ir iespējams samazināt nepietiekamu mācību sasniegumu līmeni.

Zemu sasniegumu līmeņu atšķirību 4. klases izglītojamo vidū skaidrojums

Lai izskaidrotu zemos sasniegumus 4. klases izglītojamo vidū, 7.1. un 7.2. attēlā redzamajos modeļos ir uzsvērti divu dažādu faktoru nozīme matemātikā un dabaszinātnēs:

1) matemātikā — vai skolotāji, kas specializējušies atbalsta sniegšanā izglītojamiem ar zemiem mācību sasniegumiem («korigējošie skolotāji»), sniedz mācību atbalstu, un 2) dabaszinātnēs — vai mācību atbalsts izglītojamiem ar mācīšanās grūtībām tiek sniegts formālās mācību dienas laikā.

Dažādu speciālistu iesaistīšana palīdzības sniegšanā izglītojamiem ar mācīšanās grūtībām, kā to paredz augstākā līmeņa noteikumi, vadlīnijas vai ieteikumi, ir vēl viena mācību atbalsta sniegšanas raksturīga iezīme (sk. 6. nodaļu). Vairākos pētījumos uzsvērts, cik svarīgi ir atbilstoši cilvēkresursi un skolotāju apmācība, lai nodrošinātu efektīvu atbalstu klasē (*Montague, 2011; Moser Opitz et al., 2017*). *Motiejunaite, Noorani un Monseur (2014)* uzsver skolotāju, kas specializējušies izglītojamo ar zemiem sasniegumiem atbalstīšanā lasītprasmes apguvē, nozīmīgo lomu.

Lai gan visās izglītības sistēmās, kurās ir noteikumi vai ieteikumi šajā jomā, priekšmetu skolotājiem ir jāpiedalās mācību atbalsta sniegšanā, korekcijas skolotāju iesaiste ir retāk pieprasīta (sk. 6. nodaļu, 6.5. attēlu). Tomēr saskaņā ar 1. modeli izglītības sistēmās, kurās ir paredzēts, ka koriģējošie skolotāji sniedz mācību atbalstu, vidēji ir mazāks procentuāli zemāks izglītojamo ar zemiem sasniegumiem īpatsvars. Tādējādi šādu speciālistu iesaistīšana mācību atbalsta nodrošināšanā matemātikā varētu palielināt efektivitāti. Šī saistība dabaszinātņu jomā nav nozīmīga.

Saskaņā ar 2. modeli dabaszinātnēs mācību atbalsta sniegšana formālās mācību dienas laikā ir saistīta ar mazāku izglītojamo ar zemiem rezultātiem procentuālo rādītāju starp ceturtās klases izglītojamiem. Tādējādi šajā gadījumā gan pamatizglītībā, gan vidējā izglītībā pastāv līdzīgi faktori. 2. modelī parādītā saistība varētu attiekties arī uz matemātiku.

7.2. Citi faktori, kas saistīti ar zemāku to izglītojamo īpatsvaru, kuriem ir zemas sekmes matemātikā vai dabaszinātnēs

Iepriekš minētie modeļi sniedz vienu no skaidrojumiem atšķirībām starp zemo sekmju līmeni pamatizglītībā un vidējā izglītībā, koncentrējoties uz saikni starp nepietiekamu sekmju līmeni pamatizglītības un vidējās izglītības pakāpē. Lai gan šiem modeļiem ir salīdzinoši augsta skaidrojošā vērtība, tie var ietvert tikai ierobežotu skaitu skaidrojošo faktoru, jo izglītības sistēmu skaits ir neliels. Tomēr arī citi faktori, kas nav iekļauti modeļos, var būt saistīti ar augstāku to izglītojamo procentuālo īpatsvaru, kuriem ir vismaz pamatzināšanas matemātikā vai dabaszinātnēs. Šīs matemātikas un dabaszinātņu izglītības iezīmes ir aplūkotas turpmākajās apakšiedaļās. Šīs apakšiedaļas balstās uz divdimensiju analīzi.

Valsts pārbaudījumi matemātikā pamatizglītībā

Valsts pārbaudījumi un sertificēti eksāmeni parasti tiek uzskatīti par svarīgiem atskaitīšanās instrumentiem izglītības sistēmās (*Allmendinger, 1989; Hooge et al., 2012; Horn, 2009*). Skolu pārskatatbildība kopumā nozīmē to, ka skolas ir atbildīgas par savu izglītojamo rezultātiem, un valsts pārbaudījumi var kalpot kā instrumenti izglītojamo, skolu un izglītības sistēmas kopumā rezultātu uzraudzībai.

Iepriekšējās analīzēs ne vienmēr varēja izdarīt stingrus secinājumus par atskaitīšanās politikas ietekmi uz izglītojamo sekmēm, jo politikas mērķi, koncepcijas un īstenošanas metodes ir ļoti dažādas, turklāt atbildības politika ir sarežģīti savstarpēji saistīta ar citām politikām (*Brill et al., 2018; Fahey un Köster, 2019; Faubert, 2009; Figlio un Loeb, 2011; Skrla un Scheurich, 2004*). 4. nodaļā tika aplūkotas dažas iespējamās valsts pārbaudījumu negatīvās sekas (piemēram, zemāki izglītojamo sasniegumi paaugstinātas trauksmes dēļ), jo īpaši attiecībā uz izglītojamiem ar zemām sekmēm. Tomēr daži pētījumi liecina par pozitīvu ietekmi, ko valsts pārbaudījumi vidēji atstāj uz izglītojamo rezultātiem, jo īpaši valstīs ar zemiem un vidējiem rezultātiem (*Bergbauer, Hanushek un Wößmann, 2018*).

Analizējot šim ziņojumam apkopotos datus, 2018. gada *PISA* datu analīze liecina, ka izglītības sistēmās, kas organizē sertificētus eksāmenus vai valsts pārbaudes darbus matemātikā pamatskolas līmenī, ir tendence, ka 15 gadus veco izglītojamo vidū ir mazāks procentuāli zemas sekmes guvušo izglītojamo skaits. Tas paliek spēkā neatkarīgi no tā, vai valsts pārbaudījumi ir obligāti visiem izglītojamiem, vai arī tie ir izlases veida, un neatkarīgi no tā, vai to mērķis ir vai nav skaidri noteikt individuālās mācību vajadzības. Jebkāda veida valsts eksāmenu vai pārbaudījumu matemātikā sākumskolas līmenī rīkošanai ir tendence iet roku rokā ar zemāku to izglītojamo īpatsvaru, kuriem matemātikā ir nepietiekami panākumi. Desmit izglītības sistēmās, kurās nav sertificētu eksāmenu vai valsts pārbaudījumu matemātikā, ir vidēji lielāks procentuālais skaits izglītojamo ar zemiem sasniegumiem 15 gadu vecumā: vidēji 31,7 % visās šajās izglītības sistēmās. Salīdzinājumam — 28 izglītības sistēmās, kas organizē sertificētus eksāmenus vai valsts pārbaudījumus matemātikā, vidējais zemo sasniegumu līmenis ir 22,7 %. Atšķirība starp abām grupām ir statistiski nozīmīga ⁽²⁵⁶⁾. Tomēr šī saistība nepastāv attiecībā uz sertificētiem eksāmeņiem vai valsts pārbaudījumiem pamatizglītības pirmā posma līmenī.

Šis secinājums, protams, nenozīmē, ka sertificēti eksāmeni vai valsts mēroga pārbaudījumi garantē augstāku sasniegumu līmeni; tas arī nenozīmē, ka eksāmeni vai pārbaudījumi ir nepieciešami, lai samazinātu to izglītojamo īpatsvaru, kuriem ir zemi sasniegumi. Ir izglītības sistēmas, kurās ir salīdzinoši zems izglītojamo ar zemām sekmēm īpatsvars un kurās netiek organizēti valsts pārbaudījumi matemātikā sākumskolas līmenī (piemēram, Polijā un Šveicē; sk. 1. nodaļas 1.2. attēlu par izglītojamo ar zemām sekmēm īpatsvaru un 4. nodaļas 4.6. attēlu par sertificētiem eksāmeņiem un valsts pārbaudījumiem), bet dažās izglītības sistēmās (īpaši Bulgārijā un Rumānijā) ir salīdzinoši augsts izglītojamo ar zemām sekmēm īpatsvars, lai gan valsts pārbaudījumi tiek organizēti. Tomēr starp abām grupām ir būtiskas atšķirības attiecībā uz vidējo procentuālo izglītojamo ar zemām sekmēm skaitu.

Sociālo zinātņu jautājumu iekļaušana dabaszinātņu mācīšanā

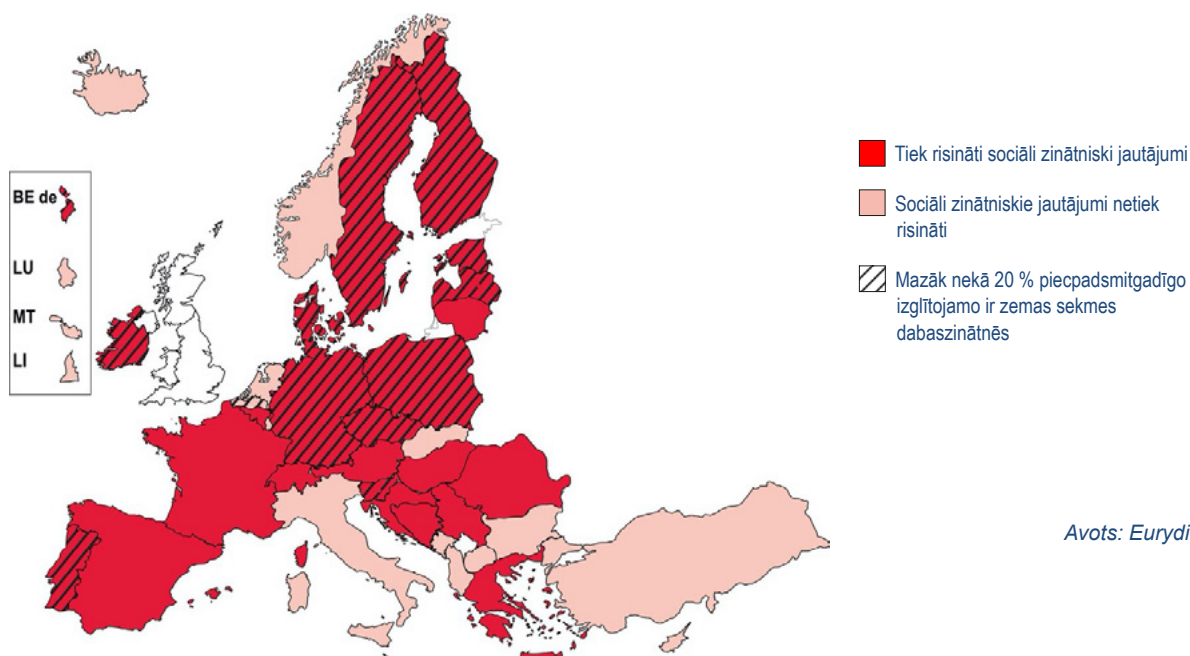
Šī ziņojuma 5. nodaļā tika aplūkoti daži matemātikas un dabaszinātņu mācību programmu aspekti, kas ir saistīti ar izglītojamo dzīvi un sniedz kontekstu abstraktiem jēdzieniem. Gandrīz visās izglītības sistēmās mācību programmās bija iekļauti matemātikas lietojumi reālajā dzīvē, un

⁽²⁵⁶⁾ Starpība starp abiem vidējiem rādītājiem ir 8,97 procentu punkti ar 0,63 standarta kļūdu. Šī atšķirība ir nozīmīga 5 % līmenī (t-vērtība: 12,93).

tādējādi nepastāvēja atšķirības, lai izpētītu saistību ar zemiem sasniegumiem. Visu šajā analizē iekļauto Eiropas izglītības sistēmu mācību programmās pirmajās astoņās skolas klasēs ir iekļauti vispārīgi apgalvojumi par matemātiku funkcionālā kontekstā vai sniedz konkrētus piemērus, kā matemātikas jēdzieni būtu jālieto praksē, piemēram, rīkojoties ar naudu, gatavojot ēdienu vai nodarbojoties ar rokdarbiem, kā arī piemērus no arhitektūras jomas (sk. II. pielikuma 5.1A. attēlu). Līdzīgi arī mācīšanās par vides ilgtspēju ir obligāta dabaszinātņu mācību programmas daļa visās Eiropas izglītības sistēmās līdz 8. klases beigām (sk. 5. nodaļas 5.6. attēlu), tāpēc šis aspekts nebija izmantojams, lai izskaidrotu izglītojamo sasniegumu rezultātu atšķirības valstu līmenī.

Tomēr uzsvars uz zinātnes filozofiskajiem, vēsturiskajiem un sociālajiem aspektiem nebija tik vienmērīgs visā Eiropā, tāpēc tas bija piemērojams statistiskajai analīzei. Salīdzinot to valstu izglītojamo īpatsvaru, kuriem ir zemas sekmes dabaszinātnēs un kuru mācību programmās ir iekļauti noteikti kontekstualizācijas aspekti, un to valstu, kurās tie nav iekļauti, daži aspekti izrādījās būtiski. Šķiet, ka tajās izglītības sistēmās, kuru mācību programmās ir pieminēti sociāli zinātniskie jautājumi, ir augstāks to 15 gadus veco izglītojamo īpatsvars, kuri ir apguvuši dabaszinātņu pamatprasmes. 2018. gada *PISA* datu analīze liecina, ka 24 izglītības sistēmās, kuru mācību programmās ir iekļauti daži dabaszinātņu un ētikas aspekti, vidējais to izglītojamo īpatsvars, kuri uzrādīja zemas rezultātus, bija 22,1 %. 14 izglītības sistēmās, kuru valsts mācību programmās nebija minēts neviens no analizētajiem sociāli zinātniskajiem jautājumiem, vidējais īpatsvars bija 27,1 %. Starpība starp abām proporcijām ir statistiski nozīmīga ⁽²⁵⁷⁾. Šo saistību vizuāli ilustrē 7.3. attēls. Gandrīz visās izglītības sistēmās, kurās mazāk nekā 20 % izglītojamo gūst zemas sekmes dabaszinātnēs, līdz 8. klases beigām mācību programmās ir iekļauti sociāli zinātniskie jautājumi. Vienīgais izņēmums ir Beļģija (flāmu kopiena), kur skolām ir autonomija attiecībā uz to, vai un cik lielā mērā iekļaut šādus jautājumus.

7.3. attēls: Zinātnes un ētikas jautājumu iekļaušana mācību programmās 1.–8. klasē, 2020./2021. g.



Paskaidrojumi

Kategorijā “tiek aplūkoti sociāli zinātniskie jautājumi” ir iekļautas tās valstis, kuras mācību programmās 1.–4. un/vai 5.–8. klasē iekļauj kādu no II. pielikuma 5.4.A attēlā minētajiem aspektiem.

Procentuālā daļa izglītojamo ar zemiem sasniegumiem ir balstīta uz ESAO, 2018. gada *PISA* datubāzes datiem. Šo procentuālo daļu aplēses skatīt 1. nodaļas 1.2. attēlā.

⁽²⁵⁷⁾ Starpība starp abām proporcijām ir 5,0 procentu punkti ar standarta kļūdu 0,71. Šī atšķirība ir nozīmīga 5 % līmenī (t-vērtība: 7,15).

legūtie rezultāti liecina, cik svarīgi ir iekļaut sabiedrības jautājumus un zinātnes attīstības ētiskās sekas pamatizglītības otrā posma līmenī. Kad izglītojamie tiek aicināti izpētīt morālās dilemmas biotehnoloģiju jomā, izskaidrot savu viedokli par izmēģinājumiem ar dzīvniekiem vai nosaukt riskus, ko mūsdienu civilizācijai rada tehnoloģiskais progress, uzlabojas vispārējais sasniegumu līmenis. Tas apstiprina uzskatu, ka zinātnes sasniegumu sociālās ietekmes kritiska analīze ir svarīga zinātniskās pratības daļa (*Pleasants et al.*, 2019; *Sadler*, 2011; *Zeidler*, 2015).

Interesanti, ka atsevišķu dabaszinātņu vēstures faktu aspektu iekļaušana mācību programmās neatklāja būtisku saistību ar zemiem sasniegumu līmeņiem. Tas saskan ar pētījumiem, kuros uzsvērts zinātnes vēstures tēmu “afektīvais”, nevis “kognitīvais” efekts. Citiem vārdiem sakot, zinātnisko notikumu vēsturiskā analīze ir saistīta ar izglītojamo interesi un izpratni par zinātnes būtību, nevis ar sasniegumiem (*Abd-El-Khalick* un *Lederman*, 2000, 2010; *Wolfensberger* un *Canella*, 2015). Turklāt šādi secinājumi varētu būt saistīti ar veiktās mācību programmu analīzes faktoloģisko raksturu. Lai paaugstinātu sasniegumu līmeni, nepietiek tikai ar zinātnisko atklājumu pozicionēšanu laikā vai dažu faktu apguvi par zinātnieku dzīvi. Lai uzlabotu sasniegumus, dabaszinātņu vēsture būtu jāaplūko tā, lai izgaismotu zinātnes īpatnības, nevis vēsturi (*Abd-El-Khalick* un *Lederman*, 2010). Pareiza vēsturisko pētījumu integrēšana mūsdienu dabaszinātņu jēdzienu mācīšanā ir izaicinājums (*Henke* un *Höttecke*, 2015). Nepieciešami papildu pētījumi, lai noteiktu, cik lielā mērā Eiropas mācību programmās ir iekļauti zinātnes vēstures refleksijas aspekti. Tomēr šajā ziņojumā sniegtā analīze liecina, ka ētikas atspoguļojums zinātnes attīstībā ir būtiska zinātniskās domāšanas sastāvdaļa. Dabaszinātņu mācību programmās, ko īsteno pamatizglītības otrajā posmā, būtu lietderīgi iekļaut sociālo zinātņu jautājumus.

