

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
PEDAGOĢIJAS, PSIHOLOĢIJAS UN MĀKSLAS FAKULTĀTE
IZGLĪTĪBAS ZINĀTŅU NODAĻA

**MATEMĀTIKAS IZGLĪTĪBAS KVALITĀTES VADĪBA 1. KURSA
STUDENTU GATAVĪBAS VEICINĀŠANAI STUDIJĀM EKSAKTO
ZINĀTŅU NOZARĒS**

MAĢISTRA DARBS

Autore: **Laura Sičevska**

Studenta apliecības Nr.: 09045

Darba vadītāja: docente Dr. paed. Sanita Baranova

RĪGA 2017

ANOTĀCIJA

Maģistra darbs tika izstrādāts ar mērķi, izpētīt, kāda matemātikas izglītības kvalitātes vadība dažādos līmeņos ir nepieciešama 1.kursa studentu gatavības sekmēšanai studijām eksakto zinātņu nozarēs.

Darba teorētiskajā daļā ir raksturota Latvijas matemātikas izglītība starptautisko salīdzinošo pētījumu kontekstā un, analizējot starptautisku un vietēju pētījumu rezultātus, normatīvos dokumentus u.c. informācijas avotus, veikta matemātikas izglītības kvalitātes vadības analīze vispārējās un augstākās izglītības posmā.

Darba pētnieciskajā daļā apkopoti eksakto studiju kursu docētāju aptaujas rezultāti, un noskaidrots eksakto kursu docētāju viedoklis par 1. kursa studentu matemātisko gatavību studijām eksakto zinātņu nozarēs, to ietekmējošiem faktoriem un matemātikas izglītības pēctecību posmā skola – augstskola.

Atslēgvārdi: matemātikas izglītības kvalitātes vadība, studenti, gatavība studijām, matemātikas kompetence, eksaktās zinātnes, augstskolu docētāji.

ABSTRACT

The master's thesis is developed with the aim of investigating the quality management of mathematics education at various levels for the promotion of the first-year student readiness for studies in the field of exact sciences.

In the theoretical part of the work is described mathematics education of Latvia in the context of international comparative studies and by analyzing different sources of information, is developed analysis of the quality management of mathematics education at the general and higher education level.

The research part of the work summarizes the results of the survey of academics in the exact study courses and finds out their opinion about the mathematical preparation of the 1st year students, the factors influencing it and the mathematics succession of the school - higher education institution.

Keywords: mathematics education quality management, students, readiness for studies, mathematics competence, exact sciences, academics of university.

SATURS

Saīsinājumu saraksts.....	5
Ievads.....	6
1. Matemātikas Izglītības tendences	10
1.1. Matemātikas izglītības tendences izglītības kvalitātes nodrošināšanā eksaktajās studijās.....	10
1.2. Matemātikas izglītības raksturojums Latvijas izglītības sistēmā salīdzinošo pētījumu kontekstā	12
2. Matemātikas Izglītības kvalitātes vadība vispārējās izglītības posmā.....	17
2.1. ES un Latvijas mērķi matemātikas izglītības kvalitātes nodrošināšanai	17
2.2. Matemātikas skolotāju izglītība un profesionālā pilnveide.....	25
2.3. Matemātikas izglītības kvalitātes monitorings un atbalsta sistēma.....	32
3. Matemātikas Izglītības kvalitātes vadība augstākās izglītības posmā	42
4. Pētnieciskā daļa	50
4.1. Pētījuma metodoloģija un izlase	50
4.2. Aptauja un iegūtie rezultāti	52
Nobeigums.....	67
Pateicības.....	75
Izmantotā literatūra un avoti.....	76
Pielikumi.....	81
1. pielikums. Skolotāju vecuma un dzimuma attiecība pamatskolā TALIS 2013 dalībvalstīs	81
2. pielikums. Skolotāju vecuma struktūra Latvijā.....	81
3. pielikums. VPD matemātikā 9. klasei skala pārejai no punktiem uz ballēm pa gadiem.....	82
4. pielikums. VPD 9. klasei rezultātu punktu sadalījums 2016./2017. māc.g.	83
5. pielikums. VPD 9. klasei rezultātu salīdzinājums pa gadiem	84
6. pielikums. Uzņemšanas prasības LU.....	85
7. pielikums. Uzņemšanas prasības RTU	86
8. pielikums. Uzņemšanas prasības LLU	87
9. pielikums. Eksakto studiju programmu eksakto studiju kursu docētāju aptauja.....	88

SAĪSINĀJUMU SARAKSTS

- AI – augstākā izglītība;
- AII – augstākās izglītības iestāde;
- CE – centralizētais eksāmens;
- EFA – Izglītība visiem monitorings (Education for All);
- ES – Eiropas Savienība;
- IKT – informāciju un komunikāciju tehnoloģijas;
- IKVD – Izglītības kvalitātes valsts dienests;
- INOSCTEREHI – Inovatīvi risinājumi sociālajā telerehabilitācijā Latvijas skolās iekļaujošās izglītības kontekstā;
- IZM – Izglītības un zinātnes ministrija;
- LIZDA – Latvijas Izglītības un Zinātnes darbinieku asociācija;
- LLU – Latvijas Lauksaimniecības universitāte;
- LU – Latvijas Universitāte;
- OECD – Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācija (Organisation for Economic Co-operation and Development);
- PISA – Starptautiskais izglītības kvalitātes pētījums (Programme for International Student Assessment);
- PPMF – Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultāte;
- RTU – Rīgas Tehniskā universitāte;
- SIIC – Starptautiskais Izglītības Inovāciju centrs (iepriekš pazīstams kā DZM);
- TALIS – Starptautiskais mācību vides pētījums (Teaching and Learning International Survey);
- UNESCO – Apvienoto nāciju izglītības zinātnes un kultūras organizācija (United Nations Educational, Scientific and Cultural organization);
- VISC – Valsts Izglītības un Saturs centrs;
- VPD – Valsts pārbaudes darbs.

IEVADS

Matemātika ir mums visapkārt: dabā, tehnoloģijās, arhitektūrā, arī mākslā u.c. Tā ir zinātnes, tehnoloģiju un inženierijas valoda, ar ko var aprakstīt un izskaidrot, kā arī prognozēt dažādas parādības un problēmas, to cēloņsakarības un norisi. Matemātikas kompetence cilvēka dzīvē ir nepieciešama ne tikai, lai sarēķinātu izmaksas, iegādājoties patēriņa preces, bet arī lai spētu pamatot un pieņemt atbildīgus lēmumus visas dzīves garumā.

Matemātika ir kā smadzeņu treniņš, kas attīsta cilvēka loģisko domāšanu un telpisko iztēli, un tās zināšanas un prasmes ir nepieciešamas ikviena cilvēka personiskajai un profesionālajai izaugsmei, lai spētu risināt reālās dzīves problēmas un eksistēt mūsdienu sabiedrībā.

Pēdējo gadu laikā ļoti aktuāli kļuvuši studiju kvalitātes aspekti, un kā viens no kvalitātes kritērijiem ir pirmo kursu studentu priekšzināšanas. Lai augstākās izglītības iestādes spētu nodrošināt kvalitatīvu mācību procesu specialitātes priekšmetos, nepieciešamas labas iepriekš, vispārējās izglītības posmā, iegūtas zināšanas un prasmes, bet, tā kā mācībspēki saskaras ar lielu studentu zināšanu amplitūdu, tad ir spiesti veidot atkārtojuma un padziļinājuma kursus, lai visi studenti vienlīdz labi spētu turpināt tālāku mācību apguvi jau sarežģītākosursos un lai izvairītos no studiju pārtraukšanas drauda.

Jau 2007. gadā tika publicēts pētījums par darba tirgus pieprasījumu Latvijā, kur prognozēja sociālo un humanitāro zinātņu pārprodukciju un darbaspēka trūkumu eksakto, tehnisko, medicīnas un citu zinātņu jomās (LR Labklājības ministrija, 2007). Arī studējošo skaita samazinājums (IZM, 2017b) demogrāfiskās “bedres” ietekmē nākotnē vēl vairāk ietekmēs kvalitatīva darbaspēka trūkumu. Tā kā visu tehnisko un dabaszinātņu profesiju pamatā ir matemātiskā kompetence, ļoti svarīgas ir vidusskolēnu matemātikas zināšanas un prasmes beidzot vidējās izglītības līmeni.

Latvijā vidusskolēnu matemātikas zināšanas un to dinamiku atspoguļo matemātikas CE rezultāti. Kopš 2014./2015. mācību gada tiem ir tendence pasliktināties, kas vērojams arī 2016./2017. mācību gada CE rezultātu statistikas apkopojumā, kur vidējais matemātikas CE vērtējums valstī ir zemāks par visu iepriekšējo gadu rezultātiem un tas ir 34,9% (VISC, n.d.a).

Lai gan nevar noliegt to, ka paši matemātikas skolotāji 2016./2017. mācību gada matemātikas CE novērtējuši kā ļoti garu un sarežģītu, tomēr arī augstāko izglītības iestāžu (AII) akadēmiskais personāls atzīst, ka eksakto un tehnisko zinātņu pirmo kursu studentu matemātikas zināšanas nav atbilstošas plānotajam studiju saturam.

Rīgas Tehniskās universitātes (RTU) rektora vietnieks attīstības jomā A. Zeps uzskata, ka skolas nepietiekamu uzmanību pievērš eksaktajām zinātnēm un nemotivē skolēnus mācībām, tādējādi skolēni netiek pietiekamā līmenī sagatavoti studijām tehniskajās zinātnēs (Zeps, 2017).

Maģistra darba autore 2014. gadā savā bakalaura darbā “Matemātikas zināšanu pēctecības jautājumi posmā vidusskola - augstskola” noskaidroja kādas ir 1. kursa fiziķu zināšanas un prasmes dažādās matemātikas tēmās un kā tās ir mainījušās no 2002. līdz 2013. gadam. Tika noskaidrots, ka studentiem ir ļoti atšķirīgas matemātikas pamatzināšanas, kas apgrūtina docētāju darbu un rada nepieciešamību šīs zināšanas izlīdzināt (Sičevska, 2014).

Kā rezultātā, dažādās augstākās izglītības iestādēs pēdējos gados tiek novērota tendence veidot matemātikas atkārtojuma un padziļinājuma kursus pirmo kursu studentiem.

Tas mudināja autori noskaidrot, kā veicināt 1. kursu studentu gatavību studijām eksaktajās zinātnēs un kādi pasākumi jāveic dažādos izglītības vadības līmeņos.

Problēma:

Lai nodrošinātu augstu studiju kvalitāti un sagatavotu pietiekamu profesionāļu daudzumu eksakto zinātņu jomās, augstskolām būtu jāturpina saglabāt augstas prasības. Un pirmo kursu studentu pamatzināšanām eksaktajos priekšmetos būtu jābūt ļoti augstām, lai šīs prasības spētu izpildīt. Tomēr pēdējo gadu laikā studentu pamatzināšanām ir tendence pasliktināties, kā rezultātā 1. kursu studenti nav spējīgi augstākajā līmenī apgūt dažādus priekšmetus un veidojas liels studējošo „atbirums”. Tā kā pirmo kursu studentu sagatavotības līmenis ir ļoti atšķirīgs, docētāji ir „spiesti” samazināt prasības vai veidot speciālus atkārtojuma un padziļinājuma kursus.

Šī problēma skar dažādus izglītības vadības līmeņus un valsts izglītības politiku, jo nepieciešams noteikt un analizēt šīs tendences cēloņus un iespējamus risinājumus.

Maģistra darba pētnieciskie jautājumi:

Kāds ir eksakto zinātņu studiju programmu pirmo kursu studentu sagatavotības līmenis matemātikā?

Kā uzlabot matemātikas izglītības pēctecību vidējās un augstākās izglītības posmā?

Maģistra darba mērķis:

Izpētīt, kāda matemātikas izglītības kvalitātes vadība dažādos līmeņos ir nepieciešama 1. kursa studentu gatavības studijām eksakto zinātņu nozarēs sekmēšanai.

Lai sasniegtu maģistra darba mērķi un atbildētu uz pētnieciskajiem jautājumiem, izvirzīti šādi **uzdevumi**:

- pētīt un analizēt zinātnisko literatūru un informācijas avotus par pētījuma tēmu;
- analizēt matemātikas izglītības tendences Latvijas izglītības sistēmā;
- analizēt Latvijas izglītības politikas mērķus un rīcībpolitiku matemātikas izglītības kvalitātes nodrošināšanai vispārējās izglītības posmā;
- raksturot un analizēt matemātikas skolotāju izglītību un tālākizglītību;
- analizēt valsts pārbaudes darbus pamata un vidējās izglītības posmos un novērtēt to atbilstību, salīdzinot ar PISA salīdzinošo pētījumu rezultātiem;
- salīdzināt Latvijas un citu valstu izglītības politiku attiecībā pret vietējiem un starptautiskiem pētījumiem matemātikas izglītībā un to rezultātu izmantojamību un izmantošanu matemātikas sasniegumu uzlabošanai;
- izvērtēt izglītības kvalitātes vadību un atbalstu matemātikas mācību sasniegumu uzlabošanai;
- analizēt AI kvalitātes vadības ietekmi studiju kvalitātes nodrošināšanai eksakto zinātņu nozarēs;
- analizēt vidējās un augstākās izglītības posmu sadarbību un noteikt tās nepieciešamību un efektivitāti;
- sagatavot un veikt AII eksakto studiju programmu eksakto kursu docētāju aptauju;
- izstrādāt teorētiski un empīriski pamatotus ieteikumus matemātikas izglītības kvalitātes vadības pilnveidei.

Izmantotās **pētījuma metodes**:

1. teorētiskās literatūras un pētījumu rezultātu analīze;
2. normatīvo aktu analīze;
3. datu savākšanas metode - eksakto programmu eksakto kursu docētāju aptauja;
4. datu apstrādes metode - aprakstošā statistika.

Praktiskās daļas ietvaros tika veikts gadījuma pētījums trīs augstākās izglītības iestādēs.

Pētījuma bāze:

- 33 eksakto zinātņu programmu docētāji no LU – Fizikas un matemātikas fakultāte, Datorikas fakultāte, Ķīmijas fakultāte, Bioloģijas fakultāte, Biznesa vadības un ekonomikas fakultāte (Ekonomika, finanses un grāmatvedība);
- 57 eksakto zinātņu programmu docētāji no LLU – Meža fakultāte, Tehniskā fakultāte, Pārtikas tehnoloģijas fakultāte, Vides un būvzinātņu katedra, Informācijas tehnoloģiju katedra, Ekonomikas un sabiedrības attīstības fakultāte (Ekonomika);

- 11 eksakto zinātņu programmu docētāji no RTU – Arhitektūras fakultāte, Būvniecības inženierzinātņu fakultāte, Datorzinātnes un IT fakultāte, Elektronikas un telekomunikāciju fakultāte, Enerģētikas un elektrotehnikas fakultāte, Mašīnzinību, transporta un aeronautikas fakultāte, Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte;
- 2 eksakto zinātņu programmu docētāji, kas pārstāv 2 no iepriekš minētajām universitātēm;
- 1 eksakto zinātņu programmu docētājs no RTU Daugavpils filiāles.

Kopā aptaujāti: 104 pasniedzēji.

Praktiskā pētījuma posmi:

1. docētāju aptaujas pilotpētījuma veikšana (10.09.2017. – 15.09.2017.);
2. docētāju aptaujas veikšana (15.09.2017. – 30.09.2017.);
4. datu apstrāde un analīze (01.10.2017. – 31.10.2017.).

Maģistra darba *struktūra:*

Maģistra darbs sastāv no 91 lapas – anotācijas 2 valodās, saīsinājumu saraksta, ievada, 4 nodaļām, nobeiguma, 68 literatūras avotiem, 29 attēliem, 1 tabulas un 9 pielikumiem.

1. MATEMĀTIKAS IZGLĪTĪBAS TENDENCES

1.1. Matemātikas izglītības tendences izglītības kvalitātes nodrošināšanā eksaktajās studijās

Mūsdienu straujās tehnoloģiskās attīstības laikmetā, sabiedrība un augošais attīstības temps pieprasa arvien jaunas zināšanas un prasmes.

Tā kā arvien lielāka loma valstu ekonomiskajā izaugsmē un globālajā konkurētspējā tiek piešķirta cilvēkkapitālam un zinātnes radītajām inovācijām, palielinās nepieciešamība pēc kvalitatīvas, pieejamas un studentcentrētas augstākās izglītības (AI), kas spētu apmierināt strauji augošo prasmju un kompetenču pieprasījumu („Standarti un vadlīnijas...”, 2015).

Izglītības kvalitātes jēdziens ir ļoti plašs un sastāv no daudz dažādiem aspektiem. Tā ir kā savstarpēji saistīta sistēma, kas apvieno mācīšanu un tajā ieguldītos resursus ar skolēna iepriekšējām zināšanām, prasmēm un attieksmēm, lai veidotu jaunus ieguvumus – gan sociālos, gan ekonomiskos, gan personiskos, to visu veicot attiecīgā kontekstā, pakļaujoties dažādiem ārējiem faktoriem, kā valsts ekonomiskajam, sociālekonomiskajam aspektam, darba tirgus prasībām, globalizācijai, izglītības stratēģijām un standartiem, zinātnes atbalstam, vienaudžu ietekmei u.c. faktoriem (UNESCO, 2004).

Skolēnu raksturojošie aspekti izglītības kvalitātes veicināšanai pēc UNESCO EFA (Education for all – Izglītība visiem) monitoringa ziņojuma sevī iekļauj:

- spējas;
- neatlaidību;
- gatavību mācīties;
- iepriekšējās zināšanas;
- mācīšanās grūtības (UNESCO, 2004).

Gatavība studijām pedagoģijas terminu vārdnīcā tiek raksturota kā psiholoģiskā un fizioloģiskā sagatavotība, brieduma pakāpe un nepieciešamo zināšanu un prasmju kopums, kas nepieciešams izvēlētajās studiju programmas apguvei (Beļickis, 2000).

Skolēna iepriekšējās zināšanas un prasmes ir tikai viens no aspektiem, kas apliecina gatavību studijām, tomēr, ir grūti sekmēt augstākās izglītības kvalitāti, ja neizpildās kāds no to sekmējošajiem faktoriem, beidzot vidējās izglītības posmu, jo tie visi savā starpā ir saistīti. Ja skolēnam ir nepietiekamas zināšanas un prasmes matemātikā, tas ietekmē nākotnes studiju virziena izvēli un gatavību mācībām. Kā arī turpmāka mācīšanās var sagādāt lielākas grūtības, kas savukārt var ietekmēt studiju pārtraukšanas risku.

Arvien biežāk notiek diskusijas par pirmo kursu studentu sagatavotību studijām AII un kā to sekmēt. Pavisam nesen Latvijas Universitātes (LU) rīkotajā seminārā un diskusijā „Pārejas posms dzīvesdarbībā: skola – universitāte” tika apspriests jautājums, kā sekmēt studentu gatavību studijām, kā arī tika analizēti eksakto zinātņu studentu studiju pārtraukšanas iemesli (Baranova, 2016).

Lai Latvijā piedāvātās AI studiju programmas garantētu studiju kvalitāti dažādu jomu studentiem (dabaszinātņu, matemātikas, inženierzinātņu, arī ekonomikas un psiholoģijas studentiem u.c.), sevišķi eksaktajās zinātnēs, studentiem nepieciešama matemātikas kompetence, kuru pielietojot, studenti daudz augstākā līmenī spētu apgūt sarežģītākas disciplīnas un sniegt iespējami lielāku ieguldījumu zinātnes attīstībā un jaunu inovāciju radīšanā.

“OECD PISA matemātikas kompetence definēta kā:

- prasme formulēt, lietot, interpretēt matemātikas problēmas dažādās dzīves situācijās;
- spēja matemātiski atklāt cēloņsakarības, lietot matemātikas jēdzienus, darbības, faktus, lai aprakstītu, izskaidrotu un prognozētu parādības un to norisi;
- prasme redzēt matemātikas lomu pasaulē un pieņemt labi pamatotus lēmumus, kuri ir vajadzīgi konstruktīva, ieinteresēta un atbildīga pilsoņa dzīvē.”

(Geske u.c., 2016, 67.lpp)

OECD PISA matemātikas testā uzsvars tiek likts uz prasmi matemātikas zināšanas pielietot dažādu problēmu risināšanā, ko izdala kompetences līmeņos.