Secinājumi

Tā kā tik daudziem izglītojamiem Eiropā trūkst pamatprasmju matemātikā un dabaszinātnēs, ir ļoti svarīgi zināt, kāda politika var ietekmēt izglītojamo sasniegumus. Šajā nodaļā tika uzsvērti augstākā līmeņa noteikumi, kas ir kopīgi izglītības sistēmām ar zemāku izglītojamo ar zemiem sasniegumiem matemātikā un dabaszinātnē skaitu. Analīzē tika apkopoti kvalitatīvie dati par noteikumiem un pasākumiem, kā arī salīdzinošās starptautiskās aptaujās (*TIMSS* un *PISA*) iegūtie izglītojamo sasniegumu rezultāti.

Rezultāti uzsver, cik svarīgs ir savlaicīgs un kompetents atbalsts mācībās tiem izglītojamiem, kuri atpaliek. Jau no pirmajām klasēm katram izglītojamam ir jābūt iespējai saņemt papildu palīdzību, kad tas ir nepieciešams. Modeļi atklāja, ka ir svarīgi, lai šis atbalsts tiktu sniegts mācību stundās un, vēlams, lai to sniegtu skolotāji, kuriem ir īpaša apmācība koriģējošajā pedagoģijā.

Papildus profesionālam mācību atbalstam katrā skolas klasē izglītojamie var gūt labumu arī no ilgāka mācību laika matemātikā vai dabaszinātnēs kopumā. Kontrolējot zemo sekmju līmeni agrīnajās klasēs, analīze liecina, ka mācību stundu skaits, kas vecākajās klasēs veltīts šiem mācību priekšmetiem, ir svarīgs. Papildus laikam nozīme ir arī mācību saturam: dabaszinātnēs sociāli zinātnisku jautājumu iekļaušana mācību programmās var paaugstināt izglītojamo motivāciju un tādējādi palielināt to izglītojamo īpatsvaru, kuri sasniedz dabaszinātņu pamatprasmes. Turklāt valsts mēroga pārbaudījumi var būt noderīgi atbildības instrumenti, kas veicina kvalitatīvu izglītību. Šādi standartizēti testi, jo īpaši pirmajās klasēs, var arī palīdzēt identificēt izglītojamos, kuri atpaliek, un tādējādi nodrošināt atbilstošu un savlaicīgu atbalstu.

Analīzes pamatā bija augstākā līmeņa informācija: likumi, noteikumi, ieteikumi un vadlīnijas, ko izdevušas izglītības sistēmu augstākās institūcijas. Tam ir gan priekšrocības, gan trūkumi. No vienas puses, varētu izpētīt saikni starp izglītojamo sasniegumiem un augstākā līmeņa politikas pieejām, tādējādi sniedzot politikas veidotājiem būtisku informāciju. No otras puses, augstākā līmeņa informācija dažkārt ir nepilnīga, jo pastāv liela vietējā vai skolas autonomija. Tāpēc, ja būtu pieejama plašāka informācija par to, kā skolās tiek organizēti mācību atbalsta pasākumi, šāda izpēte būtu vēl bagātāka. Turklāt ir nepieciešams veikt vairāk salīdzinošu pētījumu, lai noteiktu visefektīvākās mācību atbalsta organizēšanas metodes skolās.

Abd-El-Khalick, F. and Lederman, N.G., 2000. The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(10), pp. 057–1095.

Abd-El-Khalick, F. and Lederman, N.G., 2010. Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), pp. 665–701, DOI: 10.1080/09500690050044044

Aguirre, J. M., Turner, E.E., Bartell, T.G., Kalinec-Craig, C., Foote, M.Q., Roth McDuffie, A. and Drake, C., 2013. Making Connections in Practice: How Prospective Elementary Teachers Connect to Children's Mathematical Thinking and Community Funds of Knowledge in Mathematics Instruction. *Journal of Teacher Education*, 64(2), pp. 178–192. DOI: 10.1177/0022487112466900

Allchin, D., 1995. How Not to Teach History of Science. In Finley, F. et al., eds., *History, Philosophy and Science Teaching*. Minneapolis: University of Minnesota, pp. 13–22.

Allmendinger, J., 1989. Educational systems and labor market outcomes. *European Sociological Review*, 5(3), pp. 231–250.

Alpizar Vargas, M. and Morales-López, Y., 2019. Teaching the Topic of Money in Mathematics Classes in Primary School. *Acta Scientiae*. DOI: <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.5262>

Ardzejewska, K., McMaugh, A. and Coutts, P., 2010. Delivering the primary curriculum: The use of subject specialist and generalist teachers in NSW. *Issues in Educational Research*, 20(3), pp. 203–219.

Ariyo, S.O. and Adeleke, J.O., 2018. Using after School Programme to Improve Mathematics Achievement and Attitude among Grade Ten Low Achievers. *Journal of the International Society for Teacher Education*, 22(2), pp. 47–58.

Bal, A.P., 2016. The Effect of the Differentiated Teaching Approach in the Algebraic Learning Field on Students' Academic Achievements. *Eurasian Journal of Educational Research*, 16(63), pp. 185–204.

Battistin, E., and Meroni, E., C., 2016. Should we increase instruction time in low achieving schools? Evidence from Southern Italy. *Economics of Education Review*, 55 (December 2016), pp. 39–56. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2016.08.003>

Becker, K. and Park, K., 2011. Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education*, 12(5), pp 23–37.

Bennett, J., Lubben, F. and Hogarth, S., 2007. Bringing Science to Life: A Synthesis of the Research Evidence on the Effects of Context-Based and STS Approaches to Science Teaching. *Science Education*, 91(3), pp. 347–370.

Bergbauer, A. B., Hanushek, E.A. and Wößmann, L., 2018. *Testing*. National Bureau of Economic Research: NBER Working Paper No. 24836. [pdf] Available at: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w24836/w24836.pdf [Accessed 28 April 2022].

Beswick, K. and Fraser, S., 2019. Developing mathematics teachers' 21st century competence for teaching in STEM contexts. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 51(6), pp 955–965.

Bianchi, G., 2020. *Sustainability competences*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, DOI: 10.2760/200956, JRC123624

Bianchi, G., Pisiotis, U. and Cabrera Giraldez, M., 2022. *GreenComp: The European sustainability competence framework*, Punie, Y. and Bacigalupo, M., eds. Luxembourg: Eiropas Savienības Publikāciju birojs. DOI: [10.2760/13286](https://doi.org/10.2760/13286)

Blaskó, Zs., da Costa, P. and Schnepf, S.V., 2021. *Learning Loss and Educational Inequalities in Europe: Mapping the Potential Consequences of the COVID-19 Crisis*. IZA Discussion Paper No. 14298. Pieejams: <https://docs.iza.org/dp14298.pdf> [Skatīts 2021. gada 22. novembrī].

Blau, I., and Shamir-Inbal, T., 2017. Digital competences and long-term ICT integration in school culture: The perspective of elementary school leaders. *Education and Information Technologies*, 22(3), pp. 769–787.

- Boaler, J., Wiliam, D. and Brown, M., 2000. Students' Experiences of Ability Grouping—disaffection, polarisation and the construction of failure. *British Educational Research Journal*, 26(5), pp. 631–648.
DOI: <https://doi.org/10.1080/713651583>
- Bolstad, O.H., 2021. Lower secondary students' encounters with mathematical literacy. *Mathematics Education Research Journal*, <https://doi.org/10.1007/s13394-021-00386-7>
- Brill, F., Grayson, H., Kuhn, L. and O'Donnell, S., 2018. *What Impact Does Accountability Have On Curriculum, Standards and Engagement In Education? A Literature Review*. Slough: NFER.
- Britannica, T. Editors of Encyclopaedia, 2021a. Greenhouse effect. *Encyclopedia Britannica* [tiešsaistē]
Pieejams: <https://www.britannica.com/science/greenhouse-effect> [Skatīts 2021. gada 10. decembrī].
- Britannica, T. Editors of Encyclopaedia, 2021b. Science. *Encyclopedia Britannica* [tiešsaistē]
Pieejams: <https://www.britannica.com/science/science> [Skatīts 2021. gada 10. decembrī].
- Bryman, A. and Cramer, D., 1990. *Quantitative data analysis for social scientists*. London: Routledge.
- Cachia, R., Velicu, A., Chaudron, S., Di Gioia, R. and Vuorikari R., 2021. *Emergency remote schooling during COVID-19. A closer look at European families*. Luxembourg: Eiropas Savienības Publikāciju birojs.
- Carroll, J., B., 1989. The Carroll Model: A 25-Year Retrospective and Prospective View. *Education Researcher*, 18(1), pp. 26–31, <http://www.jstor.org/stable/1176007>
- Castéra, J., Clément, P., Munoz, F. and Bogner, F.X., 2018, How teachers' attitudes on GMO relate to their environmental values. *Journal of Environmental Psychology*, 57(June 2018), pp 1–9,
<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2018.04.002>
- Cerna, L., Rutigliano, A. and Mezzanotte, C., 2020. The impact of Covid-19 on student equity and inclusion: Supporting vulnerable students during school closures and school re-openings. [pdf] Pieejams: <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/the-impact-of-covid-19-on-student-equity-and-inclusion-supporting-vulnerable-students-during-school-closures-and-school-re-openings-d593b5c8/> [Skatīts 2022. gada 2. februārī].
- Charlton, T., 1998. Enhancing school effectiveness through using peer support strategies with pupils and teachers. *Support for Learning*, 13(2), pp. 50–53.
- Checchi, D., van de Werfhorst, H., Braga, M. and Meschi, E., 2014. The Policy Response to Educational Inequalities. In: Salverda, W., Nolan, B., Checchi, D., Marx, I., McKnight, A., Tóth, I.Gy. and van de Werfhorst, H., eds. *Changing Inequalities in Rich Countries*. Oxford: Oxford University Press, pp. 294–327.
- Chmielewski, A.K., 2014. An international comparison of achievement inequality in within- and between-school tracking systems. *American Journal of Education*, 120(May), pp. 293–324.
- Christenson, N. and Chang Rundgren, S. 2014. A Framework for Teachers' Assessment of Socio-scientific Argumentation: An example using the GMO issue. *Journal of Biological Education*. DOI: 10.1080/00219266.2014.923486
- Considine, G. and Zappala, G., 2002a. Factors influencing the educational performance of students from disadvantaged backgrounds. In: Eardley, T. and Bradbury, B., eds., *Competing Visions: Refereed Proceedings of the National Social Policy Conference 2001*, SPRC Report 1/02, Social Policy Research Centre, Sydney: University of New South Wales, pp. 91–107.
- Considine, G. and Zappala, G., 2002b. The influence of social and economic disadvantage in the academic performance of school students in Australia. *Journal of Sociology*, 38(2), pp. 129–148.
- Cullen, S., Cullen, M.-A., Dytham, S. and Hayden, N., 2018. *Research to Understand Successful Approaches to Supporting the Most Academically Able Disadvantaged Pupils*. London: Department of Education. [pdf]
Pieejams: <https://www.gov.uk/government/publications/approaches-to-supporting-disadvantaged-pupils>
[Skatīts 2019. gada 18. novembrī].
- Di Pietro, G., Biagi, F., Costa, P., Karpiński Z. and Mazza, J., 2020. *The likely impact of COVID-19 on education: Reflections based on the existing literature and international datasets*. Luxembourg: Eiropas Savienības Publikāciju birojs.
- Dietrichson, J., Bøg, M., Filges, T. and Klint Jørgensen, A.-M., 2017. Academic interventions for elementary and middle school students with low socioeconomic status: a systematic review and meta-analysis. *Review of Educational Research*, 87(2), pp. 243–282.

- Dindar M, Suorsa A, Hermes J, Karppinen P and Näykki P., 2021. Comparing technology acceptance of K-12 teachers with and without prior experience of learning management systems: A Covid-19 pandemic study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(6), pp 1553–1565. DOI: 10.1111/jcal.12552
- EACEA/Eurydice, 2009. *National testing of pupils in Europe: Objectives, organisation and use of results*. Brussels: Eurydice.
- EACEA/Eurydice, 2011a. *Mathematics education in Europe: Common challenges and national policies*. Brussels: Eurydice.
- EACEA/Eurydice, 2011b. *Science education in Europe: National policies, practices and research*. Brussels: Eurydice.
- Eklöf, H. and Nyroos, M., 2013. Pupil perceptions of national tests in science: perceived importance, invested effort, and test anxiety. *European Journal of Psychology of Education*, 28, pp. 497–510.
- Engzell, P., Frey, A. and Verhagen, M.D., 2021. Learning loss due to school closures during the COVID-19 pandemic. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(17).
- European Commission / EACEA / Eurydice, 2019. *Digital Education at School in Europe*. Eurydice Report. Luxembourg: Eiropas Savienības Publikāciju birojs.
- European Commission / EACEA / Eurydice, 2020. *Equity in school education in Europe: Structures, policies and student performance*. Eurydice report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Commission / EACEA / Eurydice, 2021a. *Recommended Annual Instruction Time in Full-time Compulsory Education in Europe – 2020/21*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Commission / EACEA / Eurydice, 2021b. *Teachers in Europe: Careers, Development and Well-being*. Eurydice report. Luxembourg: Eiropas Savienības Publikāciju birojs.
- European Commission, 2019. *PISA 2018 and the EU: Striving for social fairness through education*. Luxembourg: Eiropas Savienības Publikāciju birojs.
- European Commission, 2020. *Education and training monitor 2020*. Luxembourg: Eiropas Savienības Publikāciju birojs.
- European Commission, 2021. *Education and training monitor 2021: Education and well-being*. Luxembourg: Eiropas Savienības Publikāciju birojs.
- European Commission, Joint Research Centre, Vuorikari, R., Kluzer, S., Punie, Y., 2022. *DigComp 2.2, The Digital Competence framework for citizens: with new examples of knowledge, skills and attitudes*, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/115376>
- Eveleigh, F., 2010. The role of assessment in effective pedagogy in primary mathematics. In: Uhlířová, M., ed., *Mathematical education in a context of changes in primary school. The conference proceedings*. [pdf] Pieejams: http://oldwww.upol.cz/fileadmin/user_upload/Veda/AUPO/2010-Mathematica_VII_Matematika_4_Pdf.pdf#page=10 [Accessed 20 October 2021].
- Everitt, B.S. and Skrondal, A., 2010. *Cambridge Dictionary of Statistics*. New York: Cambridge University Press.
- Fahey, G. and Köster, F., 2019. *Means, ends and meaning in accountability for strategic education governance*. OECD Directorate for Education Working Paper No. 204, <https://doi.org/10.1787/1d516b5c-en>
- Field, S., Kuczera, M. and Pont, B., 2007. *No More Failures: Ten Steps to Equity in Education*. Paris: OECD.
- Figlio, D., and Loeb, S., 2011. School accountability. In: Hanushek, E.A., Machin, S. and Wößmann, L., eds. *Handbook of the Economics of Education*, Vol. 3. San Diego, CA: North Holland, pp. 383–423.
- Frykholm, J. and Glasson, G., 2005. Connecting science and mathematics instruction: Pedagogical context knowledge for teachers. *School Science and Mathematics*, 105(3), pp 127–141.
- Gamoran, A., Nystrand, M., Berends, M. and LePore, P.C., 1995. An Organizational Analysis of the Effects of Ability Grouping. *American Educational Research Journal*, 32(4), pp. 687–715, <https://doi.org/10.3102/00028312032004687>