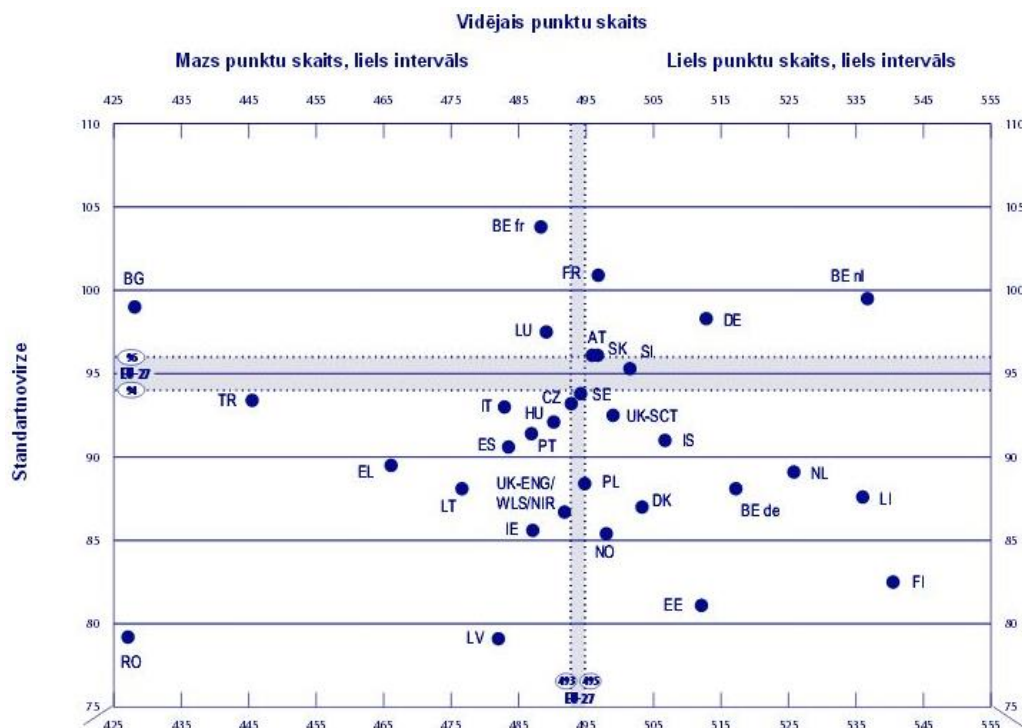
Arī Eiropas neformālo izglītību apliecinošajā dokumentā Youthpass matemātikas kompetence definēta, kā spēja lietot matemātisko domāšanu, lai risinātu virkni problēmu ikdienas situācijās. Lai arī matemātiskā kompetence dažādās pakāpēs ietver arī vēlmi izmantot matemātiskos domu veidus, tomēr uzsvars tiek likts uz zināšanām un prasmēm (Youthpass, n.d.).

Tā kā matemātikas kompetences attieksmes aspekts šajā darbā nav centrālais, turpmāk darbā termins „matemātikas kompetence” tiks saprasts, kā, vispārējās izglītības posmā iegūtās, zināšanas un prasmes, un spēja tās pielietot eksaktajos studijuursos.

Lai šo matemātikas kompetenci nodrošinātu, svarīga loma ir iepriekš iegūtajai izglītībai vispārējās izglītības posmā.

1.2. Matemātikas izglītības raksturojums Latvijas izglītības sistēmā salīdzinošo pētījumu kontekstā

Lai nodrošinātu matemātikas kompetenci, svarīga loma vispārējās izglītības posmā iegūtajai izglītībai. Ikvienā valstī pastāv savs matemātikas sasniegumu monitorings, lai novērtētu skolēnu matemātikas kompetenci, kā, piemēram, Latvijā – valsts pārbaudes darbi VPD matemātikā un centralizētais eksāmens CE matemātikā. Bet, lai varētu salīdzināt dažādu valstu sniegumu matemātikā, ik pa trim gadiem tiek veikts Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācijas (OECD – Organisation for Economic Cooperation and Development) Starptautiskās skolēnu novērtēšanas programmas (PISA – Program for International Student Assessment) apsekojums OECD dalībvalstīs un partnervalstīs, kur uz labu laimi tiek izlozētas skolas, kurās tiek organizēta matemātikas zināšanu pārbaude 15 gadīgiem skolēniem ar PISA iepriekš sagatavotu testu.



1.1.att. 15 gadus vecu skolēnu vidējais punktu skaits un standartnovirze matemātikā, 2009. gads (European Commission, 2011)

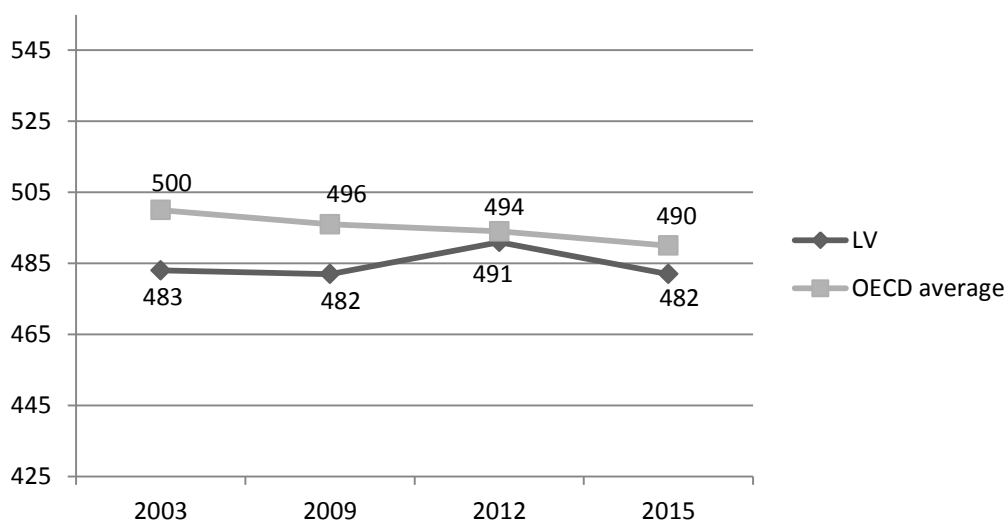
OECD PISA izglītības efektivitāti vērtē gan pēc kopējā punktu skaita, gan pēc 7 kompetences līmeņiem, kur 1., 2. un zemāks par 1. līmeni atbilst zemiem sasniegumiem, bet 5. un 6. līmenis atbilst augstiem sasniegumiem.

2009. gadā Eiropas Savienības (ES-27) valstīs vidējais matemātikas sasniegumu rezultāts starptautiskajā skolēnu sekmju apsekojumā bija 493,9 punkti (skat. 1.1.att.). Salīdzinot ar 2003. gadu tas bija nedaudz samazinājies (par 1,4 punktiem). Augstākais

rezultāts bija Somijai – 540,1 punkts, un labāko valstu pieciniekā ierindojās arī Igaunija ar 512 punktiem. Tajā pašā laikā Latvijas rezultāts bija 482 punkti, kas bija par 30 punktiem zemāks nekā Igaunijai un par 12 punktiem zemāks par vidējo Eiropas Savienības (ES) valstu rādītāju. (European Commission, 2011)

Latvija Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācijas 2015. gada PISA salīdzinošajā pētījumā matemātikā ieguva 482 punktus, kas ir statistiski nozīmīgi zemāks rezultāts, nekā OECD valstīs vidēji (skat. 1.2. att.). Latvijas skolēnu sasniegumi bija par 38 punktiem zemāki nekā Igaunijas skolēniem, un nedaudz augstāki kā Lietuvas skolēnu sasniegumi (Geske u.c., 2016).

No 2003.- 2015. gadam 3-gadu periodā Latvijas vidējie rezultāti matemātikā nav būtiski mainījušies (skat.1.2. att.), izņemot 2012. gadu, kad Latvijas skolēnu vidējie rezultāti bija nedaudz augstāki. Arī kaimiņvalsts Igaunijas sasniegumu izmaiņas ir nelielas, tomēr pozitīvas, bet Lietuvas vidējie rādītāji ir nedaudz pazeminājušies.



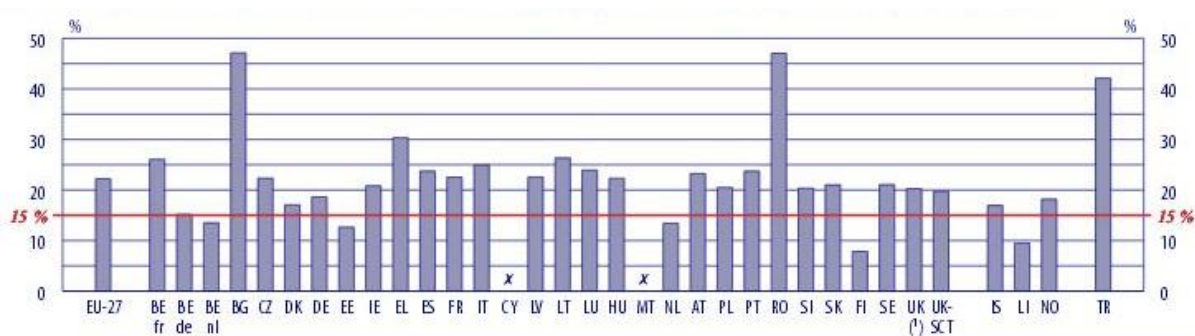
1.2. att. OECD PISA vidējie rezultāti matemātikā no 2003. līdz 2015. gadam (Avots: PISA 2003., 2009., 2012. un 2015. gada datubāze)

Vēl viens matemātikas izglītības kvalitāti un vienlīdzību atspoguļojošais rādītājs ir to skolēnu īpatsvars, kam nav pamatzināšanu matemātikā, jeb tie, kas PISA apsekojumā nav ieguvuši otro līmeni. Pamatzināšanu trūkums matemātikā var kavēt pilnvērtīgu līdzdalību sabiedriskajā un ekonomiskajā dzīvē, tādēļ ES dalībvalstu izvirzītais mērķis nosaka, ka līdz 2020. gadam šādu 15 gadīgu skolēnu ar zemiem sasniegumiem matemātikā skaitam jābūt zemākam par 15 %. (European Commission, 2011)

1.3. attēlā varam redzēt, ka ir tādas valstis, kurās skolēnu ar vājām pamatzināšanām matemātikā īpatsvars bija zemāks par 15% jau 2009. gadā. Šo valstu starpā ierindojās arī

Igaunija ar īpatsvaru 12,6 %, kas bija 3. labākais rādītājs dalībvalstu starpā. Bet Latvijā šādu skolēnu bija par 10% vairāk nekā Igaunijā un par 0,4 % vairāk, nekā vidēji ES-27 valstīs jeb – 22,6 %.