- Gardner M. and Tillotson, J.W., 2019. Interpreting integrated STEM: Sustaining pedagogical innovation within a public middle school context. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(7), pp 1283–1300.
- Geiger, V., Goos, M. and Forgasz, H., 2015. A rich interpretation of numeracy for the 21st century: a survey of the state of the field. *ZDM Mathematics Education*, 47, pp. 531–548, <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0708-1>
- Gersten, R., Chard, D.J., Jayanthi, M., Baker, S.K., Morphy, P. and Flojo, J., 2009. Mathematics Instruction for Students with Learning Disabilities: A Meta-Analysis of Instructional Components. *Review of Educational Research*, 79(3), pp. 1202–1242. DOI: [10.3102/0034654309334431](https://doi.org/10.3102/0034654309334431)
- Gersten, R., Jordan, N.C. and Flojo, J.R., 2005. *Early Identification and Interventions for Students with Mathematics Difficulties*. Journal of Learning Disabilities, 38(4), pp. 293–304.
- Gilbert, J.K., 2006. On the Nature of ‘Context’ in Chemical Education. *International Journal of Science Education*, 28(9), pp. 957–976.
- Grewenig, E., Lergetporer, P., Werner, K., Wößmann, L. and Zierow, L., 2021. COVID-19 and educational inequality: How school closures affect low- and high-achieving students. *European economic review*, 140, 103920.
- Hanushek, E. and L. Wößmann, 2020. The economic impacts of learning losses. *OECD Education Working Papers*. No. 225. Paris: OECD Publishing.
- Henke, A. and Höttecke, D., 2015. Physics Teachers’ Challenges in Using History and Philosophy of Science in Teaching. *Science & Education*, 24, pp. 349–385, <https://doi.org/10.1007/s11191-014-9737-3>
- Hillmayr, D., Zierwald, L., Reinhold, F., Hofer, S.I. and Reiss, K.M., 2020. The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, 153(August 2020), <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>
- Hooge, E., Burns T and Wilkoszewski H., 2012. *Looking Beyond the Numbers: Stakeholders and Multiple School Accountability*, OECD Education Working Papers, No. 85. Paris: OECD Publishing, <http://dx.doi.org/10.1787/5k91dl7ct6q6-en>
- Horn, D., 2009. Age of selection counts: a cross-country analysis of educational institutions. *Educational Research and Evaluation*, 15(4), pp. 343–366.
- Howard J.L., Bureau J., Guay F., Chong J.X.Y. and Ryan R.M. 2021. Student Motivation and Associated Outcomes: A Meta-Analysis from Self-Determination Theory. *Perspectives on Psychological Science*, 16(6), pp 1300-1323. DOI: 10.1177/1745691620966789
- Hunter, J., Turner, I., Russell, C., Trew K. and Curry, C., 1993. Mathematics and the Real World. *British Educational Research Journal*, 19(1), pp. 17–26.
- Hurley, M.M., 2001. Reviewing integrated science and mathematics: The search for evidence and definitions from new perspectives. *School Science and Mathematics*, 101(5), pp. 259–268.
- Ibáñez, M. and Delgado-Kloos, C., 2018. Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education*, 123(August 2018), pp. 109–123, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002>
- Irwin, A.R., 2000. Historical Case Studies: Teaching the Nature of Science in Context. *Science Education*, 84(1), pp. 5–26.
- Jensen, V.M., 2013. Working longer makes students stronger? The effects of ninth grade classroom hours on ninth grade student performance. *Educational Research*, 55(2), pp. 180–194, <https://doi.org/10.1080/00131881.2013.801244>
- Jerrim, J., Volante, L., Klinger, D. and Schnepf, S., 2019. Socioeconomic inequality and student outcomes across education systems. In: L. Volante, S. Schnepf, J. Jerrim and Klinger, D., eds. *Socioeconomic Inequality and Student Outcomes*. Singapore: Springer, pp. 3–16.
- Junqueira, K. and Nolan, K., 2016. Considering the roles of mathematics specialist teachers in grade 6-8 classrooms. *IEJME-Mathematics Education*, 11(4), pp. 975–989.

- Katayoun, C., Allen, D. and Tanner, K., 2008. Making Biology Learning Relevant to Students: Integrating People, History, and Context into College Biology Teaching. *CBE—Life Sciences Education*, 7(3), pp. 267–278, <https://doi.org/10.1187/cbe.08-06-0029>
- Kortam, N., Hugerat, M. and Mamlok-Naaman, R., 2021. The story behind the discovery: integrating short historical stories in science teaching. *Chemistry Teacher International*, 3(1), pp. 1–8, <https://doi.org/10.1515/cti-2019-0016>
- Kte'pi, B., 2021. Environmental science. *Encyclopedia Britannica* [tiešsaiste]
Pieejams: <https://www.britannica.com/science/environmental-science> [Skatīts 2021. gada 10. decembrī].
- Laurer, P.A., Akiba, M., Wilkerson, S.B., Apthorp, H.S., Snow, D. and Martin-Glenn, M.L., 2006. Out- of-School-Time Programs: A Meta-Analysis of Effects for At-Risk Students, *Review of Educational Research*, 76(2), pp. 275–313.
- Lavy, V., 2015. Do differences in schools' instruction time explain international achievement gaps? Evidence from developed and developing countries. *The Economic Journal*, 125(588), pp. F397– F424, <https://doi.org/10.1111/eoj.12233>
- Lee-St. John, T., Walsh, M., Raczek, A., Vuilleumier, C., Foley, C., Heberle, A., Sibley, E. and Dearing, E., 2018. The long-term impact of systemic student support in elementary school: reducing high school dropout, *AERA Open*, 4(4), pp. 1–16.
- Leong, Y. H. and Chick, H. L., 2011. Time pressure and instructional choices when teaching mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 23(3), pp 347–362, <https://doi.org/10.1007/s13394-011-0019-y>
- Lin-Siegler, X., Ahn, J.N., Chen, J., Fang, F.-F.A, and Luna-Lucero, M., 2016. Even Einstein struggled: Effects of learning about great scientists' struggles on high school students' motivation to learn science. *Journal of Educational Psychology*, 108(3), pp. 314–328. <https://doi.org/10.1037/edu0000092>
- Lubben, F., Bennett, J., Hogarth, S. and Robinson, A., 2005. *The effects of context-based and Science-Technology-Society (STS) approaches in the teaching of secondary science on boys and girls, and on lower-ability pupils*. London: EPPI-Centre, Social Science Research Unit, Institute of Education, University of London.
Pieejams: <http://eppi.ioe.ac.uk/cms/Default.aspx?tabid=329> [Skatīts 2021. gada 25. novembrī].
- Ma, X. and Kishor, N., 1997. Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(1), pp. 26–47.
- Maldonado, J. E. and De Witte, K., 2022. The effect of school closures on standardised student test outcomes. *British Educational Research Journal*, 48(1), pp. 49–94, DOI: 10.1002/berj.3754
- Meadowcroft, J., 2021. Sustainability. *Encyclopedia Britannica* [tiešsaiste]
Pieejams: <https://www.britannica.com/science/environmental-science> [Skatīts 2021. gada 10. decembrī].
- Metzger, S. R., Sonnenschein S. and Galindo, C., 2019. Elementary-age children's conceptions about mathematics utility and their home-based mathematics engagement. *The Journal of Educational Research*, 112(4), pp. 431–446, DOI: 10.1080/00220671.2018.1547961
- Meyer, E. and Van Klaveren, C., 2013. The effectiveness of extended day programs: Evidence from a randomized field experiment in the Netherlands. *Economics of Education Review*, 36(October), pp. 1– 11, <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2013.04.002>
- Molderez, I., and Ceulemans, K., 2018. The power of art to foster systems thinking, one of the key competencies of education for sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, 186, pp. 758– 770.
- Montague, M., 2011. Effective instruction in mathematics for students with learning difficulties. In Wyatt-Smith, C., Elkins, J., Gunn, S., eds., *Multiple perspectives on difficulties in learning, literacy and numeracy*. Dordrecht, Netherlands: Springer Science and Business, pp. 295–313.
- Morales-Doyle, D., 2019. There is no equity in a vacuum: on the importance of historical, political, and moral considerations in science education. *Cultural Studies of Science Education*, 14, pp. 485–491, <https://doi.org/10.1007/s11422-019-09925-y>
- Moser Opitz, E., Freeseemann, O., Prediger, S., Grob, U., Matull, I. and Hußmann, S., 2017. Remediation for Students with Mathematics Difficulties: An Intervention Study in Middle Schools. *Journal of Learning Disabilities*, 50(6), pp. 724–736. DOI: [10.1177/0022219416668323](https://doi.org/10.1177/0022219416668323)

- Motiejunaite, A., Noorani, S. and Monseur, C., 2014. Patterns in national policies for support of low achievers in reading across Europe. *British Educational Research Journal*, 40(6), pp. 970–985.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L. and Fishbein, B., 2020. *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. Boston: Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center & International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
Pieejams: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/> [Skatīts 2021. gada 22. septembrī].
- Ní Ríordáin, M., Johnston, J. and Walshe, G., 2016. Making mathematics and science integration happen: Key aspects of practice. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 47(2), pp. 233–255.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), 2012. *Equity and Quality in Education: Supporting Disadvantaged Students and Schools*. Paris: OECD Publishing, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264130852-en>
- OECD, 2013. Student assessment: Putting the learner at the centre. In OECD, *Synergies for Better Learning: An International Perspective on Evaluation and Assessment*. Paris: OECD Publishing.
DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264190658-7-en>
- OECD, 2018. *Early Learning Matters*. Paris: OECD Publishing.
- OECD, 2019a. *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. Paris: PISA, OECD Publishing, <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- OECD, 2019b. *PISA 2018 Results (Volume II): Where All Students Can Succeed*. Paris: OECD Publishing, <https://doi.org/10.1787/b5fd1b8f-en>
- Pablico, J., Diack, M. and Lawson, A., 2017. Differentiated Instruction in the High School Science Classroom: Qualitative and Quantitative Analyses. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 16(7), pp. 30–54.
- Parker, P.D., Marsh, H.W., Jerrim, J.P., Guo, J. and Dicke, T., 2018. Inequity and Excellence in Academic Performance: Evidence from 27 Countries. *American Educational Research Journal*, 55(4), pp. 836–858.
- Pedrotty Bryant, D., ed., 2021. *Intensifying Mathematics Interventions for Struggling Students*. Guilford Series on Intensive Instruction. New York: The Guilford Press.
- Pennanen, M. et al. 2021. *Tutkimus perusopetuksen tutoropettajatoiminnasta ja sen vaikutuksista* [Pētījums par skolotāju skolotāju darbību un tās ietekmi pamatizglītībā] (somu valodā).
Pieejams: https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/Tutkimus_perusopetuksen_tutoropettajatoiminnasta_ja_sen_vaikutuksista.pdf [Skatīts 2022. gada 01. jūnijā].
- Perlmutter, J., Bloom, L., Rose, T. and Rogers, A., 1997. Who Uses Math? Primary Children's Perceptions of the Uses of Mathematics. *Journal of Research in Childhood Education*, 12(1), pp. 58–70, DOI: 10.1080/02568549709594716
- Pettersson, F., 2018. On the issues of digital competence in educational contexts—a review of literature. *Education and information technologies*, 23(3), pp. 1005–1021.
- Phelps, G., Corey, D., DeMonte, J., Harrison, D. and Loewenberg Ball, D., 2012. How much English language arts and mathematics instruction do students receive? Investigating variation in instructional time. *Educational Policy*, 26(5), pp. 631–662, <https://doi.org/10.1177/0895904811417580>
- Pimm, S. L., 2021. Biodiversity. *Encyclopedia Britannica* [tiešsaistē]
Pieejams: <https://www.britannica.com/science/biodiversity> [Skatīts 2021. gada 10. decembrī].
- Pleasant, J., Clough, M.P., Olson, J.K. and Miller, G., 2019. Fundamental Issues Regarding the Nature of Technology. *Science & Education*, 28, pp. 561–597 <https://doi.org/10.1007/s11191-019-00056-y>
- Prast E.J., Van de Weijer-Bergsma, E., Kroesbergen, E.H. and Van Luit, J.E.H., 2018. Differentiated instruction in primary mathematics: Effects of teacher professional development on student achievement. *Learning and Instruction*, 54(2018), pp. 22–34.
- Prendergast, M., and O'Meara N., 2017. A profile of mathematics instruction time in Irish second level schools. *Irish Educational Studies*, 36(2), pp. 133–150. <http://dx.doi.org/10.1080/03323315.2016.1229209>

- Ryder, J., 2002. School science education for citizenship: strategies for teaching about the epistemology of science. *Journal of Curriculum Studies*, 34(6), pp. 637–658.
- Sadler, Troy D., ed., 2011. *Socio-scientific Issues in the Classroom: Teaching, Learning and Research*. Contemporary Trends and Issues in Science Education. Dordrecht: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1159-4>
- Salar, R. and Turgut, U., 2021. Effect of Differentiated Instruction and 5E Learning Cycle on Academic Achievement and Self-efficacy of Students in Physics Lesson. *Science Education International*, 32(1), pp. 4–13. DOI: <https://doi.org/10.33828/sei.v32.i1.1>
- Santibañez, L. and Fagioli, L., 2016. Nothing succeeds like success? Equity, student outcomes, and opportunity to learn in high- and middle-income countries. *International Journal of Behavioral Development*, 40(6), pp. 517–525.
- Scheerens, J., ed., 2014. *Effectiveness of Time Investments in Education. Insights from a review and meta-analysis*. Cham: Springer, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-00924-7>
- Schleicher, A., 2020. *The Impact of COVID-19 on Education: Insights from Education at a Glance 2020*. [pdf] Pieejams: www.oecd.org/education/the-impact-of-covid-19-on-education-insights-education-at-a-glance-2020.pdf [Skatīts 2022. gada 2. februārī].
- Schnepf, S.V., 2018. *Insights into survey errors of large scale educational achievement surveys*. JRC Working Papers in Economics and Finance, 2018/5, DOI: [10.2760/219007](https://doi.org/10.2760/219007)
- Schütz, G., Ursprung, H.W. and Wößmann, L., 2008. Education Policy and Equality of Opportunity. *KYKLOS*, 61(2), pp. 279–308.
- Siarova, H., D. Sternadel, E. Szönyi, and Research for CULT Committee, 2019. *Science and scientific literacy as an educational challenge*. Brussels: European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies.
- Skrla, L. and Scheurich, J.J. eds., 2004. *Educational Equity and Accountability: Paradigms, Policies and Politics*. New York: Routledge.
- Smale-Jacobse, A.E., Meijer, A., Helms-Lorenz, M. and Maulana, R., 2019. Differentiated Instruction in Secondary Education: A Systematic Review of Research Evidence. *Frontiers in Psychology*, 10:2366, DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02366>
- Tieso, C.L., 2003. Ability grouping is not just tracking anymore, *Roeper Review*, 26(1), DOI: <https://doi.org/10.1080/02783190309554236>
- Treacy, P. and O'Donoghue, J., 2014. Authentic integration: A model for integrating mathematics and science in the classroom. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45(5), pp. 703–718.
- Treacy, P., 2021. A conceptual framework for integrating mathematics and science in the secondary classroom. *SN Social Sciences*, 1, 150(2021), <https://doi.org/10.1007/s43545-021-00166-x>
- UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), 2021. *Special educational needs* [online]. Pieejams: <https://unterm.un.org/unterm/display/record/UNESCO/NA/5450bbef-11bd-437a-a2cd-df2cfa1d5852> [Skatīts 2021. gada 10. decembrī].
- UNESCO UIS (UNESCO Institute for Statistics), 2012. *International Standard Classification of Education: ISCED 2011*. Montreal: UNESCO Institute for Statistics.
- UNESCO, 2005. *United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014): International Implementation Scheme*. Paris: UNESCO.
- UNESCO, 2009. *Review of Contexts and Structures for Education for Sustainable Development 2009*. United Nations Decade of Education for Sustainable Development (DESD, 2005-2014), Paris: UNESCO.
- UNESCO, 2018. *Issues and Trends in Education for Sustainable Development*, Paris: UNESCO.
- Urduan, T. and Turner, J.C., 2005. Competence motivation in the classroom. In A.J. Elliot and C.S. Dweck, eds. *Handbook of competence and motivation*. New York, NY: Guilford, pp. 297–317.