Arī 2015.gadā ES valstu nospraustais mērķis tika pārsniegts par 6,5 %, jeb 21,5% no visiem pētījumā iesaistītajiem jauniešiem Latvijā bija nepietiekama matemātikas kompetence, un, salīdzinot ar 2012. gada rezultātiem, šis skaits praktiski nebija mainījies (Geske u.c., 2016).



	ES-27	BE fr	BE de	BE nl	BG	CZ	DK	DE	EE	IE	EL	ES	FR	IT	LV	LT	LU
2009. g.	22,2	26,1	15,2	13,5	47,1	22,3	17,1	18,6	12,6	20,8	30,3	23,7	22,5	24,9	22,6	26,3	23,9
Δ	1,3	2,9	-2,6	2,1	x	5,8	1,6	-3,0	x	4,0	-8,6	0,8	5,9	-7,0	-1,2	x	2,2
	HU	NL	AT	PL	PT	RO	SI	SK	FI	SE	UK (1)	UK-SCT	IS	LI	NO	TR	
2009. g.	22,3	13,4	23,2	20,5	23,7	47,0	20,3	21,0	7,8	21,1	20,2	19,7	17,0	9,5	18,2	42,1	
Δ	-0,7	2,5	m	-1,6	-6,4	x	x	1,1	1,1	3,8	m	8,4	2,0	-2,8	-2,7	-10,1	

Δ – Atšķirība no 2003. g. m – Nav salīdzināms x – Valsts pētījumā nepiedalījās

UK (1): UK-ENG/WLS/NIR

Avots: OECD, PISA 2003. un 2009. gada datubāze

1.3.att. To 15 gadus veco skolēnu īpatsvars, kam ir zemi sasniegumi matemātikā, 2009. gads (European Commission, 2011)

Turklāt negatīvi pārsteidz fakts, ka 2015. gadā bija samazinājies skolēnu skaits, kas ieguvuši augstākos līmeņus. Līdz 2012. gadam augsto sasniegumu skaits bija praktiski nemainīgs, bet 2015. gadā tas samazinājās par 2,8 procentpunktiem, kas ir statistiski nozīmīgs samazinājums. (OECD, 2014b; Geske u.c., 2016)

Kopš 2003. gada Latvijā pavisam nedaudz ir samazinājies skolēnu skaits ar zemiem rezultātiem, bet pēdējo gadu laikā, arī skolēnu ar augstiem sasniegumiem, kļuvis mazāk, tātad palielinājies ir skolēnu skaits ar vidējiem sasniegumiem.

Kaimiņvalsts Igaunijas sasniegumi matemātikā ir vērtējami gan kā efektīvi, gan kā vienlīdzīgi skolēnu starpā, salīdzinājumā ar citām ES-27 valstīm (skat. 1.1. att.), bet tā joprojām nevar mēroties ar Austrumāzijas valstīm, kas ir pasaules vadošās valstis matemātikā, piemēram: Ķīnu (Šanhaja, Taivāna, Honkonga u.c.), Japānu un Singapūru, lai arī PISA 2015 dabaszinātņu apsekojumā Igaunija spējusi ierindoties jau 3. vietā aiz Singapūras un Japānas. (Geske u.c., 2016)

Un lai arī Latvijas skolēnu matemātikas sasniegumu nelielā standartnovirze norāda uz vienlīdzīgāku matemātikas izglītības kvalitāti visā valstī, nekā OECD vidēji, (Geske u.c., 2016), tomēr efektivitātes ziņā tā atpaliek no daudzām ES valstīm, ieskaitot Igauniju, Somiju, Dāniju un Norvēģiju.

Tādēļ jāsecina, ka problēma nav konkrētā skolā vai skolotājā, bet gan mācību saturā un mācību metodēs, kas netiecas uz augstāko prasmju līmeņu attīstīšanu, bet balstās uz pamata prasmju apguvi. Iespējams, ka tas ir pārblīvētā mācību satura un laika trūkuma rezultāts, un augstāku līmeņu uzdevumiem vairs neatliek laika mācību stundu ietvaros. Bet, tajā pašā laikā, iemesls varētu būt arī vecumposmam neatbilstošs mācību saturs un izvēlētās mācību metodes, vai skolotāju kompetence un zināšanu trūkums par tām.

Papildus darbs nepieciešams gan augstāko prasmju līmeņu attīstīšanā, lai skolēnu, ar augstiem rezultātiem, skaits palielinātos, gan skolēnu zemo rezultātu novēršanā.

Kopš 2003.gada Latvijas sasniegumi matemātikā 15 gadīgiem skolēniem ir bijuši praktiski nemainīgi, un 2015. gadā pat pasliktinājušies augstie sasniegumi.

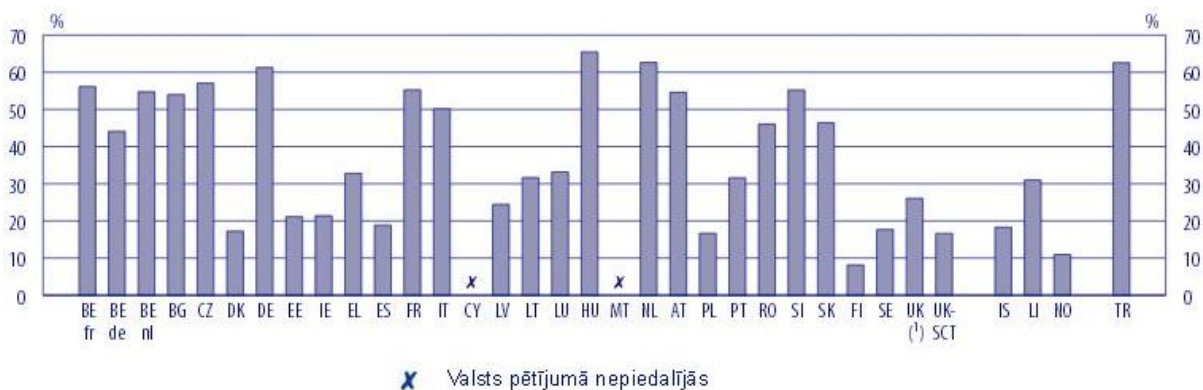
Sasniegumus ietekmējošie faktori. OECD matemātikas izglītības kvalitāti un efektivitāti vērtē pēc skolēnu sasniegumu vidējiem rādītājiem, kā arī pēc vienlīdzības skolēnu starpā, ko nosaka augstākā un zemākā sasniegumu amplitūda (standartnovirze). Matemātikas sasniegumu atšķirības izskaidro tādi faktori kā ģimenes un skolas sociālekonomiskais stāvoklis, izglītības sistēmas reformas u.c. Tā kā dažādās valstīs šie faktori ir atšķirīgi, tad arī valstu rīcībpolitika sasniegumu uzlabošanā un nevienlīdzības samazināšanā ir ļoti individuāla un atšķirīga.

Pēc PISA pētījuma rezultātiem lielāko daļu no atšķirībām matemātikas sasniegumos Latvijā izskaidro tieši atšķirības starp skolām (European Commission, 2011) gan pēc skolu novietojuma, gan pēc skolas tipa (Geske u.c., 2016).

Lauku reģionos vērojams zemāks izglītības kvalitātes līmenis, salīdzinot ar pilsētas skolām. (Geske u.c., 2016; Turlajs, 2017)

Tātad lauku reģionu skolu materiāltehniskais un personāla nodrošinājums un iespējas ir vājākas, tomēr izteiktas mācību rezultātu atšķirības vērojamas arī starp dažādiem skolu tipiem.

Īpaši izteiktas mācību rezultātu atšķirības ir starp vidusskolām un profesionālajām izglītības iestādēm (Eiropas Komisija, 2016), tāpat atšķirības vērojamas arī starp ģimnāzijām, vidusskolām un pamatskolām, kur pamatskolām ir viszemākie sasniegumi. (Geske u.c., 2016)



* Valsts pētījumā nepiedalījās

BE fr	BE de	BE nl	BG	CZ	DK	DE	EE	IE	EL	ES	FR	IT	LV	LT	LU
56,1	44,1	54,8	54,0	57,1	17,2	61,3	21,1	21,4	32,8	18,9	55,2	50,1	24,5	31,7	33,2
HU	NL	AT	PL	PT	RO	SI	SK	FI	SE	UK (1)	UK-SCT	IS	LI	NO	TR
65,5	62,6	54,6	16,7	31,6	46,1	55,2	46,4	8,2	17,7	26,1	16,6	18,3	31,0	10,9	62,6

UK (1): UK-ENG/MS/NIR

Avots: OECD, PISA 2009. gada datubāze

1.4.att. Kopējās novirzes īpatsvars, ko izskaidro atšķirības starp skolām matemātikā, 15 gadus veci skolēni, 2009. gads. (European Commission, 2011)

Salīdzinot ES valstu matemātikas sasniegumu standartnovirzi 1.4. attēlā, Latvijā nevienlīdzība skolu starpā ir lielāka nekā Igaunijā, Norvēģijā, Somijā, Lielbritānijā, Dānijā u.c. valstīs, kur matemātikas sasniegumi ir noteikti kā augstāki, bet tā ir mazāka nekā kaimiņvalstī Lietuvā.

Apkopojot iepriekšējo informāciju autore secina, ka vispārējās izglītības posmā iegūtā matemātikas kompetence ietekmē studentu gatavību studijām eksakto zinātņu jomās.

Kopš 2003. gada 15 gadīgu skolēnu sasniegumi matemātikā OECD PISA pētījumos praktiski nav mainījušies, pavisam nedaudz ir samazinājies skolēnu skaits ar zemajiem rezultātiem, bet statistiski nozīmīgs ir skolēnu ar augstajiem sasniegumiem samazinājums.

Bet, lai noteiktu, kādēļ skolēnu kopējie rezultāti pēdējo gandrīz 15 gadu laikā nav īpaši mainījušies, un augstie sasniegumi ir pat samazinājušies, nepieciešams aplūkot matemātikas izglītības kvalitātes vadību dažādos līmeņos, tās mērķus un rīcībpolitiku matemātikas izglītības kvalitātes uzlabošanai.

2. MATEMĀTIKAS IZGLĪTĪBAS KVALITĀTES VADĪBA VISPĀRĒJĀS IZGLĪTĪBAS POSMĀ

2.1. ES un Latvijas mērķi matemātikas izglītības kvalitātes nodrošināšanai

Galvenās vadlīnijas izglītības jomā nosaka Eiropas Komisijas stratēģija „Eiropa 2020” – gudrai, ilgtspējīgai un integrējošai izaugsmei. Tad, balstoties uz šo stratēģiju, Ministru Kabinets veido Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģiju un Nacionālo attīstības plānu, no kā, attiecīgi, Izglītības un zinātnes ministrijā tiek izstrādātas Izglītības attīstības pamatnostādnes, kas orientējas uz attīstības plānošanas dokumentos nospraustajiem mērķiem un uzdevumiem izglītības jomā, ņemot vērā arī citus starptautiskos un vietējos nozares specifiskos attīstības plānošanas dokumentus. „Izglītības attīstības pamatnostādnes 2014.-2020. gadam” ir vidēja termiņa politikas plānošanas dokuments, kas nosaka nozares attīstības struktūru un perspektīvas turpmākajiem 7 gadiem. (IZM, 2012; IZM, 2013; Ministru kabinets, 2014a)

Attīstības plānošanas dokumentu izstrādes un ietekmes izvērtēšanas noteikumos ir noteikts, ka ietekmes izvērtējums (ieskaitot plānoto ietekmi) jāveic politikas plānošanas un īstenošanas procesa sākumposmā, starpposmā un beigu posmā (Ministru kabinets, 2014a, analizēts European Commission, 2017). Piemēram, IZM pasūtīja ārējās organizācijas, lai novērtētu dažus izglītības sistēmas aspektus, pirms tiek izstrādātas jaunās Izglītības attīstības pamatnostādnes 2014.-2020. gadam. Tomēr pieejamie finanšu resursi nosaka pētījuma apjomu un dziļumu. Atkarībā no pieejamajiem resursiem analītisko pakalpojumu sniedzēju identificēšanai var izmantot iepirkuma procedūru. Pretējā gadījumā starp politikas veidojošās organizācijas struktūrvienībām un pakļautībā esošajām organizācijām var būt tikai iekšēja konsultācija. IZM nav sava izpētes nodaļa, un nav izpētes aģentūru, kas būtu īpaši veltītas izglītībai. (European Commission 2017)

Latvijas izglītības attīstības pamatnostādņu 2014.-2020. gadam plānotie mērķi un sasniegtie rezultāti matemātikas izglītības vadības plānošanā apkopoti 2.1.tabulā.

1. mērķis. Paaugstināt izglītības vides kvalitāti, veicot satura pilnveidi un attīstot atbilstošu infrastruktūru (skat. 2.1. tabulu).

Galvenie plānotie izglītības kvalitātes rādītāji saistās ar izglītības un apmācības uzlabošanu, tai skaitā, palielināt skolēnu skaitu ar augstām zināšanām Latvijā no 6% 2010.gadā līdz 9% 2020.gadā un samazināt 15 gadīgo jauniešu īpatsvaru, kuru sekmes matemātikā novērtētas kā vājas no 23% 2010.gadā līdz 15% 2020.gadā. (IZM, 2013)

- To plānots sasniegt, pārskatot un pilnveidojot matemātikas izglītības saturu, izstrādājot un ieviešot, kompetencēs balstītu, pamata (7.-9.kl.) un vidējās izglītības

mācību standartu matemātikā, kas sevī iekļauj arī jaunas mācību paraugprogrammas un metodiskos mācību līdzekļus. (IZM, 2013)

2.1. tabula

Izglītības attīstības pamatnostādnes. Mērķi un sasniedzamie rezultāti matemātikas izglītībā līdz 2020. gadam (Avots: IZM, 2013,109.- 121.lpp)

Mērķi	Sasniedzamie rezultāti
1. Paaugstināt izglītības vides kvalitāti, veicot satura pilnveidi un attīstot atbilstošu infrastruktūru.	a) Paaugstinās izglītības satura kvalitāte.
	b) Paaugstinās pedagogu un akadēmiskā personāla profesionālā kompetence atbilstoši mūsdienu izglītības prasībām.
	c) Palielināta cilvēkresursu iesaiste izglītībā.
	d) Nodrošināts mūsdienīgs mācību process, izmantojot digitālo mācību līdzekļu risinājumus.
	e) Uzlabota iestāžu infrastruktūra mūsdienīga mācību/studiju procesa īstenošanai.
	f) Palielinās bērnu/jauniešu ar speciālajām vajadzībām integrācija izglītības procesā.
2. Veicināt vērtībizglītībā balstītu indivīda profesionālo un sociālo prasmju attīstību dzīvei un konkurējošai darba videi.	a) Nodrošinātas individuālās karjeras izvēles konsultācijas jauniešiem.
	b) Nodrošināts izglītības process atbilstoši mainīgajām darba tirgus prasībām.
3. Uzlabot resursu pārvaldības efektivitāti, attīstot izglītības iestāžu institucionālo izcilību.	a) Nodrošināta vienota izglītības kvalitātes monitoringa īstenošana.
	b) Paaugstinājušies finanšu resursu ieguldījumi izglītībā.
	c) Izglītības iestāžu tīkla pilnveide un pakalpojumu pieejamība.

Matemātikas saturs. Pēdējās matemātikas izglītības satura norāžu izmaiņas Latvijā ir notikušas 2006. gadā pamatskolā un vidusskolas posmā – 2008. gadā. (European Commission, 2011), bet kaimiņvalstī Igaunijā pēdējās izmaiņas izglītības saturā notika 2010. gadā visos izglītības posmos. Vidējās izglītības posmā Igaunijā tika izveidoti 2 matemātikas kursi: šaurs matemātikas kurss ar 8 moduļiem, ko veido 35 nodarbības pa 45min un plašāks matemātikas kurss ar 14 moduļiem. Skolēni var izvēlēties, kuru no šiem kursiem vēlas apgūt, tādēļ šis izglītības saturs ir vērtējams kā daudz elastīgāks nekā iepriekšējais. (European Commission, 2011)

Šobrīd Latvijas Valsts izglītības satura centrs (VISC) strādā pie jauna kompetencēs balstīta mācību satura izveides projekta “Kompetenču pieeja mācību saturā”, akcentējot pētnieciskās darbības un augstāko prasmju līmeņu attīstīšanas nepieciešamību. Tiek izstrādātas jaunas mācību programmas un citi mācību materiāli, kā arī vērtēšana, kas balstīta kompetenču pieejā.

Šī projekta mērķis ir *“Nodrošināt kompetenču pieejā balstīta vispārējās izglītības satura aprobāciju atbilstoši vispārējās izglītības obligātā satura aprakstam un mācību satura ieviešanu pirmsskolas izglītības, pamatizglītības un vidējās izglītības pakāpē.”* (VISC, 2016)

Igaunijā izglītības satura vērtēšanu veic arī neatkarīgi pētniecības institūti, kā, piemēram, Tallinas Universitātes Izglītības satura izstrādes centrs ir publicējis pētījumu „Sistēmisks, uz personu orientēts pētījums par bērna attīstību sākumskolas pirmajos gados” (Toomela, 2010, citēts no European Commission, 2011), kas sevī ietver tādas tēmas kā matemātikas priekšmeta satura izstrāde un mācīšana. (European Commission, 2011)

Lai kompetenču pieeja Latvijas skolās tiktu ieviesta veiksmīgi tika izstrādāti divi pētījumi:

1. Valsts pētījumu programmas INOSOCTEREHI ietvaros kopš 2014.gada LU sadarbībā ar Rēzeknes augstskolu tika īstenots projekts *„Jaunā pedagoģija un kompetences attīstoša mācīšanās”* ar uzdevumu veikt pētījumus mācību procesa analīzei. (LU Starpnozaru izglītības inovāciju centrs, n. d.);

2. Pēc IZM pasūtījuma Dynamic University veiktais pētījums *“Vispārējās izglītības programmu virzienu un vidējās izglītības pakāpes profilkursu sistēmas izvērtējums Latvijā”* ar uzdevumu izvērtēt līdzšinējo vispārējās vidējās izglītības satura un procesa organizāciju (Dynamic University, 2016).

2017. gada septembrī sabiedriskai apspriešanai tika nodots jaunā mācību satura pieejas apraksts un mācību saturs, kas formulēts sasniedzamo rezultātu formā, un balstās iepriekš minētajos izglītības pētījumos (Skola2030, 2017).

Tomēr joprojām nav skaidrs, vai vidusskolas posmā matemātika tiks dalīta līmeņos, un kāds būs jaunais vidējās izglītības mācību saturs, jo šobrīd nav panākta vienošanās par šo principu ieviešanu skolās.

- Plānots paaugstināt arī pedagogu profesionālo kompetenci un veidot motivācijas sistēmu, kā arī nodrošināt atbalsta personālu (IZM, 2013).

Skolotāju profesionālā pilnveide. Maģistra darba izstrādes laikā LU SIIC (iepriekš DZM) publicējis pētījuma rezultātā izstrādātos ieteikumus izglītības politikas veidotājiem, tajos uzsverot tieši skolotāju profesionālās kompetences nozīmi. (LU Starpnozaru izglītības inovāciju centrs, 2017, 8.lpp)

Tomēr plānotā pedagogu profesionālās kompetences pilnveides ieviešanas procedūra rada šaubas.

Jaunā satura aprobācijā piedalās 100 izglītības iestādes, un to skolotāji tiek speciāli apmācīti, bet no šā gada oktobra apmācības plānotas arī citu skolu vadības komandām, lai tās, savukārt, apmācītu savu skolu pedagogisko personālu (Skola 2030, 2017).

Autorei, kā matemātikas skolotājam, kas nepiedalās aprobācijas procesā, nav skaidras atbildes uz vairākiem jautājumiem:

1. Vai skolu vadība, kas apgūs profesionālās pilnveides kursus, būs spējīga tikpat kvalitatīvi šo informāciju nodot tālāk arī skolotājiem.
2. Vai projekta organizatori ir paredzējuši, ka jaunu kompetenču apgūšanai ir nepieciešams papildus laiks gan skolas vadībai, gan skolotājiem? Un kad notiks mācības, skolotāju komandu tikšanās un kolēģu stundu vērošana, ja lielākoties skolotāji strādā vismaz 1 – 1,5 slodzes?
3. Kā notiks plānotā kolēģu stundu vērošana un skolotāju komandu sadarbība? Vai šīs vērotās stundas tiks rēķinātas darba slodzē un vai tam būs paredzēti papildus finansiālie līdzekļi?
4. Kādā mērā kompetenču jaunā mācību satura un skolotāju tālākizglītības izstrādē ir iesaistīti skolu un atbilstīgās zinātņu nozarēs strādājošie augstskolu docētāji?
5. Kādas izmaiņas sagaidāmas jauno skolotāju izglītībā?