- Van der Graaf, L., Dunajeva, J., Siarova, H., and Bankauskaite, R., 2021, Research for CULT Committee. *Education and youth in post-COVID-19 Europe – Crisis effects and policy recommendations*. European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels.
- Vandermaas-Peeler, M., Boomgarden, E., Finn, L. and Pittard, C., 2012. Parental support of numeracy during a cooking activity with four-year-olds. *International Journal of Early Years Education*, 20(1), pp. 78–93, DOI: [10.1080/09669760.2012.663237](https://doi.org/10.1080/09669760.2012.663237)
- Vandermaas-Peeler, M., Westerberg, L., Fleishman, H., Sands K. and Mischka, M., 2018. Parental guidance of young children’s mathematics and scientific inquiry in games, cooking, and nature activities. *International Journal of Early Years Education*, 26(4), pp. 369–386, DOI: [10.1080/09669760.2018.1481734](https://doi.org/10.1080/09669760.2018.1481734)
- Viner, R., Russell, S., Saulle, R., Croker, H., Stansfield, C., Packer, J., Nicholls, D., Goddings, A., Bonell, C., Hudson, L., Hope, S., Ward, J., Schwalbe, N., Morgan, A. and Minozzi, S., 2022. School Closures During Social Lockdown and Mental Health, Health Behaviors, and Well-being Among Children and Adolescents During the First COVID-19 Wave: A Systematic Review. *JAMA Pediatrics*. DOI: [10.1001/jamapediatrics.2021.5840](https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2021.5840)
- Vos, P., 2018. “How Real People Really Need Mathematics in the Real World”—Authenticity in Mathematics Education. *Education Sciences*, 8(4), 195. <https://doi.org/10.3390/educsci8040195>
- Vuorio, J., Ranta, M., Koskinen, K., Nevalainen-Sumking, T., Helminen, J. and Miettunen, A., 2021. *Etäopetuksen Tilannekuva Koronapandemiassa Vuonna 2020* [A snapshot of distance learning in the corona pandemic in 2020] (in Finnish). [pdf] Pieejams: https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/31605670%20OPH%20Et%C3%A4opetuksen%20tilannekuva%20koronapandemiassa%20vuonna%202020%20verkkojulkaisu_21_03_30_0.pdf [Skatīts 2022. gada 17. februārī].
- West, S. S., Vasquez-Mireles, S. and Coker, C., 2006. Mathematics and/or science education: Separate or integrate. *Journal of Mathematical Sciences and Mathematics Education*, 1(2), pp. 11–18.
- Williams, L. P., 2021. History of science. *Encyclopedia Britannica* [tiešsaistē] Pieejams: <https://www.britannica.com/science/history-of-science> [Skatīts 2021. gada 10. decembrī].
- Wolfensberger, B. and Canella, C., 2015. Cooperative learning about nature of science with a case from the history of science. *International Journal of Environmental & Science Education*, 10, pp. 865– 889, <https://doi.org/10.12973/ijese.2015.281a>
- Wößmann, L., 2003. Schooling Resources, Educational Institutions and Student Performance: the International Evidence. *Oxford Bulletin of Economics & Statistics*, 65(2), pp. 117–170.
- Wößmann, L., 2004. *How Equal Are Educational Opportunities? Family Background and Student Achievement in Europe and the United States*. IZA Discussion Paper No. 1284. Pieejams: <https://ftp.iza.org/dp1284.pdf> [Skatīts 2021. gada 19. novembrī].
- Wößmann, L., Freundl, V., Grewenig, E., Lergetporer, P., Werner, K. and Zierow, L., 2020. Bildung in der Coronakrise: Wie haben die Schulkinder die Zeit der Schulschließungen verbracht, und welche Bildungsmaßnahmen befürworten die Deutschen? *ifo Schnelldienst*, 73(9), pp 25–39.
- Yin, M., 2020. Opportunity for Whom? Understanding Curriculum-Oriented Out-of-School Time Math Learning. *Journal of Critical Thought and Praxis*, 10(1), pp. 1–20. DOI: <https://doi.org/10.31274/jctp.11579>
- Yip, J., Clegg, T., Bonsignore, E., Gelderblom, H., Lewittes, B., Guha, M. and Druin, A., 2012. Kitchen Chemistry: Supporting Learners’ Decisions in Science. *10th International Conference of the Learning Sciences: The Future of Learning, ICLS 2012 – Proceedings*, 1, pp. 103–110.
- Zancajo, A., Verger, A. and Bolea, P., 2022. Digitalization and beyond: the effects of Covid-19 on post-pandemic educational policy and delivery in Europe. *Policy and Society*, 41(1), pp. 111–128, <https://doi.org/10.1093/polsoc/puab016>
- Zeidler D., 2015. Socioscientific Issues. In: Gunstone, R., ed., *Encyclopedia of Science Education*. Dordrecht: Springer, https://doi.org/10.1007/978-94-007-2150-0_314
- Zeidler D.L. and Keefer M., 2003. The Role of Moral Reasoning and the Status of Socioscientific Issues in Science Education. In: Zeidler D.L., ed., *The Role of Moral Reasoning on Socioscientific Issues and Discourse in Science Education*. Science & Technology Education Library, vol 19. Dordrecht: Springer, https://doi.org/10.1007/1-4020-4996-X_2

GLOSĀRIJS

I. Vispārīgie termini

Bioloģiskā daudzveidība. Dzīvības daudzveidība, kas sastopama noteiktā vietā uz Zemes vai bieži vien kopējā dzīvības daudzveidība uz Zemes. Ierasts šīs daudzveidības mērījums ir sugu daudzveidība, kas ir sugu skaits noteiktā teritorijā (*Pimm, 2021*).

Sertificēti eksāmeni. Oficiāli eksāmeni, ko kārtā *ISCED* 1., 2. vai 3. līmeņa beigās. Tie ir līdzīgi citiem valsts pārbaudījumiem (sk. **Valsts pārbaudījumi**), jo par to īstenošanu atbild augstākā līmeņa institūcijas, izmantojot standartizētas pārbaudes procedūras. Pēc šo eksāmenu nokārtošanas tiek izsniegts sertifikāts vai cits oficiāls apliecinājums par to, ka ir sekmīgi apgūts konkrēts izglītības līmenis vai pilns izglītības kurss.

Profesionālās kvalifikācijas celšana. Apmācības darba vietā, ko skolotājs apgūst savas karjeras laikā un kas ļauj paplašināt, pilnveidot un atjaunināt savas zināšanas, prasmes un attieksmi.

Mācību programma. Oficiāls vadības dokuments (sk. Vadības **dokumenti**), ko izdevušas augstākā līmeņa institūcijas un kurā detalizēti aprakstītas mācību programmas un/vai kāds no šiem elementiem: mācību saturs, mācību mērķi, sasniedzamie rezultāti, izglītojamo vērtēšanas vadlīnijas un mācību programmas. Vienā izglītības sistēmā vienlaikus var būt spēkā vairāk nekā viena veida vadības dokumenti, un tie var uzlikt skolām dažāda līmeņa pienākumus. Piemēram, tajos var būt ietverti padomi, ieteikumi vai noteikumi. Neatkarīgi no pienākuma līmeņa tie visi veido pamatprincipu kopumu, kurā skolas attīsta savu mācību procesu, lai apmierinātu izglītojamo vajadzības.

Diferencēti virzieni/ceļi/plūsmas. Skaidri nodalīti izglītības ceļi, kurus izglītojamie var apgūt vidējās izglītības laikā. Parasti šie ceļi atšķiras pēc to mērķauditorijas, piedāvājot vispārējo, profesionālo vai tehnisko izglītību, un programmas beigās bieži vien tiek iegūts dažāda veida sertifikāts. Dažādas programmas/ceļus/virzienus var piedāvāt vienā skolā vai dažāda veida skolās.

Digitālie mācību resursi. Jebkuri digitālo tehnoloģiju resursi, kas ir izstrādāti un paredzēti, lai skolotāji un izglītojamie tos izmantotu mācīšanās procesā. Skatīt arī **Digitālā tehnoloģija**.

Digitālā tehnoloģija. Jebkurš produkts, ko var izmantot, lai elektroniski radītu, skatītu, izplatītu, mainītu, uzglabātu, izgūtu, pārsūtītu vai saņemtu informāciju digitālā formā. Tas ietver datortīklus (piemēram, internetu) un visus tiešsaistes pakalpojumus, ko tie atbalsta (piemēram, tīmekļa vietnes, tiešsaistes bibliotēkas); jebkāda veida programmatūru (piemēram, programmas, lietotnes, virtuālās vides, spēles), neatkarīgi no tā, vai tā ir tīklā vai instalēta lokāli; jebkāda veida aparāturu vai "ierīces" (piemēram, personālos datorus, mobilās ierīces, digitālās tāfeles); un jebkāda veida digitālo saturu (piemēram, datnes, informāciju, datus).

Vispārējās specializācijas skolotājs. Skolotājs (parasti pamatzglītībā), kurš ir kvalificēts mācīt visus (vai gandrīz visus) mācību priekšmetus, kas iekļauti mācību programmā.

Siltumnīcas efekts. Zemes virsmas un troposfēras (atmosfēras zemākā slāņa) sasilšana, ko izraisa ūdens tvaiku, oglekļa dioksīda, metāna un dažu citu gāzu klātbūtne gaisā (*Britannica, 2021a*).

Zinātnes vēsture: Zinātnes attīstība laika gaitā (*Williams, 2021*).

Starptautiskā standarta izglītības klasifikācija (ISCED). Izstrādāta, lai atvieglotu izglītības statistikas un rādītāju salīdzināšanu starp valstīm, pamatojoties uz vienotām un starptautiski atzītām definīcijām. *ISCED* aptver visas organizētās un ilgstošās mācību iespējas bērniem, jauniešiem un pieaugušajiem, tostarp tiem, kam ir īpašas izglītības vajadzības, neatkarīgi no tā, kuras iestādes vai organizācijas tās nodrošina vai kādā formā tās tiek sniegtas.

Pašreizējā klasifikācijā — *ISCED 2011 (UNESCO UIS, 2012)* — ir šādi pamatizglītības un vidējās izglītības līmeņi.

ISCED 1. Pamatizglītības pirmais posms

Pamatizglītības pirmais posms nodrošina mācību un audzināšanas pasākumus, kas parasti ir paredzēti, lai izglītojamie apgūtu pamatprasmes lasīt, rakstīt un rēķināt (t. i., lasītprasmi un rēķinprasmi). Tas veido stabilu pamatu mācībām un pamatīgu izpratni par galvenajām zināšanu jomām, kā arī veicina personības attīstību, tādējādi sagatavojot izglītojamos pamatizglītības otrajam posmam. Tas nodrošina pamatizglītību ar nelielu specializāciju, ja vispār tiek nodrošināta šāda specializācija.

Šis līmenis sākas 5–7 gadu vecumā, ir obligāts visās valstīs un parasti ilgst 4–6 gadus.

ISCED 2. Pamatizglītības otrais posms

ISCED 2. līmeņa jeb pamatizglītības otrā posma programmas parasti balstās uz mācīšanas un mācīšanās pamatprocesiem, kas sākas *ISCED 1.* līmenī. Parasti izglītības mērķis ir likt pamatus mūžizglībai un personības attīstībai, sagatavojot izglītojamos turpmākām izglītības iespējām. Šī līmeņa programmas parasti ir vairāk orientētas uz mācību priekšmetiem, iepazīstinot ar teorētiskām koncepcijām dažādos mācību priekšmetos.

Šis līmenis parasti sākas aptuveni 11 vai 12 gadu vecumā un parasti beidzas 15 vai 16 gadu vecumā, kas bieži sakrīt ar obligātās izglītības beigšanu.

ISCED 3. Vidējā izglītība

Programmas *ISCED 3.* līmenis jeb vidējā izglītība parasti ir paredzēta izglītojamiem, kuri pabeidz vidējo izglītību, lai sagatavotos terciārajai vai augstākajai izglītībai, vai lai sniegtu darba tirgum nepieciešamās prasmes, vai abām šīm jomām. Šī līmeņa programmās izglītojamiem tiek piedāvātas vairāk uz priekšmetiem balstītas, specializētas un padziļinātas programmas nekā pamatizglītības otrajā posmā (*ISCED 2.* līmenis). Tā ir diferencētāka, ar plašāku iespēju un plūsmu klāstu.

Šis līmenis parasti sākas obligātās izglītības beigās. Uzņemšanas vecums parasti ir 15 vai 16 gadi. Parasti ir nepieciešama sākuma kvalifikācija (piemēram, pabeigta obligātā izglītība) vai citas minimālās prasības. *ISCED 3.* līmeņa ilgums ir no 2 līdz 5 gadiem.

Plaša mēroga iniciatīvas. Iniciatīvas vai politikas pasākumi, kas darbojas visā izglītības sistēmā vai ievērojamā ģeogrāfiskā teritorijā, nevis tikai konkrētā iestādē vai ģeogrāfiskā vietā.

Mācību rezultāti/mērķi. Apgalvojumi par to, ko izglītojamais zina, saprot un spēj darīt pēc mācību procesa pabeigšanas, kas definēti kā zināšanas, prasmes un kompetences. Mācību rezultāti norāda faktiskos sasniegumu līmeņus, savukārt mācību mērķi vispārīgi definē attīstāmās kompetences.

Vietējās institūcijas. Institūcijas, kas atbild par teritoriālajām vienībām, kuras ir zemākas par reģionālo līmeni. Vietējās institūcijas var sastāvēt no ievēlētiem pārstāvjiem vai arī tās var būt centrālo institūciju administratīvās struktūrvienības.

Izglītojamie ar zemiem sasniegumiem. Izglītojamie, kuru sasniegumi vienā vai vairākos mācību priekšmetos ir zemāki par gaidīto līmeni. Zemus sasniegumus var izteikt absolūtā izteiksmē (piemēram, zema atzīme) vai relatīvā izteiksmē (piemēram, izglītojamie, kuru rezultāti ir zemāki nekā lielākajai daļai klases izglītojamo, vai, citiem vārdiem sakot, izglītojamie, kuru rezultāti ir ievērojami zemāki par klases vidējo rezultātu).

Matemātika. Ietver visas rēķināšanas prasmes un priekšmetus, piemēram, aritmētiku, algebru, ģeometriju un statistiku.

Valsts pārbaudījumi. Pārbaudes, par kurām atbild augstākā līmeņa izglītības iestāde *ISCED* 1.–3. līmenī. Par šo pārbaudījumu administrēšanas un vērtēšanas procedūrām, satura noteikšanu un rezultātu interpretāciju un izmantošanu lemj augstākajā līmenī. Visi izglītojamie pārbaudījumus kārtā līdzīgos apstākļos, un pārbaudījumi tiek vērtēti vienādi. Valsts pārbaudījumi ir atsevišķi un bieži vien papildina sertificētos eksāmenus (sk. **Sertificētie eksāmeni**), ko kārtā *ISCED* līmeņa beigās. Pārbaudījumus, kas izstrādāti skolu līmenī, pamatojoties uz centralizēti izstrādātu atsaucēs sistēmu, neuzskata par valsts standartizētiem pārbaudījumiem. Starptautiskie pētījumi, piemēram, *PISA*, arī netiek uzskatīti par valsts mēroga pārbaudījumiem, lai gan to rezultātus var izmantot nacionālām vajadzībām.

Individuāla apmācība. Individualizēta mācību atbalsta veids, kad vienu izglītojamo māca vai mācību atbalstu viņam sniedz viens skolotājs (vai skolotāja palīgs).

Zinātne (vai dabaszinātnes). Jebkura zināšanu sistēma, kas attiecas uz fizisko pasauli un tās parādībām un ietver objektīvus novērojumus un sistemātiskus eksperimentus. Kopumā zinātne ietver centienus iegūt zināšanas par vispārīgām patiesībām vai fundamentālu likumu darbību (*Britannica*, 2021b).

Zinātne un ētika. Ētisko seku, ko rada zinātnes attīstība un tehnoloģiskās inovācijas, izpēte.

Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets. Vispārējs mācību priekšmets, kas ietver skolā apgūstamos dabaszinātņu priekšmetus, piemēram, fiziku, ķīmiju, bioloģiju, ģeoloģiju un ģeogrāfiju. Dažos gadījumos, jo īpaši sākumskolas posmā, dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets ietver citus mācību priekšmetus, piemēram, sociālās zinības.

Īpašas izglītības vajadzības. Dažādas vajadzības, tostarp fiziski un garīgi traucējumi, kognitīvi un izglītības traucējumi (UNESCO, 2021). Parasti tiek atzīts, ka bērnam ir īpašas izglītības vajadzības, ja viņš bez papildu atbalsta vai mācību satura pielāgojumiem nespēj gūt labumu no skolas izglītības, kas parasti pieejama tāda paša vecuma bērniem.

Specializēts skolotājs. Skolotājs, kas ir īpaši kvalificēts viena vai divu mācību priekšmetu pasniegšanai.

Vadības dokumenti. Dažāda veida oficiāli dokumenti, kas satur noteikumus, vadlīnijas un/vai ieteikumus izglītības iestādēm.

Ilgspēja. Prioritāšu piešķiršana visu dzīvības formu un planētas vajadzībām, nodrošinot, ka cilvēka darbība nepārsniedz planētas robežas (*Bianchi, Pisiotis un Cabrera Giraldez*, 2022).

Skolotāji, kas specializējušies atbalsta sniegšanā izglītojamiem ar zemiem sasniegumiem. Skolotāji, kuri ir saņēmuši speciālu apmācību — vai nu sākotnējās skolotāju izglītības laikā, vai profesionālās kvalifikācijas celšanas robežās (sk. “Profesionālās kvalifikācijas celšana”) — par grūtībās nonākušu izglītojamo atpazīšanu un atbalstu viņiem. Šie skolotāji bieži, lai gan ne vienmēr, māca tikai izglītojamos ar zemiem mācību sasniegumiem (t. i., strādā kā «koriģējošie skolotāji»).

Skolotāja palīgs. Persona, kas palīdz skolotājam veikt mācību pienākumus. Skolotāju palīgi var asistēt klasē, bet var būt arī vienīgie pasniedzēji klasē vai izglītojamo grupā. Skolotāju palīgus var saukt arī par “skolotāju asistentiem” vai “izglītības palīgiem”.

Augstākā līmeņa / augstākā līmeņa institūcija. Augstākā līmeņa institūcija, kas ir atbildīga par izglītību attiecīgajā valstī, parasti nacionālā (valsts) līmenī. Tomēr Beļģijā, Vācijā un Spānijā attiecīgi kopienai, federālo zemju un autonomo kopienu administrācijas ir vai nu pilnībā atbildīgas par visām vai lielāko daļu ar izglītību saistīto jomu, vai arī dalās atbildībā ar valsts līmeņa institūcijām. Tāpēc šīs pārvaldes iestādes tiek uzskatītas par augstākā līmeņa institūcijām tajās jomās, par kurām tās ir atbildīgas, savukārt tajās jomās, par kurām tās ir atbildīgas kopīgi ar valsts līmeņa institūcijām, par augstākā līmeņa institūcijām tiek uzskatītas abas.

II. Statistikas termini

Korelācijas koeficients. Indekss, kas kvantificē lineāro attiecību starp mainīgo pāri. Koeficientam ir vērtības no -1 līdz 1, kur zīme norāda sakarības virzienu, bet skaitliskais lielums — tās stiprumu. Vērtības -1 vai 1 norāda, ka parauga vērtības atrodas uz taisnas līnijas. Vērtība nulle norāda, ka starp abiem mainīgajiem nav lineāras sakarības. Spīrmena rangu korelācijas koeficients ir koeficients, kas ņem vērā mainīgo rangus, nevis to novērotās vērtības (*Everitt un Skrondal, 2010*).

Paskaidrojošie mainīgie. Mainīgie lielumi, ar kuriem cenšas “prognozēt” vai “izskaidrot” iznākuma mainīgo lielumu.

Lineārā regresija. Lineāra pieeja, lai modelētu saistību starp iznākuma mainīgo un vienu vai vairākiem skaidrojošiem mainīgajiem. Ja modelim ir viens skaidrojošais mainīgais, to sauc par vienkāršu vai divdimensiju lineāro regresiju. Ja ir vairāk nekā viens skaidrojošais mainīgais, to sauc par multiplo lineāro regresiju. Lineārās regresijas gadījumā tiek pieņemts, ka novērojumi ir rezultāts nejaušām novirzēm no pamatā esošās lineārās sakarības (attēlotas kā taisna līnija) starp iznākuma mainīgo un skaidrojošo mainīgo. Jo mazākas ir novirzes no pamatsakarības (t. i., jo mazāks novērojumu attālums no līnijas), jo labāk modelis atbilst novērotajām vērtībām (sk. arī **R kvadrāts**^(R²)).

Rezultātu mainīgais lielums. Mainīgais, kura vērtība ir atkarīga no viena vai vairāku skaidrojošo mainīgo vērtības. Šajā ziņojumā galvenais rezultātu mainīgais lielums ir izglītojamo ar zemām sekmēm īpatsvars.

Ceļu analīze. Instruments, ar kura palīdzību var novērtēt mainīgo savstarpējās attiecības, analizējot to korelācijas struktūru (*Everitt un Skrondal, 2010*). Ceļu analīze ļauj novērtēt gan tiešo, gan netiešo ietekmi uz galveno iznākuma mainīgo. Attiecības tiek modelētas, izmantojot ceļa diagrammu (sk., piemēram, *Bryman and Cramer, 1990*).

Procentile. Mainīgā lieluma vērtība, zem kuras ir noteikta procentuālā daļa no datu kopas novērojumiem. Piemēram, ienākumu mainīgā lieluma 25. procentiles vērtība (apzīmēta ar P25), kas ir 1 000 EUR, nozīmē, ka 25 % izlasē iekļauto cilvēku pelna mazāk par 1 000 EUR. P0 ir minimums, bet P100 ir maksimums.

R-kvadrāts (R²). Pazīstams arī kā «atbilstības koeficients». R² ir iznākuma mainīgā variācijas daļa, kas ir prognozējama no skaidrojošā(-ajiem) mainīgā(-ajiem).

Nozīmīguma līmenis. Varbūtība kļūdaini noraidīt nulles hipotēzi (hipotēzi, ka nav atšķirības vai nav saistības), ja tā ir patiesa. Piemēram, nozīmīguma līmenis 0,05 norāda uz 5 % risku secināt, ka pastāv saistība, lai gan patiesībā šādas saistības nav.

PIELIKUMI

1. pielikums. Dabaszinātņu mācību organizēšana saskaņā ar mācību programmām, ISCED 1-2, 2020./2021. gads

| ISCED līmeņi / klases | Mācību programmas pieejas | Mācību priekšmeti/mācību jomas |
|---|--|---|
| Beļģija (Franču kopiena) | | |
| ISCED 1 / 1.–6. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Zinātniskā atmoda |
| ISCED 2 / 7.–8. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Zinātniskā atmoda |
| Beļģija (vācu valodā runājošā kopiena) | | |
| ISCED 1 / 1.–6. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes (bioloģija, ķīmija un fizika) |
| ISCED 2 / 7.–8. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes (bioloģija, ķīmija un fizika) |
| Beļģija (flāmu kopiena) | | |
| ISCED 1 / 1.–6. klase | Vietējā/skolas autonomija | Vietējā/skolas autonomija (bieži lietots jēdziens "orientācija uz pasauli", aptverot zinātni, tehnoloģiju, cilvēkus un sabiedrību). |
| ISCED 2 / 7.–8. klase | Vietējā/skolas autonomija | Vietējā/skolas autonomija |
| Bulgārija | | |
| ISCED 1 / 1.–2. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Vide |
| ISCED 1 / 3.–4. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Cilvēks un daba |
| ISCED 2 / 5.–6. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Ģeogrāfija un ekonomika, cilvēks un daba |
| ISCED 2 / 7. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Ģeogrāfija un ekonomika, bioloģija un veselības mācība, fizika un astronomija, ķīmija un vides aizsardzība. |
| ISCED 3 / 8. klase ⁽²⁵⁸⁾ | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Fizika un astronomija, ģeogrāfija un ekonomika, bioloģija un veselības mācība, ķīmija un vides aizsardzība. |
| Čehija ⁽²⁵⁹⁾ | | |
| ISCED 1 / 1.–5. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Cilvēki un viņu pasaule |
| ISCED 2 / 6.–9. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Fizika, ķīmija, bioloģija, ģeogrāfija |
| Dānija | | |
| ISCED 1 / 1.–6. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Daba un tehnoloģijas |
| ISCED 2 / 7.–9. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Fizika, ķīmija, bioloģija, ģeogrāfija |
| ISCED 2 / 10. klase (izvēles gads) | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Fizika un ķīmija |
| Vācija | | |
| ISCED 1 / 1.–4. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Vispārīgā zinātne |
| ISCED 2 / 5.–9. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Ķīmija, bioloģija, fizika |

⁽²⁵⁸⁾ Lai gan 8. klase ir daļa no vidējās izglītības (ISCED 3), tā ir iekļauta šeit, jo šī klase ir īpaši svarīga ziņojumā veiktajai analīzei.

⁽²⁵⁹⁾ Pastāv vietējā/skolas autonomija attiecībā uz dabaszinātņu izglītības mācību pieejām, tomēr praksē integrēta dabaszinātņu izglītība ir ierastāka ISCED 1, savukārt ISCED 2 dominē atsevišķu dabaszinātņu priekšmetu mācīšana.

Igaunija

| | | |
|-----------------------|--|--|
| ISCED 1 / 1.-6. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes |
| ISCED 2 / 7. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Valsts zinātne (laboratorijas darbi un praktiskie uzdevumi), bioloģija, ģeogrāfija |
| ISCED 2 / 8.-9. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, ģeogrāfija, ķīmija, fizika |

Īrija

| | | |
|-----------------------|--|---------------|
| ISCED 1 / 1.-6. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes |
| ISCED 2 / 7.-9. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes |

Grieķija

| | | |
|-----------------------|--|--|
| ISCED 1 / 1.-4. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Vides izpēte (fizika, ķīmija, bioloģija, ģeoloģija, ģeogrāfija) |
| ISCED 1 / 5.-6. klase | Atsevišķi kā integrēts priekšmets | Zinātne-izpēte un atklājumi (fizika, ķīmija, bioloģija), ģeogrāfija (un ģeoloģija) |
| ISCED 2 / 7. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Fizika, bioloģija, ģeoloģija-ģeogrāfija |
| ISCED 2 / 8. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Fizika, ķīmija, bioloģija, ģeoloģija-ģeogrāfija |
| ISCED 2 / 9. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Fizika, ķīmija, bioloģija |

Spānija

| | | |
|-----------------------|--|--|
| ISCED 1 / 1.-6. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes |
| ISCED 2 / 7. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija un ģeoloģija, tehnoloģijas |
| ISCED 2 / 8. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Fizika un ķīmija, tehnoloģija |
| ISCED 2 / 9. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija un ģeoloģija, fizika un ķīmija, tehnoloģijas |

Francija

| | | |
|-----------------------|--|---|
| ISCED 1 / 1.-3. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Pasaules izpēte |
| ISCED 1 / 4.-5. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Zinātne un tehnoloģijas |
| ISCED 2 / 6. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Zinātne un tehnoloģijas |
| ISCED 2 / 7.-9. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Fizika-ķīmija, Dzīvības un zemes zinātnes, tehnoloģijas |

Horvātija

| | | |
|-----------------------|--|---|
| ISCED 1 / 1.-4. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Daba un sabiedrība |
| ISCED 2 / 5.-6. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Daba, ģeogrāfija, tehniskā izglītība |
| ISCED 2 / 7.-8. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, ķīmija, fizika, ģeogrāfija, tehniskā izglītība |

Itālija

| | | |
|-----------------------|--|---------------|
| ISCED 1 / 1.-5. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes |
| ISCED 2 / 6.-8. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes |

Kipra

| | | |
|-----------------------|--|--|
| ISCED 1 / 1.-6. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Dabaszinātnes un tehnoloģijas (fizika, ķīmija, bioloģija, dizains un tehnoloģijas), ģeogrāfija. |
| ISCED 1 / 5.-6. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Dabaszinātnes (fizika, ķīmija, bioloģija), dizains un tehnoloģijas - digitālās tehnoloģijas, ģeogrāfija. |
| ISCED 2 / 7.-9. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, fizika, ķīmija, ģeogrāfija |

Latvija

| | | |
|-----------------------|--|---|
| ISCED 1 / 1.-6. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes |
| ISCED 2 / 7.-klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, ģeogrāfija, inženierzinātnes |
| ISCED 2 / 8.-9. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, ģeogrāfija, ķīmija, fizika |

Lietuva

| | | |
|------------------------|--|---------------------------|
| ISCED 1 / 1.–6. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Zinātnes izglītība |
| ISCED 2 / 7. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, fizika |
| ISCED 2 / 8.–10. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, fizika, ķīmija |

Luksemburga

| | | |
|-----------------------|--|--|
| ISCED 1 / 1.–4. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Ievads zinātnē (cilvēks, daba, tehnoloģijas, telpa un laiks) |
| ISCED 1 / 5.–6. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Cilvēkzinātne un dabaszinātne (cilvēks, daba, telpa, laiks), ģeogrāfija, vēsture |
| ISCED 2 / 7.–9. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Ģeogrāfija, dabaszinātnes (bioloģija, fizika, ķīmija) |

Ungārija ⁽²⁶⁰⁾

| | | |
|-----------------------|--|---|
| ISCED 1 / 1.–2. klase | NA | NA |
| ISCED 1 / 3.–4. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Zināšanas par vidi |
| ISCED 2 / 5.–6. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes |
| ISCED 2 / 7.–8. klase | Vietējā/skolas autonomija | Bioloģija, ķīmija, fizika, ģeogrāfija vai dabaszinātnes |

Malta

| | | |
|------------------------|--|---------------------------|
| ISCED 1 / 1.–6. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes |
| ISCED 2 / 7.–8. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes |
| ISCED 2 / 9.–11. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Fizika, ķīmija, bioloģija |

Nīderlande ⁽²⁶¹⁾

| | | |
|------------------------|--|---|
| ISCED 1 / 1.–6. klase | Vietējā/skolas autonomija | Orientācija uz sevi un pasauli (cilvēki un sabiedrība, daba un tehnoloģijas, telpa) |
| ISCED 2 / 7.–8. klase | Vietējā/skolas autonomija | Vietējā/skolas autonomija |
| ISCED 2 / 9.–10. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, fizika/ķīmija 1, fizika/ķīmija 2 |

Austrija

| | | |
|-----------------------|--|--|
| ISCED 1 / 1.–4. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | dabaszinātņu un sociālo zinātņu pamatzināšanas (bioloģija, ķīmija un fizika; vēsture, ģeogrāfija, sociālās zinātnes, ekonomika). |
| ISCED 2 / 5. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija |
| ISCED 2 / 6. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, fizika |
| ISCED 2 / 7.–8. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, fizika, ķīmija |

Polija

| | | |
|-----------------------|--|---------------------------------------|
| ISCED 1 / 1.–3. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes |
| ISCED 1 / 4. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes (ģeogrāfija, bioloģija) |
| ISCED 2 / 5.–6. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, ģeogrāfija |
| ISCED 2 / 7.–8. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, ģeogrāfija, ķīmija, fizika |

Portugāle

| | | |
|-----------------------|--|---|
| ISCED 1 / 1.–4. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Sociālās un vides studijas (bioloģija, fizika, ķīmija, vēsture, ģeogrāfija, sociālā vide) |
| ISCED 2 / 5.–6. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes (ģeoloģija, ģeogrāfija, fizika un ķīmija). |
| ISCED 2 / 7.–9. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Dabaszinātnes, fizika-ķīmija |

⁽²⁶⁰⁾ Informācija atspoguļo jauno valsts pamatprogrammu visās klasēs, lai gan tā tiek ieviesta pakāpeniski un izmaiņas 1. un 5. klasē tiek ieviestas tikai 2020./2021. mācību gadā.

⁽²⁶¹⁾ Šajā tabulā sniegtā informācija attiecas uz VMBO ceļu, jo lielākā daļa izglītojamo izmanto šo izglītības ceļu.

Rumānija

| | | |
|---|--|-----------------------------|
| ISCED 1 / Sagatavošanas klase — 1. klase ⁽²⁶²⁾ | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Matemātika un dabaszinātnes |
| ISCED 1 / 2.–4. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes |
| ISCED 2 / 5. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija |
| ISCED 2 / 6. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, fizika |
| ISCED 2 / 7.–8. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, fizika, ķīmija |

Slovēnija

| | | |
|-----------------------|--|---|
| ISCED 1 / 1.–3. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Vides izzināšana (dabaszinības, sociālās zinības, tehnoloģijas) |
| ISCED 1 / 4.–5. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabas zinātnes un tehnoloģijas |
| ISCED 1 / 6. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes |
| ISCED 2 / 7. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes |
| ISCED 2 / 8.–9. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, fizika, ķīmija |

Slovākija

| | | |
|-----------------------|--|---|
| ISCED 1 / 1.–2. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Vietējā vide |
| ISCED 1 / 3.–4. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Dabaszinātnes, valsts vēsture un ģeogrāfija |
| ISCED 2 / 5. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija |
| ISCED 2 / 6. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, fizika |
| ISCED 2 / 7.–9. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, fizika, ķīmija |

Somija

| | | |
|-----------------------|--|---|
| ISCED 1 / 1.–6. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Vides mācība |
| ISCED 2 / 7.–9. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija un ģeogrāfija, fizika un ķīmija, veselības mācība |

Zviedrija

| | | |
|-----------------------|--|---------------------------|
| ISCED 1 / 1.–3. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Zinātnes mācība |
| ISCED 1 / 4.–6. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, fizika, ķīmija |
| ISCED 2 / 7.–9. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, fizika, ķīmija |

Albānija

| | | |
|-----------------------|--|--|
| ISCED 1 / 1.–4. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Matemātika un zināšanas par dabu |
| ISCED 2 / 5.–9. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Ķīmija, bioloģija, fizika ⁽²⁶³⁾ |

Bosnija un Hercegovina

| | | |
|-----------------------|--|---------------------------------------|
| ISCED 1 / 1. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Mana vide |
| ISCED 1 / 2.–4. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Daba un sabiedrība |
| ISCED 1 / 5. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabas mācība |
| ISCED 2 / 6. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Ģeogrāfija, bioloģija |
| ISCED 2 / 7. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Ģeogrāfija, bioloģija, fizika |
| ISCED 2 / 8.–9. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Ģeogrāfija, bioloģija, fizika, ķīmija |

⁽²⁶²⁾ Pamatizglītība ietver sagatavošanas klasi, kam seko 1.–4. klase.

⁽²⁶³⁾ Papildus šeit minētajiem galvenajiem dabaszinātņu priekšmetiem mācību programmā kā dabaszinātņu priekšmets ir definēta arī matemātika.