Ja skolotāja darba slodzē tiks noteikti papildus pienākumi, tad, iespējams, skolotāji vairs nespēs uzņemties mācīt tikpat daudz kontaktstundas, kā līdz šim. Un, pieņemot, ka skolotāju skaits paliks nemainīgs, valsts var saskarsies ar citu problēmu – nepietiekamu matemātikas skolotāju skaitu, lai spētu nodrošināt mācības pēc jaunajiem principiem.

- Nodrošinot mūsdienīgu mācību procesu, uzlabojot infrastruktūru un mācību vidi, nodrošinot mūsdienīgus digitālos mācību līdzekļus. (IZM, 2013)

IKT izmantošana mācību procesā. Kaut arī OECD PISA 2015 aptauja par IKT jautājumiem apstiprina jau 2006. – 2012. gadu PISA aptauju iegūtos rezultātus par negatīvu korelāciju starp IKT lietošanas intensitāti skolā un skolēnu vidējiem sasniegumiem matemātikā (arī dabaszinātnēs un lasīšanā). (Geske u.c., 2016), ir plānots palielināt datoru nodrošinājumu un IKT īpatsvaru mācību procesā, ieviešot digitālos mācību līdzekļus un palielinot digitālo mācību grāmatu skaitu. Plānota arī pedagogu profesionālā pilnveide IKT jomā, un IKT metodisko centru izveide. (IZM, 2013)

Arī I. Kangro (Kangro, 2010) jau 2010. gadā savā promocijas darbā „Studentu matemātiskās domāšanas attīstība profesionālās kompetences veidošanās procesā” apstiprina, ka problēmas saistās ar jauno IKT adaptāciju mācību procesā. Viņaprāt tas skar ne tikai

teorētiskos un metodiskos aspektus un nepieciešamās izmaiņas tajos, bet arī skolotāju izglītību un kvalifikācijas celšanu.

Bet matemātikas doktore G. Lāce (Lāce, 2010) atzīst, ka, veidojot skolotāju tālākizglītības kursus, nedrīkst aizmirst par IKT lietošanas didaktiskajiem aspektiem, lai skolotājiem būtu skaidrs, kā un kāpēc lietot informāciju tehnoloģijas matemātikas stundās.

Tādēļ ir skaidrs, ka svarīgākais aspekts izglītības kvalitātes paaugstināšanai ir skolotāju profesionālā pilnveide, kam ir jābūt balstītai pētījumos par matemātikas mācīšanas didaktiku, izmantojot mūsdienu tehnoloģijas un mācību metodes.

IKT lietošana matemātikas stundās un rezultātu negatīvā korelācija pierāda to, ka, ja netiks reformēta arī skolotāju izglītība un tālākizglītība, tad jaunā satura maiņa var tikai pasliktināt izglītības kvalitāti, pat ja jaunais saturs būs atbilstošāks mūsdienu izglītības tendencēm.

- Atpazīstot speciālās vajadzības arī matemātikā, palielināt bērnu ar speciālajām vajadzībām integrāciju vispārējā izglītībā. (IZM, 2013)

Arī šis plāna punkts izpildāms ir tikai tad, ja skolotāji tiks atbilstoši mācīti, atpazīt skolēnu speciālās vajadzības, kā mācīt matemātiku bērniem ar konkrētām speciālajām vajadzībām, un noteikti ir nepieciešama papildus cilvēkresursu iesaiste, lai, atkarībā no nepieciešamības, skolotājus nodrošinātu ar skolotāju palīgiem matemātikas stundās. Vairāk par skolotāju izglītību lasīt 2.2. apakšnodaļā.

2. mērķis. Veicināt vērtībizglītībā balstītu indivīda profesionālo un sociālo prasmju attīstību dzīvei un konkurējošai darba videi (skat. 2.1. tabulu).

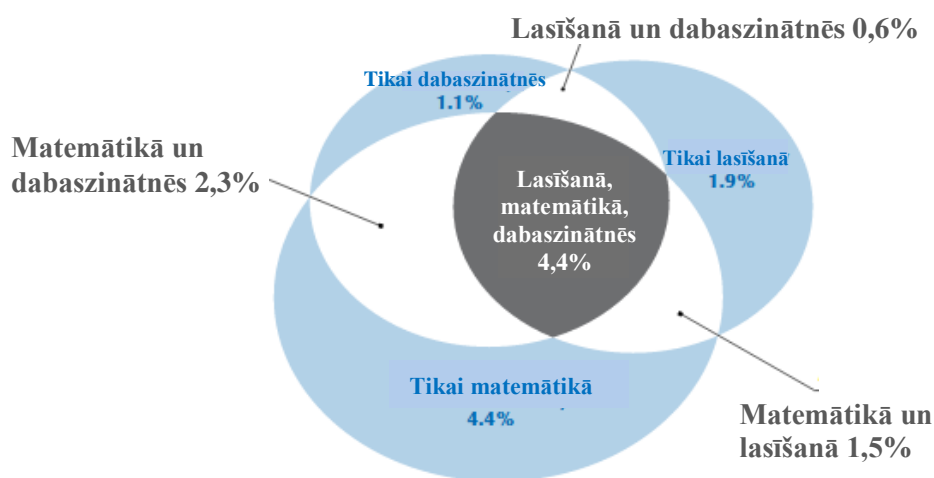
- Plānots nodrošināt darba tirgus prasībām atbilstošu izglītības procesu, palielinot studējošo skaitu dabas un inženierzinātnēs attiecībā pret kopējo studējošo skaitu. To plānots panākt, sniedzot skolēniem individuālas karjeras konsultācijas un palielinot budžeta vietu īpatsvaru eksaktajās zinātnēs. (IZM, 2013)

Bet vai skolēni tiek pietiekamā līmenī (matemātikā un dabaszinātnēs) sagatavoti šiem studiju novirzieniem?

Sasniegumi dabaszinātnēs. Latvijas skolēnu sasniegumi OECD PISA dabaszinātnēs uzlabojušies ļoti minimāli (par 1.1 punktu) no 2006. līdz 2015. gadam. PISA 2015 vidējie sasniegumi bija 490 punkti, kas statistiski nozīmīgi neatšķiras no OECD valstu skolēnu vidējiem sasniegumiem, bet ir statistiski nozīmīgi zemāki par tādām valstīm, kā Norvēģija (498 punkti), Lielbritānija (509 punkti), Kanāda (528 punkti), Somija (531 punkti), Igaunija (534 punkti), Japāna (538 punkti), Singapūra (556 punkti) u.c., bet ir statistiski nozīmīgi augstāka par kaimiņvalsts – Lietuvas (475 punkti) – vidējiem sasniegumiem. Starpība starp Latvijas un Igaunijas sasniegumiem ir ļoti liela, un tie ir 45 punkti, bet starp Latvijas un

Lietuvas – 15 punkti. Salīdzinot skolēnu dabaszinātņu sasniegumus pēc kompetenču līmeņu pieejas, Latvijā dabaszinātņu kompetence nav pietiekama 21,2% skolēnu, kas kopš 2006. gada praktiski nav mainījies, un tas ir drauds turpmākai sekmīgai izglītībai un dzīvei sabiedrībā piektajai daļai skolēnu. Augsti sasniegumi dabaszinātnēs, kas atbilst 5. un 6. kompetences līmenim, salīdzinājumā ar OECD valstu vidējiem rādītājiem ir ievērojami mazāk skolēniem. Latvijā tie ir kopā 3,8% skolēnu, no kuriem augstākais 6. līmenis ir tikai 0,3% skolēnu, bet OECD valstīs 5. un 6. līmenī kopā – 7,8%, bet 6. līmenī – 1,1%. No kā tiek secināts, ka Latvijas izglītības sistēma vairumam skolēnu nodrošina pietiekamu dabaszinātņu apguvi, tomēr pavisam neliels ir relatīvais skolēnu skaits, kam kompetences līmenis ir ļoti augsts. Latvijā meiteņu sasniegumi ir statistiski nozīmīgi augstāki nekā zēnu sasniegumi, kaut arī vairumā OECD valstu situācija ir pretēja (arī augstākajos kompetences līmeņos). PISA 2015 pētījuma ietvaros tika veiktas arī plašas skolēnu aptaujas par attieksmi pret dabaszinātnēm, kas ļauj izdarīt secinājumus tādā aspektā, kā dabaszinātniskās izziņas metodes jeb kā skolēni izprot dabaszinātnisko pieeju pasaules izpētei. Dabaszinātniskās izziņas metodes izpratnes indekss Latvijas skolēniem bija ļoti zemā līmenī. Un tā kā pastāv korelācija starp OECD PISA 2015 skolēnu vidējiem sasniegumiem dabaszinātnēs un dabaszinātniskās izziņas metodes izpratnes indeksu (jo augstāks izpratnes līmenis, jo augstāki rezultāti testā), tad, iespējams, šīs izpratnes palielināšana uzlabotu arī vidējos sasniegumus. Skolēni ar augstiem sasniegumiem PISA 2015 testā dabaszinātnēs biežāk izvēlas ar dabaszinātnēm saistītu profesiju nākotnē. (Geske u.c., 2016; OECD, 2016)

Autore nav atradusi pētījumu par dabaszinātņu sasniegumu korelāciju ar matemātikas kompetenci Latvijā, bet OECD PISA 2012 rezultātu analizē apskatīts OECD valstu skolēnu augsto sasniegumu matemātikā, dabaszinātnēs un lasīšanā pārklāšanās (skat. 2.1. att.).



2.1. attēls. Skolēnu ar augstajiem sasniegumiem matemātikā, dabaszinātnēs un lasīšanā pārklāšanās OECD valstīs, PISA 2012 (OECD, 2014b)

Vairāk augstu sasniegumu dabaszinātnēs OECD valstīs vidēji ir tiem skolēniem, kam ir augsti sasniegumi arī matemātikā (skat 2.1. att.). 1,1 % OECD valstu skolēnu ir tikai augsti sasniegumi dabaszinātnēs, bet 6,7% skolēnu ar augstām zināšanām dabaszinātnēs ir arī augsti matemātikas sasniegumi. Tā kā Latvijā skolēnu skaits ar augstiem sasniegumiem ir daudz zemāks, nekā OECD valstīs vidēji, tādēļ dotie procenti būtu mazāki attiecīgajos sektoros.

Bet tas nenozīmē, ka, uzlabojot tikai matemātikas rezultātus, palielināsies arī to studentu skaits ar 5. un 6. līmeni dabaszinātnēs. Šis jautājums ir jāapskata kompleksi, tādēļ, lai jauniešus motivētu izvēlēties studēt eksaktajās zinātnēs, būtu jāsaista matemātikas mācīšanu ar tās pielietojumu dabaszinātnēs, kā arī dabaszinātņu stundās jālieto matemātikas stundās apgūtie risināšanas principi, nodrošinot kvalitatīvu mācību procesu vispārējā izglītībā gan dabaszinātnēs, gan matemātikā.

Tādēļ noteikti nepieciešama dažādu priekšmetu skolotāju komunikācija, kā arī augstskolu iesaiste uzdevumu izveidē, lai mācību stundās varētu risināt uzdevumus no dažādām eksakto zinātņu nozarēm, tādā veidā radot priekšstatu par iespējamo nākotnes profesiju un nepieciešamajām iemaņām.

Uzlabojot sasniegumus dabaszinātnēs, iespējams, vairāk skolēnu izvēlētos profesiju saistībā ar eksaktajām zinātnēm.

3.mērķis. Uzlabot resursu pārvaldības efektivitāti, attīstot izglītības iestāžu institucionālo izcilību (skat. 2.1. tabulu).

- Lai šo mērķi īstenotu tiks nodrošināts vienots valsts izglītības monitorings, tādēļ līdz 2017. gadam plānots pilnveidot valsts pārbaudījumu sistēmu, izveidot un aprobēt izglītības iestāžu vadītāju novērtēšanas sistēmu (stāsies spēkā no 2018. gada), izveidot starptautiskajiem standartiem atbilstošu izglītības monitoringa sistēmu (tai sk. atbalsta materiālus un metodiku), ieviest vienotu vispārējās izglītības kvalitātes indeksu, kā arī pilnveidot Valsts izglītības informācijas sistēmu VIIS (IZM, 2013).

Dynamic University (Dynamic University, 2016) veiktajā pētījumā ir analizēti CE un VPD ieguvumi un trūkumi, veicot ekspertaptaujas, kā arī izdalīti konkrēti ieteikumi pārbaudījumu sistēmas uzlabošanai.

Bet, tā kā jaunā satura maiņa vēl nav notikusi, tad nav īsti skaidrs, kā tiks pilnveidota pārbaudījumu sistēma. Vairāk par valsts pārbaudes darbiem lasīt 2.3. apakšnodaļā.

- Otrs rīcības virziens ir finanšu resursu paaugstināšana izglītībai, kas sevī ietver pedagogu darba laika un samaksas sistēmas ieviešanu, lai izglītībā strādājošajiem līdz 2020. gadam nodrošinātu valsts vidējai darba algai pielīdzinātu atalgojumu, un

papildus līdzekļi paredzēti arī valsts ģimnāziju reģionālo centru funkciju attīstīšanai (IZM, 2013).

Skolotāju atalgojuma sistēma. Pēc Centrālās statistikas pārvaldes (CSP) datiem vidējā bruto darba alga valstī 2017. gada pirmajā ceturksnī bija 886 eiro, kas, salīdzinot ar iepriekšējo gadu, bija palielinājusies par 59 eiro (Centrālā statistikas pārvalde, 2017).

Skolotāju darba samaksa par vienu likmi šobrīd ir 680 eiro, ko plāno palielināt attiecīgi līdz 710 eiro 2018. gadā, 750 eiro 2019. gadā un 790 eiro 2020. gadā, kas ir par 96 eiro mazāk par šī brīža vidējo darba algu valstī. Un 900 eiro lielu darba samaksu par likmi ir plānots ieviest tikai 2022. gadā (Karlsone & Anstrate, 2017).

Straujais patēriņa preču cenu kāpums samazina strādājošo iedzīvotāju pirktspēju, tai skaitā arī skolotāju (Centrālā statistikas pārvalde, 2017).

Tādēļ jau tagad ir skaidrs, ka izglītības attīstības pamatnostādnēs plānotā skolotāju darba samaksas pielīdzināšana valsts vidējam atalgojumam līdz 2020. gadam izpildīta netiks.

Skolotāju algas palielinājums ir plānots 40 eiro gadā, kas ir mazāks par gada vidējās darba algas palielinājumu valstī, kā arī patēriņa preču cenu kāpums samazina reālo algas palielinājumu. Tādēļ, ja valsts vidējās algas palielinājums saglabāsies tikpat straujš, tad pat līdz 2022. gadam skolotāju algas nebūs pielīdzināmas vidējai algai valstī.

Turpretī Igaunijas Izglītības ministrijas valsts sekretārs Janars Holms norāda, ka skolotāja minimālā alga Igaunijā no 608 eiro 2011. gadā jau 2017. gadā pārsniegs 1000 eiro. Un, tā kā pedagogu atalgojums ir Igaunijas valdības galvenā prioritāte izglītības kontekstā, ir uzstādīts mērķis skolotāju minimālo algu celt par 20% virs vidējās algas valstī (Bērtule, 2016).

Šobrīd, salīdzinājumā ar citām OECD valstīm (tai skaitā Igauniju un Lietuvu), Latvijas skolotāji ir vieni no viszemāk atalgotajiem. (OECD, 2014a)

Latvija tāpat kā Igaunija cer iegūt papildus finansējumu izglītībai no skolu tīkla reformas (lasīt turpmāk), tomēr plānotais algas palielinājums skaidri norāda uz to, ka skolotāju algu palielinājums nav Latvijas izglītības politikas prioritāte, un tas ir plānots pavisam neliels, kaut arī skolotāju darba slogs, saistībā ar reformām izglītības saturā, tikai palielināsies.

Pēc autore domām, skolotāju atalgojums nav atbilstošs skolotāju izglītībā izlietotajiem laika un naudas resursiem un ikdienas darba apjomam, ja to veic kvalitatīvi.

- Paredzēta arī izglītības pakalpojumu pieejamības palielināšana, restrukturizējot izglītības sistēmu vidējās izglītības posmā alternatīvas izglītības turpināšanai, nodrošinot mazās lauku skolas ar finansējumu multifunkcionāla centra darbības

uzsākšanai un finansiāli atbalstot AI ieguvējus no mazāk aizsargātām iedzīvotāju grupām (IZM, 2013).

Skolu tīkla sakārtošana. Matemātikas rezultātu atšķirības Latvijā visvairāk ietekmē lauku reģionu skolu materiāltehniskais un personāla nodrošinājums un iespējas, kas ir vājākas, nekā pilsētu skolām. Lai arī lauku reģionu attīstība un izglītības kvalitāte ir Latvijas attīstības plāna prioritāte jau kopš 2010. gada un izglītības kvalitātes atšķirības dažādās skolās 2009. gada PISA apsekojumā tika atzītas par noteicošo faktoru zemajiem sasniegumiem Latvijā, tikai 2017. gadā tika veikts pētījums skolu tīkla optimizēšanai un sakārtošanai, lai nodrošinātu vienlīdzīgu izglītību visā valstī.

Pētījumā „Optimālā vispārējās izglītības iestāžu tīkla modeļa izveide Latvijā”, kas tapis ekonomģeogrāfa J. Turlaja vadībā, sadarbībā ar Latvijas Izglītības un zinātnes ministriju (IZM), izglītības kvalitāte dažādās skolās tiek vērtēta un analizēta pēc vidusskolas obligāto eksāmenu indeksa, kas aprēķināts trīs vidusskolas obligāto eksāmenu (latviešu valodas, matemātikas un svešvalodas) vērtējumu summu dalot ar skolā mācību gada sākumā norādīto 12. klašu skolēnu skaitu un dalot ar 3. Jau pirmajos pētījuma rezultātos norādīts uz zemo izglītības kvalitātes līmeni lauku reģionos un pat galvaspilsētas mikrorajonu vidusskolās. Izglītības kvalitāti ir iespējams uzlabot, veicot vispārējās izglītības iestāžu tīkla sakārtošanu, pretējā gadījumā, ņemot vērā demogrāfiju un reģionu apdzīvotības blīvumu, lauku reģionu atpalcība turpinās palielināties, un izglītības kvalitāte tikai pasliktināsies, secinājumos norāda J. Turlajs (Turlajs, 2017). Tādēļ balstoties uz pētījuma rezultātiem un secinājumiem, pašvaldībām tiek sagatavots priekšlikums optimālam skolu tīklam visās vispārējās izglītības pakāpēs un veidota arī ģeotelpiskās plānošanas platforma, kas būtu par pamatu skolu apvienošanas un reorganizācijas plānošanai un realizēšanai (IZM, 2017a).

Skolu tīkla optimizēšanas rezultātā plānots izlīdzināt pieejamās izglītības kvalitāti un sagaidāms arī finansiālais ieguvums, ko varētu novirzīt skolotāju algu paaugstināšanai un citiem ar izglītību saistītiem mērķiem.

2.2. Matemātikas skolotāju izglītība un profesionālā pilnveide

Skolotāju trūkums daudzās valstīs ievērojami apgrūtina kvalitatīvas mācības, turklāt interese par skolotāja profesiju lielā mērā samazinās, turklāt matemātikas skolotājiem ir izšķiroša nozīme izglītojamo sekmības nodrošināšanā un izglītības politikas īstenošanā. Skolotāju sākotnējai izglītībai un pastāvīgai profesionālajai izaugsmei jābūt mērķim atbilstoši, apvienojot mācību priekšmeta jomu, pedagoģiju un praksi. Prioritāte ir nodrošināt spēcīgas pedagoģiskās prasmes un kompetences, kuras balstītas pamatīgā izpētē un praksē, lai

optimāli izmantotu inovatīvas pedagoģijas metodes un IKT rīkus, vienlaikus savas karjeras sākumā saņemot ievadīšanu amatā (Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis, 2015).