Šveice⁽²⁶⁴⁾

| | | |
|-----------------------|--|--|
| ISCED 1 / 1.–6. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Daba, cilvēks, sabiedrība |
| ISCED 2 / 7.–9. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Daba un tehnoloģijas (fizika, ķīmija, bioloģija) |

Islande

| | | |
|------------------------|--|---|
| ISCED 1 / 1.–7. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes (dabaszinības, fizika un ķīmija, ģeoloģija, bioloģija, vides izglītība) |
| ISCED 2 / 8.–10. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes (dabaszinības, fizika un ķīmija, ģeoloģija, bioloģija, vides izglītība) |

Lihtenšteina

| | | |
|-----------------------|--|---|
| ISCED 1 / 1.–5. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Daba, cilvēks, sabiedrība |
| ISCED 2 / 6.–9. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Daba un tehnoloģijas (fizika, ķīmija, bioloģija), telpas, laikmets un sabiedrība (vēsture, ģeogrāfija). |

Melnkalne

| | | |
|-----------------------|--|---------------------------------------|
| ISCED 1 / 1.–3. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Daba un sabiedrība |
| ISCED 1 / 4.–5. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Zināšanas par sabiedrību, daba |
| ISCED 2 / 6. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija |
| ISCED 2 / 7.–9. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Ģeogrāfija, bioloģija, ķīmija, fizika |

Ziemeļmaķedonija

| | | |
|-----------------------|--|---------------------------------------|
| ISCED 1 / 1.–5. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes |
| ISCED 1 / 6. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes |
| ISCED 2 / 7.–9. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, fizika, ķīmija, ģeogrāfija |

Norvēģija

| | | |
|------------------------|--|---------------|
| ISCED 1 / 1.–7. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes |
| ISCED 2 / 8.–10. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes |

Serbija

| | | |
|-----------------------|--|---------------------------------------|
| ISCED 1 / 1.–2. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Pasaule ap mums |
| ISCED 1 / 3.–4. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Daba un sabiedrība |
| ISCED 2 / 5. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, ģeogrāfija |
| ISCED 2 / 6. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, ģeogrāfija, fizika |
| ISCED 2 / 7.–8. klase | Atsevišķi dabaszinātņu mācību priekšmeti | Bioloģija, ģeogrāfija, fizika, ķīmija |

Turcija






| | | |
|-----------------------|--|---------------------|
| ISCED 1 / 1.–2. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Zināšanas par dzīvi |
| ISCED 1 / 3.–4. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes |
| ISCED 2 / 5.–8. klase | Dabaszinātnes kā integrēts mācību priekšmets | Dabaszinātnes |

⁽²⁶⁴⁾ Tabulā ir atspoguļota situācija 21 vāciski runājošajā un bilingvālajā kantonā (t. i., vizizplatītākā pieeja).

2. pielikums. Papildu informācija pēc izglītības sistēmas

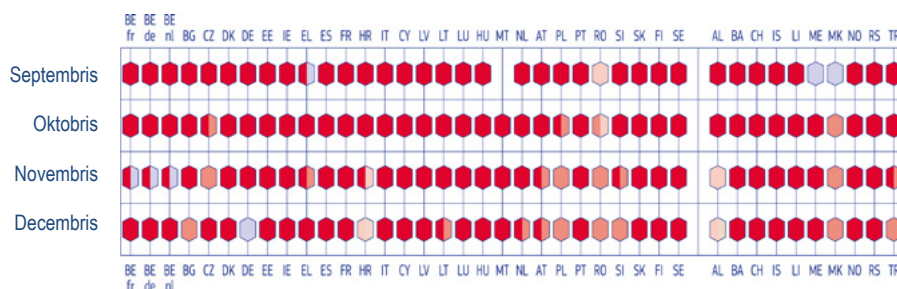
2. nodaļa

2.1A. attēls: Dati pa valstīm — Dažādas skolu organizācijas formas Covid-19 pandēmijas kontekstā, 4. un 8. klase, 2020/2021. gads

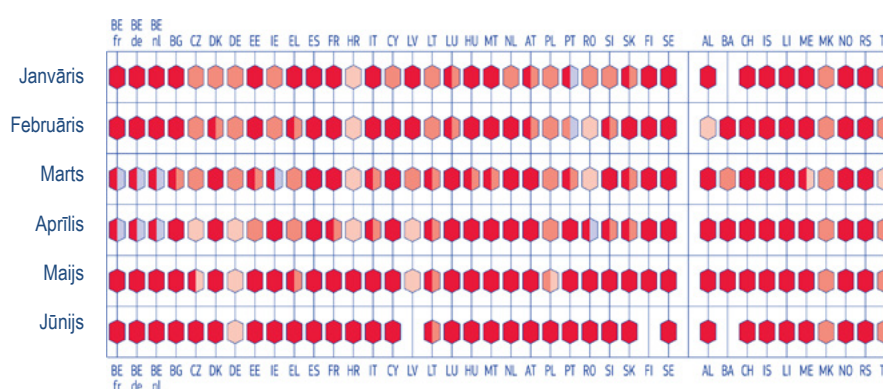
| | |
|--|---|
| Divu objektu līdzaspastāvēšana |  |
| Skolas ir atvērtas, notiek mācīšanās klātienē |  |
| Tālmācība visiem izglītojamiem |  |
| Jauktā mācīšanās (vieniem un tiem pašiem izglītojamiem pārmaiņus notiek mācīšanās klasē un attālināti) |  |
| Skolas slēgtas visiem izglītojamiem (nenotiek pat attālinātas mācības) |  |

Avots: Eurydice

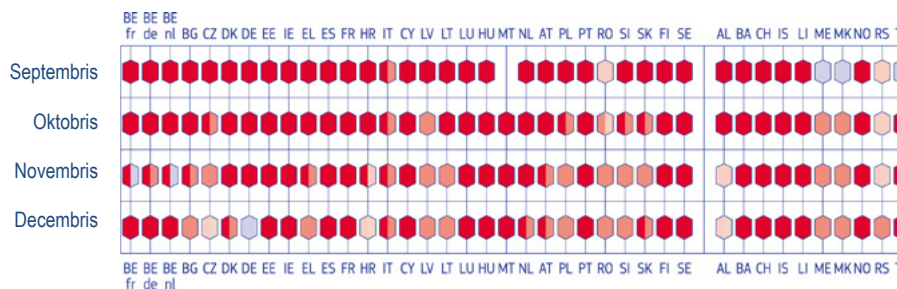
4. klase – 2020



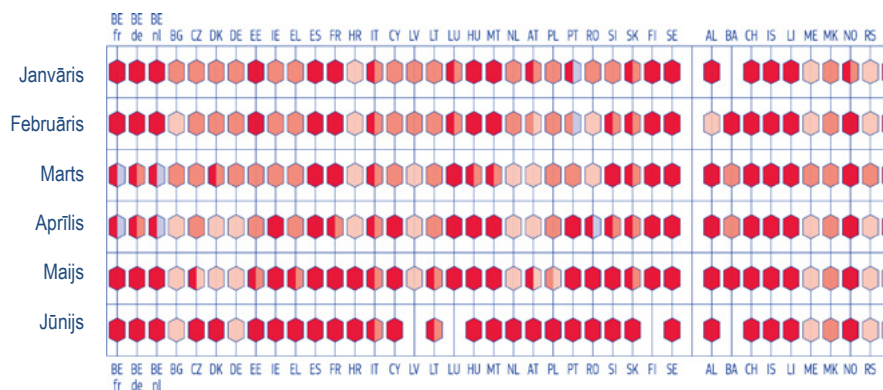
4. klase – 2021



8. klase – 2020



8. klase – 2021



Piezīmes par konkrētām valstīm

Beļģija (BE fr, BE nl): skolas bija slēgtas četras papildu dienas pirms rudens brīvdienu nedēļas (novembrī) un vienu nedēļu pirms pavasara brīvdienām (no marta beigām līdz aprīļa sākumam).

Beļģija (BE de): skolas bija slēgtas vienu nedēļu pirms rudens brīvdienām (novembrī). Pirms pavasara brīvdienām (no marta beigām līdz aprīļa sākumam) vienu nedēļu bija slēgtas visas pamatskolas un vienu nedēļu — visas vidusskolas.

Bulgārija: martā talmācība tika piemērota 4. klasē no 22. līdz 31. martam. 8. klases skolēni līdz 13. novembrim mācījās klasē, bet pēc tam mācījās attālināti.

Čehija: 4. klases izglītojamiem talmācība sākās 14. oktobrī. No 12. aprīļa tika ieviesta jauktā mācīšanās. Mazajās skolās bija atļauts mācīties klasē. 14. oktobrī sākās attālinātās mācības arī 8. klases izglītojamiem. Dažos reģionos jauktās mācības tika izmantotas no 3. maija, bet visos reģionos — no 10. maija. 17. maijā sākās pilnvērtīga mācīšanās klasēs pamatskolās un vidusskolās (un dažos reģionos 8. klasē — no 24. maija).

Vācija: dažādās federālajās zemēs bija spēkā atšķirīgi noteikumi par skolu slēgšanu vai obligātās izglītības pārtraukšanu. Tāpēc izmantotie dati ir aptuvenas aproksimācijas.

Igaunija: 1.–4. klases mācījās attālināti no 11. marta līdz 2. maijam. 8. klases skolēni mācījās attālināti no 1. marta līdz 16. maijam.

Irija: martā 4. klases izglītojamie pēc brīvdienām pakāpeniski atgriezās skolā.

Griekija: mācību gads visiem pamatizglītības pirmā un otrā posma skolēniem sākās 14. septembrī (t. i., vienu nedēļu vēlāk nekā plānots). Sākumskolas no 16. novembra līdz mēneša beigām bija slēgtas (un nodrošināja talmācību). Decembrī tās atkal tika atvērtas, 10. februārī atkal tika slēgtas (ar talmācību) un 10. maijā atkal atvērtas. No 16. novembra līdz 10. maijam vidusskolas bija slēgtas (un nodrošināja talmācību).

Francija: no 6. līdz 9. aprīlim visas pamatskolas bija slēgtas un nodrošināja talmācību. 8. klases izglītojamiem talmācība tika īstenota no 6. līdz 9. aprīlim un no 26. līdz 30. aprīlim.

Itālija: mācību organizēšana (visās klasēs) tika pārvaldīta valsts līmenī, ar reģionālām atšķirībām, kas balstījās uz pandēmijas risku un vienlaikus uz reģionālajiem tiesību aktiem ārkārtas situācijās.

Latvija: jūnijā sākās skolēnu vasaras brīvlaiks.

Lietuva: līdz 14. decembrim pamatizglītība notika klātienē. No marta līdz jūnijam pašvaldības un pamatskolas, pamatojoties uz Covid-19 pandēmijas intensitāti un vecāku piekrišanu, varēja izlemt, kā organizēt mācības (klātienē, talmācībā vai kombinētā veidā). Pamatizglītības otrajā posmā maijā un jūnijā tika veicināta mācīšanās klasē, tomēr skolas, ņemot vērā vecāku viedokli, tika nolemts mācību gadu pabeigt, izmantojot talmācību.

Luksemburga: no 4. līdz 8. janvārim (uzreiz pēc Ziemassvētku brīvlaika) un no 8. līdz 12. februārim (nedēļu pirms februāra brīvlaika) visās skolās un visās izglītības pakāpēs notika talmācība.

Ungārija: talmācība no 8. līdz 31. martam. Mācību gads beidzās 15. jūnijā.

Malta: mācību gads sākās oktobrī. No 15. līdz 30. martam visi izglītojamie, kas apgūst obligāto izglītību, piedalījās talmācībā. Pēc Lieldienu brīvlaika (no 31. marta līdz 11. aprīlim) 12. aprīlī skolas atsāka mācības klasēs.

Nīderlande: 16. decembrī visas skolas tika slēgtas, un lielākā daļa pamatizglītības pirmā un otrā posma skolēnu pārgāja uz talmācību. No marta visiem jaunāko klašu skolēniem vismaz vienu dienu nedēļā bija fiziski jāapmeklē skola. No 7. jūnija visas pamatizglītības otrā posma skolas bija pilnībā atvērtas visiem skolēniem.

Austrija: no 17. novembra līdz 6. decembrim un no 7. janvāra līdz 7. februārim skolēni parasti mācījās talmācībā. Skolas bija atvērtas galvenokārt uzraudzībai un izglītības atbalstam. No 8. februāra līdz 16. maijam jaunāko klašu izglītojamie tika sadalīti grupās, kas pēc kārtas apmeklēja mācību stundas. Visas piektdienas bija talmācības dienas.

Polija: no 24. oktobra talmācība tika izmantota 4.–8. klašu izglītojamiem. No 17. līdz 30. maijam šo klašu izglītojamiem tika izmantotas jauktās mācības.

Portugāle: no 22. janvāra tika pārtraukta izglītības un mācību darbība. No 8. februāra mācības atsāka talmācībā. Sākumskolas atgriezās pie klātienes mācībām 15. martā, bet pamatskolas atgriezās pie klātienes mācībām 5. aprīlī.

Rumānija: no 20. oktobra izglītojamie pārgāja no jauktās uz talmācības sistēmu. Lieldienu brīvdienas (2021. gada aprīlī) tika pagarinātas par divām nedēļām, lai palielinātu iespēju mācīties uz vietas, kad izglītojamie atgriezīsies.

Slovēnija: 4. klases izglītojamiem talmācība notika no 9. novembra līdz 15. februārim. 8. klases izglītojamiem talmācība notika no 19. oktobra līdz 15. februārim. 1. aprīlī skolas atkal tika slēgtas, un visiem izglītojamiem līdz 9. aprīlim notika talmācība.

Slovākija: pamatizglītības līmenī talmācību piemēroja no 11. janvāra. No 8. marta līdz 12. aprīlim atkal notika talmācība. Pamatizglītības otrajā posmā talmācība sākās 26. oktobrī. No 7. decembra atkal bija atļauts mācīties uz vietas, bet tas bija atkarīgs no vietējās pandēmijas situācijas. No 17. maija visās skolās bija atļauts mācīties uz vietas.

Somija: skolas pārsvarā ir bijušas atvērtas, tomēr dažos reģionos reizēm ir bijuši talmācības periodi. Vasaras brīvdienas bija jūnijā.

Zviedrija: nebija valsts ieteikumu par skolu slēgšanu 7.–9. klasei, bet 2020. gada pavasarī tika pieņemts jauns likums un pagaidu rīkojums, kas skolām ļāva daļēji vai pilnībā slēgt skolas un pāriet uz talmācību. Janvāra vidū Zviedrijas Valsts izglītības aģentūras veiktā aptauja liecina, ka divas trešdaļas visu skolu (pašvaldību un neatkarīgo skolu) ir daļēji vai pilnībā pārgājušas uz talmācību 7.–9. klasē.

Bosnija un Hercegovina: janvārī skolas bija slēgtas ziemas brīvdienās. Jūnijā sākās skolēnu vasaras brīvlaiks.

Islande: izņemot divas mācību dienas pirms Lieldienu brīvdienām 2021. gada martā, obligātās skolas bija atvērtas.

Melnkalne: sākot ar 15. martu, sākumskolā mācības notika jauktā mācību formātā. Sākot ar janvāri, visas vidusskolas varēja organizēt nodarbības skolā 6.–9. klasei atbilstoši skolas iespējām. Martā gandrīz visās pašvaldībās 8. klases izglītojamiem mācības notika tiešsaistē.

Ziemeļmaķedonija: mācības sākās 1. oktobrī (t. i., ar viena mēneša kavēšanos). Visa mācību gada laikā lielākajai daļai 4. un 8. klases izglītojamo mācības notika attālināti. Izņēmumi tika pieļauti pēc valdības lēmuma un ar vecāku piekrišanu; tas attiecas tikai uz nelielu skaitu skolu lauku apvidos un skolām ar nelielu izglītojamo skaitu.

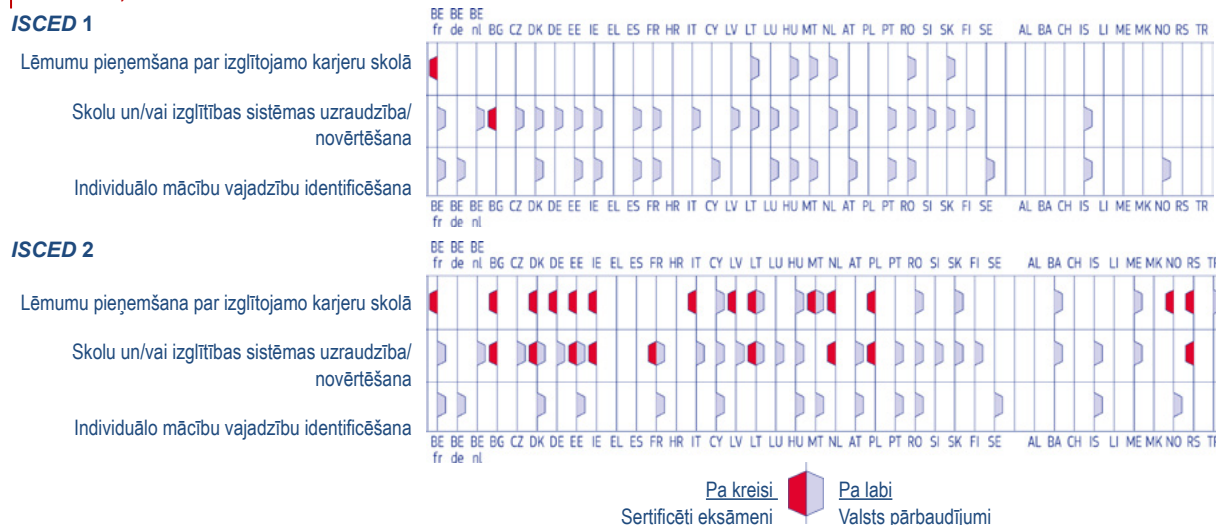
Norvēģija: augstākā līmeņa noteikumi jāva skolām būt atvērtām, taču no 3. līdz 19. janvārim tās varēja būt slēgtas.

Serbija: sākumskolas kopumā palika atvērtas mācību gada laikā, taču ar pielāgojumiem. Piemēram, katra klase tika sadalīta divās grupās (līdz 15 izglītojamiem katrā), un nodarbības ilga 30 minūtes, nevis 45 minūtes. Vidusskolas galvenokārt izmantoja jaukto mācīšanos. Decembrī un martā talmācību piemēroja tikai pamatizglītības otrajā posmā.

Turcija: no 20. novembra 4. klases izglītojamie mācījās attālināti. 8. klases izglītojamie sāka mācības 2. oktobrī. Februārī tika pagarinātas skolēnu brīvdienas, tāpēc mācības notika tikai pusmēnesi. 15. aprīlī visās pamatizglītības otrā posma klasēs mācības notika attālināti.

4. nodaļa

4.7A. attēls: Dati pa valstīm – Sertificēto eksāmenu un valsts pārbaudījumu matemātikā un dabaszinātnēs galvenie mērķi, ISCED 1–2, 2020./2021.



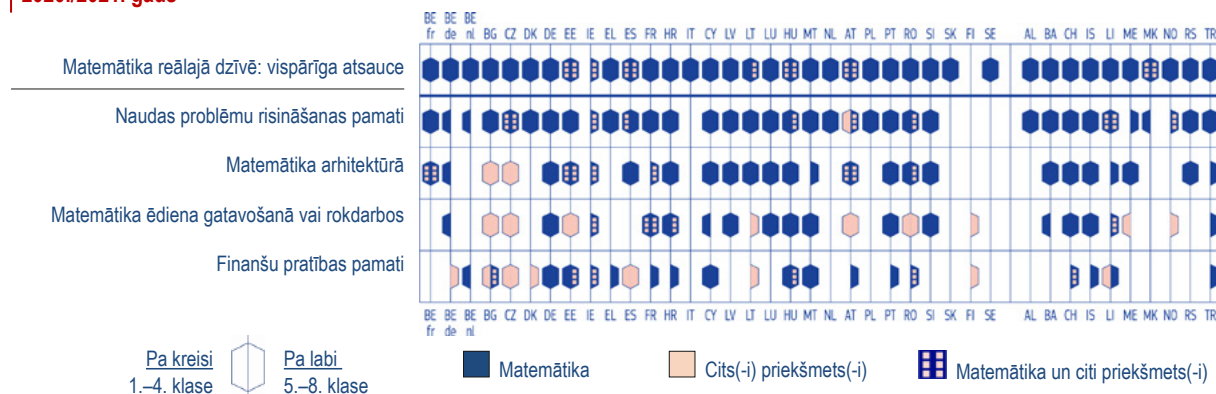
Avots: Eurydice.

Piezīmes par konkrētām valstīm

Slovēnija: valsts pārbaudījumu galvenais mērķis ir sniegt atgriezenisko saiti par izglītojamo zināšanām, kā arī uzraudzīt un novērtēt izglītības sistēmu, nevis skolas.

5. nodaļa

5.1A. attēls: Dati pa valstīm — Mācību programmās minēto matemātikas jēdzienu noteiktu reālās dzīves lietojumu biežums, 2020./2021. gads



Avots: Eurydice.

Piezīmes par konkrētām valstīm

Beļģija (visas kopienas) un **Dānija:** kreisā puse attiecas uz 1.–6. klasi, labā puse — uz 7. un 8. klasi.

Čehija un **Itālija:** kreisā puse atbilst 1.–5. klasei, labā — 6.–9. klasei.

Vācija: labā puse attiecas uz 5.–9. klasi.

Igaunija: valsts pamatskolu mācību programmā mācību mērķi ir sakārtoti atbilstoši 1.–3. klasei (skolas I. posms), 4.–6. klasei (II. posms) un 7.–9. klasei (III. posms).

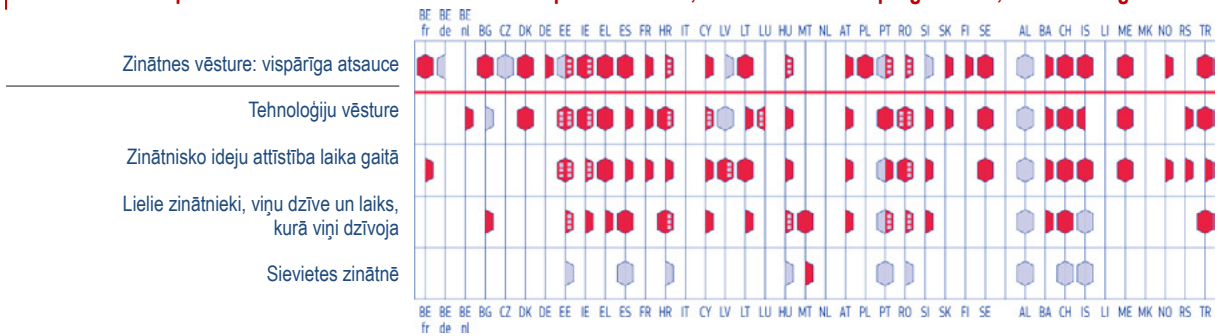
Īrija un **Francija:** labā puse attiecas uz 7.–9. klasi.

Latvija: mācību rezultāti ir aprakstīti 3., 6. un 9. klasei katrā mācību jomā.

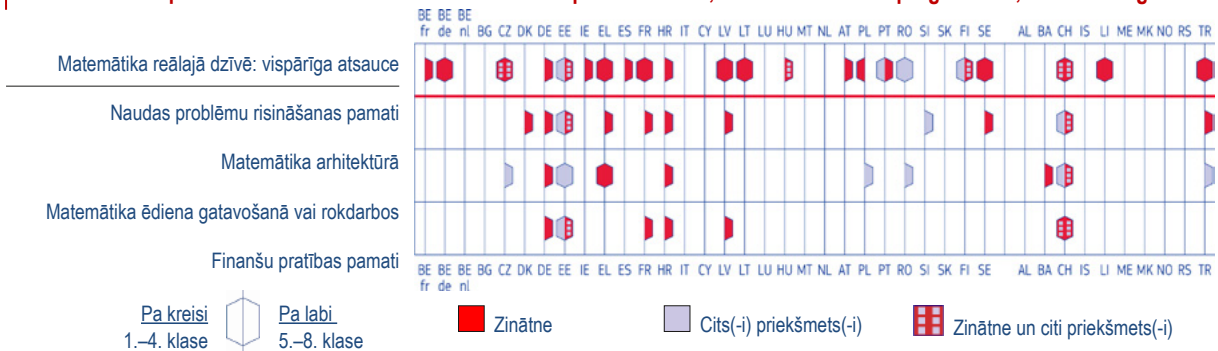
Zviedrija: dati attiecas uz 4.–6. un 7.–9. klasi, bet mācību rezultāti — uz 6. un 9. klasi.

Šveice: attēlā parādīta situācija 21 vāciski runājošajā un divvalodīgajā kantonā (t. i., visizplatītākā pieeja).

5.4A. attēls: Dati pa valstīm — Noteiktu zinātnes ētikas aspektu biežums, kas minēti mācību programmās, 2020./2021. gads



5.3A. attēls Dati pa valstīm — Noteiktu zinātnes vēstures aspektu biežums, kas minēti mācību programmās, 2020./2021. gads



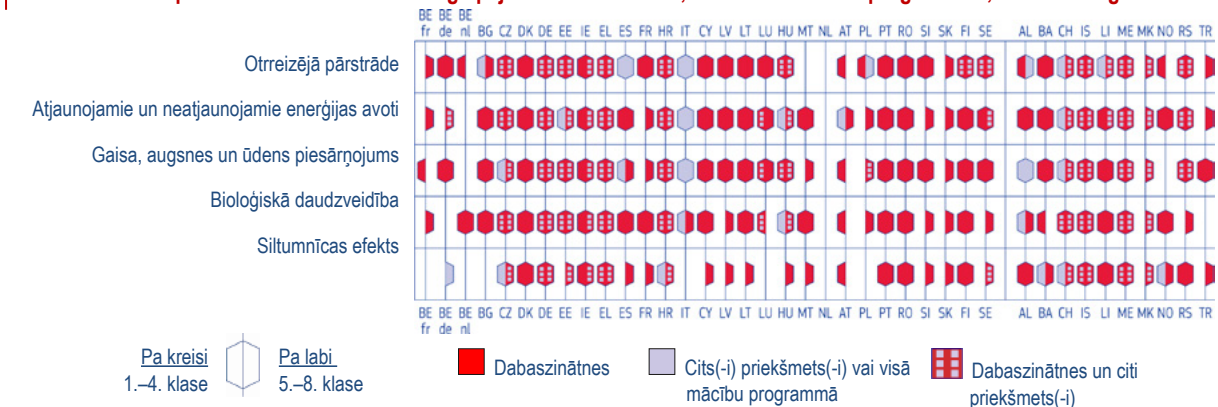
Avots: Eurydice.

Piezīmes par konkrētām valstīm

Skatīt 5.1A. attēlu

Norvēģija: labā puse attiecas uz 5.–7. klasi un/vai 8.–10. klasi.

5.5A. attēls: Dati pa valstīm — Izvēlēto vides ilgtspējas tematu biežums, kas minēti mācību programmās, 2020./2021. gads



Avots: Eurydice.

Piezīmes par konkrētām valstīm

Skatīt 5.3A un 5.4A attēlu.

Beļģija (vācu valodā runājošā kopiena) un Itālija: otrs priekšmets ir ģeogrāfija.

Luksemburga: otrs priekšmets ir «Dzīve un sabiedrība» (VieSo).

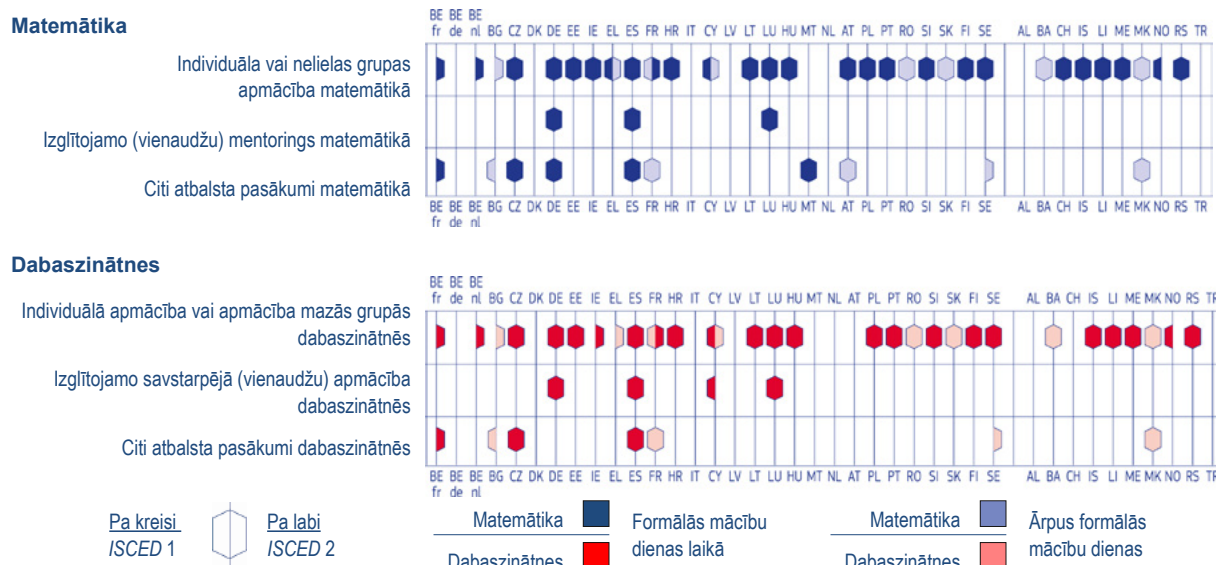
Ungārija: otrs priekšmets ir ētika.

Nīderlande: skolām ir autonomija pieņemt lēmumus.

Polija: otrs priekšmets ir tehnoloģijas.

6.nodaļa

6.3A. attēls: Dati pa valstīm — Augstākā līmeņa mācību atbalsta pasākumi matemātikā un dabaszinātnēs, ISCED 1–2, 2020./2021.



Avots: Eurydice.

Paskaidrojumi

Ja mācību atbalsta pasākumi pastāv gan formālās mācību dienas laikā, gan ārpus tās viena un tā paša mācību priekšmeta un ISCED līmeņa robežās, attēlā ir parādīti tikai atbalsta pasākumu klātbūtne mācību dienas laikā.

Ir ņemti vērā tikai ilgtermiņa pasākumi; pagaidu pasākumi, kas saistīti ar Covid-19 pandēmiju, attēlā nav iekļauti.

3. pielikums. Statistikas tabulas

Atveriet Excel failu — III. pielikums:

https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/sites/default/files/2022-06/Annex_III_Statistical_tables.xlsx

- 1.1. tabula: Izglītojamo ar zemiem sasniegumiem matemātikā un dabaszinātnēs ceturtajā klasē procentuālais īpatsvars, 2019. gads
- 1.2. tabula: 16 gadus vecu izglītojamo ar zemiem sasniegumiem matemātikā un dabaszinātnēs procentuālais īpatsvars, 2018. gads 1.3. tabula Vidējais rezultāts un standartnovirze matemātikā un dabaszinātnēs ceturtnās izglītojamiem, 2019. gads 1.4. tabula Vidējais rezultāts un standartnovirze matemātikā un dabaszinātnēs 15 gadus veciem izglītojamiem, 2018. gads.
- 1.5. tabula: Izglītojamo ar zemiem sasniegumiem matemātikā un dabaszinātnēs ceturtajā klasē procentuālais īpatsvars, pēc grāmatu skaita mājās 2019. gads 1.6. tabula: 16 gadus vecu izglītojamo ar zemiem sasniegumiem matemātikā un dabaszinātnēs procentuālais īpatsvars, pēc grāmatu skaita mājās 2018. gads 1.7. tabula: Dzimumu atšķirības starp ceturtnās izglītojamo procentuāli zemo sasniegumu procentuālo daļu matemātikā, 2019. gads
- 1.8. tabula: 16 gadus vecu izglītojamo ar zemiem sasniegumiem matemātikā un dabaszinātnēs dzimumu atšķirības procentuālais īpatsvars, 2018. gads 2.2. tabula Ceturtnās izglītojamo, kuru skola izmantoja tiešsaistes mācību vadības sistēmu mācīšanās atbalstam pirms Covid-19 pandēmijas, procentuālais īpatsvars, 2019. gads.
- 2.3. tabula: Ceturtnās izglītojamo sadalījums pēc datoru skaita skolās pirms Covid-19 pandēmijas, 2019. gads.
- 4.5. tabula: Ceturtnās izglītojamo, kuru matemātikas vai dabaszinātņu skolotāji norādīja vajadzību pēc turpmākas profesionālās pilnveides matemātikas vai dabaszinātņu pedagoģijā/apmācībā, procentuālā daļa, 2019. gads
- 5.2. tabula: Ceturtnās izglītojamo, kuru matemātikas skolotāji ziņo par stundu sasaisti ar izglītojamo ikdienas dzīvi, īpatsvars, 2019. gads.
- 6.4. tabula: Ceturtnās izglītojamo, kuru matemātikas vai dabaszinātņu skolotāji ziņo, ka vairumā stundu strādā vienādu spēju grupās, procentuālā daļa, 2019. gads.

EIROPAS IZGLĪTĪBAS UN KULTŪRAS IZPILDAĢENTŪRA (EACEA)

Platformas, pētījumi un analīze

Avenue du Bourget 1 (J-70 – Unit A6)
B-1049 Brussels
(<http://ec.europa.eu/Eurydice>)

Atbildīgais redaktors

Peter Birch

Autori

Anna Horváth (koordinācija), *Nathalie Baïdak*,
Akvilē Motiejūnaite-Schulmeister un *Sogol Noorani*

Ārējais eksperts

Christian Monseur, Ljēžas Universitāte (*University of Liège*)

Izkārtojums un grafika

Patrice Brel

Vāka autore

Vanessa Maira

Izdevuma sagatavošanas koordinatore

Gisèle De Lel

EURYDICE NACIONĀLĀS NODAĻAS

ALBĀNIJA

Eurydice nodaļa
Eiropas integrācijas un projektu departaments
Izglītības un sporta ministrija
Rruga e Durrësit, Nr. 23
1001 Tiranë
Nodaļas ieguldījums: *Egest gjokuta*

AUSTRIJA

Eurydice-Informationsstelle
Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und
Forschung
Abt. Bildungsstatistik und –monitoring
Minoritenplatz 5
1010 Wien
Nodaļas ieguldījums: *Notburga Grosser, Martin
Hopf, Anja Lembens, Andrea Möller, Christian Nosko*
(eksperti, Vīnes Universitāte un Privātā augstskola
Skolotāju izglītības koledža Vīne/Krems)

BELĢIJA

*Unité Eurydice de la Communauté française Ministère
de la Fédération Wallonie-Bruxelles Direction des
relations internationales*
Boulevard Léopold II, 44 – Bureau 6A/001
1080 Bruxelles
Nodaļas ieguldījums: kopīga atbildība
Eurydice Vlaanderen
*Departement Onderwijs en Vorming/ Afdeling
Strategische Beleidsondersteuning Hendrik
Consciencegebouw 7C10*
Koning Albert II-laan 15
1210 Brussel
Nodaļas ieguldījums: *Sanne Noël* (koordinācija);
iekšējie eksperti: *Carl Lamote, Debby Peeters, Axel
Maeyens, Ellen Van Twembeke un Jan De Craemer.*

*Eurydice-Informationsstelle der Deutschsprachigen
Gemeinschaft*
*Ministerium der Deutschsprachigen Gemeinschaft
Fachbereich Ausbildung und Unterrichtsorganisation*
Gospertstraße 1
4700 Eupena
Nodaļas ieguldījums: kopīga atbildība

BOSNIJA UN HERCEGOVINA

Civillietu ministrija Izglītības nozare
Trg BiH 3
71000 Sarajevo
Nodaļas ieguldījums: Kopīga atbildība

BULGĀRIJA

Eurydice nodaļa
Cilvēkresursu attīstības centrs Izglītības pētniecības
un plānošanas nodaļa 15, *Graf Ignatiev Str.*
1000 Sofīa
Nodaļas ieguldījums: *Angel Valkov un Marchela Mitova*
(eksperti)

HORVĀTIJA

Mobilitātes un ES programmu aģentūra
Frankopanska 26
10000 Zagreba
Nodaļas ieguldījums: *Maja Balen Baketa*

KIPRA

Eurydice nodaļa
Izglītības, kultūras, sporta un jaunatnes ministrija
Kimonos un Thoukydidou
1434 Nicosia
Nodaļas ieguldījums: *Christiana Haperi*;
eksperts: *Dr. Ioannis Ioannou* (matemātikas inspektors,
Vispārējās vidējās izglītības pārvalde,
Izglītības, kultūras, sporta un jaunatnes ministrija)

ČEHIJA

Eurydice nodaļa
Čehijas Valsts starptautiskās izglītības un pētniecības
aģentūra
Dům zahraniční spolupráce
Na Poříčí 1035/4
110 00 Praha 1
Nodaļas ieguldījums: *Helena Pavlíková,*
Simona Pikálová, Petra Prchlíková

DĀNIJA

Eurydice nodaļa
Augstākās izglītības un zinātnes ministrija
Danish Agency for Science and Higher Education
Haraldsgade 53
2100 København Ø
Nodaļas ieguldījums: Bērnu un izglītības ministrija un
Augstākās izglītības un zinātnes ministrija

IGAUNIJA

Eurydice nodaļa
Izglītības un pētniecības ministrija
Munga 18
50088 Tartu
Nodaļas ieguldījums: *Imbi Henno, Inga Kukk,*
Pille Liblik, Merlin Linde, Tiina Pau, Liia Varend

SOMIJA

Eurydice nodaļa
Somijas Valsts izglītības aģentūra
P.O. Box 380
00531 Helsinki
Nodaļas ieguldījums:
Teijo Koljonens (padomnieks izglītības jautājumos),
Leo Pahkins (padomnieks izglītības jautājumos) un
Hanna Laakso (vecākā padomniece) no
Somijas Valsts izglītības aģentūras.

FRANCIJA

Unité française d'Eurydice
Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse et
des Sports (MENJS)
Ministère de l'Enseignement supérieur,
de la Recherche et de l'Innovation (MESRI)
*Direction de l'évaluation,
de la prospective et de la performance (DEPP)
Mission aux relations européennes et internationales
(MIREI)*
61-65, *rue Dutot*
75732 *Paris Cedex 15*
Nodaļas ieguldījums: *Philippe Arzoumanian* (eksperts),
Anne Gaudry-Lachet (*Eurydice France*)

VĀCIJA

Eurydice-Informationsstelle des Bundes
*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)
Heinrich-Konen Str. 1
53227 Bonn*
Nodaļas ieguldījums: kopīga atbildība

Eurydice-Informationsstelle der Länder im Sekretariat
der Kultusministerkonferenz
Taubenstraße 10
10117 *Berlin*
Nodaļas ieguldījums: *Thomas Eckhardt*

GRIEKIJA

Eurydice nodaļa
Eiropas un starptautisko lietu ģenerāldirektorāts
Starptautisko, Eiropas lietu ģenerāldirektorāts Grieķijas
diasporas un starpkultūru jautājumi
Izglītības un reliģisko lietu ministrija
37 *Andrea Papandreou Str. (Office 2172)*
15180 *Maroussi (Attiki)*
Nodaļas ieguldījums: Dr. *Fermeli Georgia* (Izglītības
politikas institūta Dabaszinātņu padomniece),
Dr. *Konstantinos Stouraitis*, (Izglītības politikas institūta
Matemātikas padomnieks)

UNGĀRIJA

Ungārijas Eurydice nodaļa
Izglītības pārvalde
19-21 *Maros Str.*
1122 *Budapest*
Nodaļas ieguldījums: *Sára Hatony*; Izglītības pārvaldes
eksperti: *Tünde Dancsó* un *László Csorba*

ISLANDE

Izglītības direktorāts Eurydice nodaļa
Víkurhvarfi 3
203 *Kópavogur*
Nodaļas ieguldījums: *Hulda Skogland*

ĪRIJA

Eurydice nodaļa Izglītības departamenta Starptautiskā
nodaļa
Marlborough Street
Dublin 1 - DO1 RC96
Nodaļas ieguldījums:
Dr. *Treasa Kirk* (galvenā inspektora asistente),
Edel Meaney (nodaļas inspektore),
Eamon Clavin (nodaļas inspektors),
Noreen McMorrough (vecākā inspektore),
Linda Ramsbottom (vecākā inspektore).

ITĀLIJA

Unità italiana di Eurydice
Istituto Nazionale di Documentazione, Innovazione e
Ricerca Educativa (INDIRE)
Agenzia Erasmus+
Via C. Lombroso 6/15
50134 *Firenze*
Nodaļas ieguldījums: *Erika Bartolini*;
eksperti: *Stefania Pozio* (Valsts izglītības un
apmācības sistēmas novērtēšanas institūta pētniece –
*Istituto nazionale per la valutazione del sistema
educativo di istruzione e di formazione, Invalsi*),
Ketty Savioli (sākumskolas skolotāja, Izglītības
ministrijas darba grupas par vērtēšanu sākumskolā
locekle)

LATVIJA

Eurydice nodaļa
Valsts izglītības attīstības aģentūra
Vaļņu iela 1 (5. stāvs) 1050 Rīga
Nodaļas ieguldījums: *Daiga Ivšina*

LIHTENŠTEINA

Informationsstelle Eurydice
Schulamts des Fürstentums Liechtenstein
Austrasse 79
Postfach 684
9490 *Vaduz*
Nodaļas ieguldījums: *Belgin Amann* un Eurydice
nodaļas kopīgā atbildība sadarbībā ar Izglītības biroja
ekspertiem.

LIETUVA

Eurydice nodaļa
Valsts izglītības aģentūra
K. Kalinausko str. 7
3107 *Vilnius*
Nodaļas ieguldījums: *Loreta Statauskienė*,
Margarita Purlienė un *Audronė Rimkevičienė*

LUKSEMBURGA

Unité nationale d'Eurydice
ANEFORÉ ASBL
eduPôle Walferdange
Bâtiment 03 - étage 01
Route de Diekirch
7220 Walferdange
Nodaļas ieguldījums: valsts eksperts: Annika Hofmane
no Izglītības, bērnu un jaunatnes ministrijas (MENJE)

MALTA

Eurydice nacionālā nodaļa
Pētniecības, mūžizglītības un nodarbinātības
direktorāts
Izglītības un sporta ministrija
Great Siege Road
Floriana VLT 2000
Nodaļas ieguldījums: Dr *Denise Mifsud* (eksperte)

MELNKALNE

Eurydice Unit
Vaka Djurovica bb
81000 *Podgorica*
Nodaļas ieguldījums: *Nevena Čabrilo* no
Izglītības pakalpojumu biroja

NĪDERLANDE

Eurydice Nederland
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
Directie Internationaal Beleid
Rijnstraat 50
2500 BJ *Den Haag*
Nodaļas ieguldījums: kopīga atbildība

ZIEMEĻMAKĒDONIJA

Eiropas Izglītības programmu un mobilitātes valsts
aģentūra
Boulevard Kuzman Josifovski Pitu, Nr. 17
1000 Skopje
Nodaļas ieguldījums: kopīga atbildība

NORVĒGIJA

Eurydice nodaļa
Augstākās izglītības un prasmju direktorāts
Postbokss 1093
5809 Bergen
Nodaļas ieguldījums: kopīga atbildība

POLIJA

Polijas *Eurydice* nodaļa
Izglītības sistēmas attīstības fonds
Aleje Jerozolimskie 142A
02-305 *Warszawa*
Nodaļas ieguldījums: *Magdalena Górowska-Fells*,
Michał Chojnacki;
valstu eksperti: *Urszula Poziomek* (dabaszinātnes),
Mazovijas Pedagogu tālākizglītības centrs,
Maria Samborska (matemātika), PAFF un UW
Izglītības skola, *Danuta Pusek* un *Anna Nowożyńska*,
Izglītības un zinātnes ministrija.

PORTUGĀLE

Portugāles *Eurydice* nodaļa
Izglītības un zinātnes statistikas ģenerāldirektorāts
Av. 24 de Julho, 134
1399-054 Lisabona
Nodaļas ieguldījums: *Isabel Almeida* sadarbībā ar
ārējo ekspertu *Cecília Galvão* (Lisabonas Universitātes
Izglītības institūts) un Izglītības ģenerāldirektorātu.

RUMĀNIJA

Eurydice nodaļa
Valsts aģentūra Kopienas programmām izglītības un
profesionālās apmācības jomā
Universitatea Politehnică București
Biblioteca Centrală
Splaiul Independenței, nr. 313
Sector 6
060042 *București*
Nodaļas ieguldījums: *Veronica – Gabriela Chirea*,
sadarbībā ar ekspertiem: *Ciprian Fartușnic*,
Lucia Florentina Ghiurcă un *Dorina Tatiana Covaci*

SERBIJA

Eurydice Unit Serbia
Foundation Tempus
Zabljacka 12
11000 *Belgrade*
Nodaļas ieguldījums: kopīga atbildība

SLOVĀKIJA

Eurydice nodaļa
Slovākijas Akadēmiskā starptautiskās sadarbības
asociācija
Križkova 9
811 04 Bratislava
Nodaļas ieguldījums: *Marta Čurajová*;
ārējais eksperts *Michal Rybár* (Slovākijas Republikas
Izglītības, zinātnes, pētniecības un sporta ministrija)

SLOVĒNIJA

Eurydice nodaļa
Izglītības, zinātnes un sporta ministrija Izglītības
attīstības un kvalitātes birojs
Masarykova 16
1000 *Ljubljana*
Nodaļas ieguldījums: Tanja Taštanoska;
eksperts: Karmena Svetlika (Izglītības pētījumu
institūts)

SPĀNIJA

Eurydice España-REDIE
Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE)
Ministerio de Educación y Formación Profesional
Paseo del Prado, 28
28014 *Madrid*
Contribución de la Unidad: Eva Alcayde García,
Ana Martín Martínez, Juan Mesonero Gómez,
Jaime Vaquero Jiménez (*Eurydice* España-REDIE).
Contribución de las Comunidades Autónomas:
Victoriano Márquez Barroso y Manuel Sáez Fernández
(Andalucía); José Calvo Dombón y Gema Nieves
Simón (Aragón); Ana Rosa Díaz Rodríguez y Esther
María Sanguino Gómez (Canarias); Ernesto Atienza
Llorente y María Claudia Lázaro del Pozo (Cantabria);
Clara Sancho Ramos (Castilla y León);
María Isabel Rodríguez Martín (Castilla- La Mancha);
Roberto Romero Navarro (Comunitat Valenciana);
Antonio Morillo Nieto, Raquel Muñoz Vara y José
Vadillo Gómez (Extremadura);
Cristina Landa Gil (C.F. de Navarra);
María Teresa Ruiz López (País Vasco);
Roberto Lozano Herce, David Martínez Torres y Ana
Paniagua Domínguez (La Rioja)

ZVIEDRIJA

Eurydice nodaļa
Universitets- och högskolerådet/
Zviedrijas Augstākās izglītības padome
Box 4030
171 04 *Solna*
Nodaļas ieguldījums: kopīga atbildība

ŠVEICE

Eurydice nodaļa
Šveices kantonu izglītības ministru konference (EDK)
Speichergasse 6
3001 *Bern*
Nodaļas ieguldījums: *Alexander Gerlings*

TURCIJA

Eurydice nodaļa
MEB, *Strateji Geliştirme Başkanlığı (SGB) Eurydice*
Türkiye Birimi, Merkez Bina 4. Kat
B-Blok Bakanlıklar
06648 *Ankara*
Nodaļas ieguldījums: kopīga atbildība

Kā sazināties ar ES

Klātienē

Visā Eiropā ir simtiem vietējo *Europe Direct* centru.

Sev tuvākā centra adresi varat atrast tiešsaistē: https://europa.eu/european-union/contact_lv

Pa tālruni vai rakstveidā

Europe Direct ir dienests, kas atbild uz jūsu jautājumiem par Eiropas Savienību.

Ar šo dienestu varat sazināties šādi:

- pa bezmaksas tālruni: 00 800 677 899 10 11 (daži operatori par šiem zvaniem var iekasēt maksu),
- pa šādu parasto tālruņa numuru: +32 22999696,
- izmantojot saziņas veidlapu: https://europa.eu/european-union/contact_lv

Kā atrast informāciju par ES

Tiešsaistē

Informācija par Eiropas Savienību visās oficiālajās ES valodās ir pieejama portālā *Europa* (european-union.europa.eu).

ES publikācijas

ES publikācijas varat apskatīt vai pasūtīt vietnē op.europa.eu/lv/publications. Vairākus bezmaksas publikāciju eksemplārus varat saņemt, sazinoties ar *Europe Direct* vai tuvāko dokumentācijas centru (european-union.europa.eu/contact-eu/meet-us_lv).

ES tiesību akti un ar tiem saistīti dokumenti

Ar visu ES juridisko informāciju, arī kopš 1951. gada pieņemtajiem ES tiesību aktiem visās oficiālajās valodās, varat iepazīties vietnē *EUR-Lex* (eur-lex.europa.eu).

ES atvērtie dati

Portālā europa.eu ir piekļuve atvērtām datu kopām no ES iestādēm, struktūrām un aģentūrām. Datus var bez maksas lejupielādēt un izmantot tiklab komerciāliem, kā nekomerciāliem mērķiem. Portālā ir arī bagātīga piekļuve datu kopām kas nākušas no Eiropas valstīm.

Sasniegumu un motivācijas paaugstināšana matemātikas un dabaszinātņu apgūvē skolās

Eurydice ziņojums

Mūsu strauji mainīgajā un uz tehnoloģijām orientētajā sabiedrībā izglītībai matemātikā un dabaszinātnēs ir izšķiroša nozīme, lai nodrošinātu, ka bērniem un jauniešiem ir nepieciešamās prasmes, zināšanas un domāšanas veids, lai viņi kļūtu atbildīgi un aktīvi pilsoņi. Neraugoties uz to, ka Eiropas Izglītības telpā tiek likts uzsvars uz tādām pamatprasmēm kā rēķinprātība un dabaszinātņu prātība, to izglītojamo īpatsvars, kuri nesasniedz pamatprasmju līmeni, joprojām ievērojami pārsniedz noteikto maksimālo līmeni – 15 %.

Šajā ziņojumā pētīts, ko izglītības iestādes visā Eiropā dara, lai stiprinātu izglītojamo motivāciju, uzlabotu sasniegumus un palīdzētu tiem, kuri atpaliek matemātikā un dabaszinātnēs. Tajā apkopoti kvalitatīvie Eurydice dati par valstu politiku un tiesību aktiem 39 Eiropas izglītības sistēmās, kā arī kvantitatīvie dati, kas iegūti vairākos izglītojamo novērtēšanas pētījumos. Rezultāti uzsver, cik svarīgi ir atvēlēt pietiekami daudz mācību laika, savlaicīgi sniegt mācību atbalstu, nodrošināt specializētu skolotāju apmācību un sistemātiski uzraudzīt izglītojamo sasniegumus. Ir sniegti daudzi piemēri par to, kā matemātikas un dabaszinātņu mācību programmas var veicināt pārdomas un tikt saistītas ar izglītojamo dzīvi.

Informācijā galvenā uzmanība pievērsta pamatizglītībai un vidējai izglītībai, un tā aptver visas Eurydice tīkla dalībvalstis (27 ES dalībvalstis un Albāniju, Bosniju un Hercegovinu, Šveici, Islandi, Lihtenšteinu, Melnkalni, Ziemeļmaķedoniju, Norvēģiju, Serbiju un Turciju).

Eurydice tīkla uzdevums ir izprast un izskaidrot, kā ir organizētas un kā darbojas dažādas Eiropas izglītības sistēmas. Tīkls sniedz valstu izglītības sistēmu aprakstus, salīdzinošus pētījumus par konkrētām tēmām, rādītājus un statistiku. Visas Eurydice publikācijas ir pieejamas bez maksas Eurydice tīmekļa vietnē vai drukātā veidā pēc pieprasījuma. Ar savu darbu Eurydice tiecas veicināt sapratni, sadarbību, uzticēšanos un mobilitāti Eiropas un starptautiskā līmenī. Tīkls sastāv no Eiropas valstīs izvietotām valstu struktūrvienībām, un to koordinē Eiropas Izglītības un kultūras izpildaģentūra (EACEA).

Plašāku informāciju par Eurydice skatīt:

<https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/>