Jaunzēlandes pedagoģijas profesors Džons Hattijs (*John Hattie*) savos plašajos pētījumos par skolotāju ietekmi uz skolēnu sasniegumiem atzīst, ka izglītības politikā pārāk daudz naudas līdzekļi tiek ieguldīti un koncentrēšanās tiek vērsta uz tādiem faktoriem kā skolas materiāltehniskais nodrošinājums, skolēnu skaits klasē un jaunu valsts pārbaudes darbu veidošanu (Latvijā jaunā satura reforma, IKT nodrošinājums un skolu tīkla reorganizācija), tā vietā, lai fokusētos uz spēcīgāko ieroci izglītības kvalitātes uzlabošanai – skolotājiem un viņu kompetenci, kas ietekmē aptuveni 30% no skolēnu sasniegumiem (Hattie, 2003).

Tā kā lielākā daļa no izglītības politikā plānotajiem sasniedzamajiem rezultātiem ir tieši atkarīgi no matemātikas skolotāju profesionālās darbības, tad turpmāk autore raksturo un analizē skolotāju paaudžu nomaiņu, izglītību un tālākizglītību.

Skolotāju paaudžu nomaiņa. Skolotāju novecošanas jautājums skar ievērojami daudz pasaules valstu. Arī Latvijā pēdējo gadu laikā ir aktualizējies jautājums par studentu motivēšanu mācīties pedagoģijas nozarē, jo skolotāju vecuma proporcija parāda to, ka nākotnē trūks kvalificēti pedagogi visos priekšmetos.

Lai novērtētu skolotāju vecuma un dzimuma struktūru dažādās valstīs, tiek apskatīts OECD Starptautiskais mācību vides pētījums (Teaching and Learning International Survey - turpmāk tekstā TALIS) 2013. gada pētījums (*skat. 1. pielikumu*), kurā uzskatāmi redzams, ka Latvijā, salīdzinot ar citām valstīm, ir ļoti mazs jauno skolotāju īpatsvars, kā arī sieviešu proporcija ir visievērojamākā (OECD, 2014c).

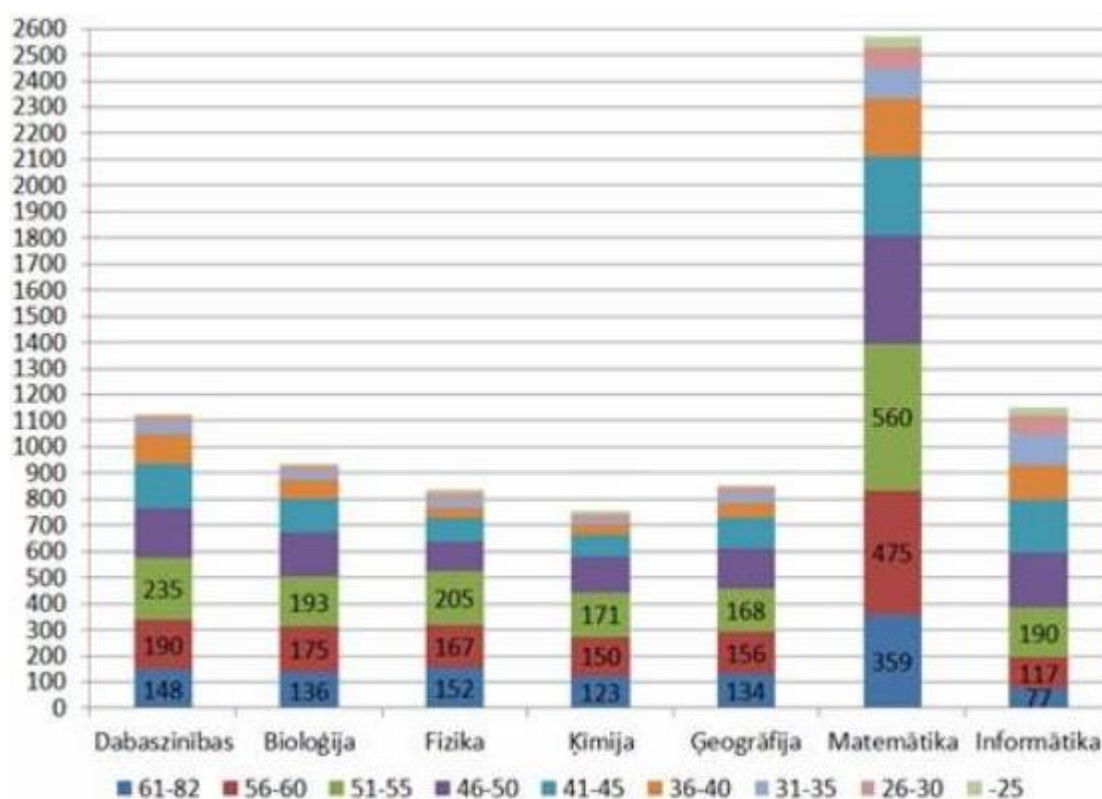
Valsts ar proporcionāli vislielāko jauno skolotāju daudzumu – vairāk kā 30%, ir Singapūra, un arī vairākas Eiropas valstis kā: Anglija, Beļģija (Flāmu) un Nīderlande, kur rādītāji ir virs 16%. Šajās valstīs vērojams arī daudz lielāks vīriešu īpatsvars skolotāja profesijā (OECD, 2014c).

Lai arī visā Eiropā studējošo izglītības jomā paliek arvien mazāk (European Commission, 2012), tomēr ir valstis, kurās pedagogu sagatavošana tiek prognozēta un virzīta, atbilstoši pieprasījumam, piemēram, Nīderlandē. Diemžēl Latvijā nedarbojas informatīvā sistēma, kas veiktu skolotāju uzskaiti, tādēļ nav iespējams precīzi noteikt, kāda daļa no absolventiem uzsāk darbu skolās, un kas prognozētu skolotāju nepieciešamību, lai regulētu skolotāju sagatavošanu (Kangro & Kangro, 2007).

Ir izpētīts, ka skolotāji Latvijā strauji noveco, un tuvāko gadu laikā sagaidāms izteikts to trūkums, ja nepalīelināsies studējošo skaits skolotāja profesijā. Ņemot vērā skolotāju vecuma struktūru (*skat. 2. pielikumu*), ir aprēķināts, ka katru gadu vispārējās izglītības iestādēs būtu

jāienāk 500 jaunajiem skolotājiem, lai tuvāko 10-15 gadu laikā atjaunotu normālu skolotāju paaudžu nomainu (Brinkmane, 2014), bet reālajā situācijā augstskolas tik daudz skolotājus nesagatavo, jo šobrīd augstskolām ir grūtības aizpildīt pat budžeta finansētās vietas („Ir grūti nokomplektēt budžeta...”, 2014), kā arī ne visi, profesiju apguvušie, izvēlas strādāt skolā.

Skolotāju trūkumu izjutīsim visās dabaszinātņu jomās (*skat. 2.2. attēlu*), bet izteikti – matemātikā, jo vienmērīga skolotāju nomaina var notikt, ja vecuma grupa, kam ir 55 un vairāk gadi, sastāda 25%, bet šobrīd tā ir aptuveni 50%. Tiek uzsvērts, ka arī tendenciozā skolotāju pārkvalificēšanās ilgtermiņā neglābs situāciju, jo visu priekšmetu skolotāji noveco (Brinkmane, 2014).



2.2.att. Dabaszinātņu, datorikas un matemātikas skolotāju sadalījums pēc vecuma vispārējās izglītības iestādēs Latvijā (Brinkmane, 2014)

Ņemot vērā esošo skolotāju noslodzi, satura reformas rezultātā, plānoto skolotāju pienākumu apjoma palielināšanu un straujo novecošanu, it sevišķi eksaktajos priekšmetos, tad var secināt, ka šobrīd ir pēdējais laiks skolām piesaistīt pēc iespējas vairāk jauno skolotāju.

Kā iemeslu zemajam pieprasījumam studijās, asociētais profesors V. Vēzis (Brinkmane, 2014) min zemo skolotāju profesijas prestižu un valsts politiku, kas kultivē sabiedrības uzskatu, ka, samazinoties skolēnu skaitam, pieprasījums pēc skolotājiem arī samazināsies. Bet sabiedrība kā svarīgākos iemeslus min zemo atalgojumu un sabiedrības attieksmi pret skolotājiem. („Ir grūti nokomplektēt budžeta”, 2014). Pēc autores pieredzes matemātikas

skolotājas darbā galvenais iemesls ir atbildībai un pienākumiem neatbilstošs atalgojums, un atbalsta trūkums, uzsākot darba gaitas izglītības iestādē.

Jauno skolotāju izglītība. Latvija un Igaunija ir divas no trim Baltijas valstīm, kuras vēsturiski 50 gadus tika pakļautas padomju varai, tādēļ šajā periodā tām tika izvirzītas vienotas prasības un ieviestas vienotas pieejas mācību procesa organizēšanai skolas un augstākajā izglītībā, tai skaitā arī matemātikas mācīšanā. (Šapkova, 2012)

Tomēr, neskatoties uz padomju varas prasībām, Igaunija spēja saglabāt un turpināt izmantot pirmspadomju laikā izstrādātu mācību programmu un matemātikas mācību grāmatu, kas ļāva saglabāt matemātikas mācīšanas nacionālās tradīcijas un veicināja modernu matemātikas mācīšanas tendenču izmantošanu. Un kopš 90-to gadu sākuma zinātnieki savos pētījumos sāka pievērsties skolēnu un skolotāju uzskatiem par matemātikas mācīšanu un mācīšanos, īpaši vēršot uzmanību uz to, kā skolotāju uzskatu maiņa un profesionālā attīstība ietekmē skolotāju praksi. (Šapkova, 2012)

Šodien, lai kļūtu par skolotāju Latvijā, ir jāiegūst augstākā profesionālā pedagoģiskā izglītība, kurā ietilpst pedagoģiskā prakse, un šī persona nedrīkst būt sodīta (Ministru Kabinets, 2014b). Bet izglītības iestādes vadība autonomi nosaka, kādu atbalstu sniegt jaunajiem skolotājiem, darba gaitu uzsākšanā (European Commission, 2012).

Vidusskolas matemātikas skolotāju programma līdz 2012. gadam sastāvēja no daudziem augstākās matemātikas kursiem, skolas matemātiku un tās didaktiku apskatot ļoti minimāli.

Matemātikas doktore Gunta Lāce savā promocijas darbā „Latvijas pamatskolas matemātikas skolotāju kompetence matemātikas didaktikā” ir izpētījusi, ka matemātikas skolotāju kompetence nav vienlīdz augsta, un matemātikas pamatzināšanu trūkums negatīvi ietekmē skolotāju darbu stundā. Vērojot skolotāju stundas, G. Lāce secina, ka „*bieži skolotāji neprecīzi un pat nepareizi lieto matemātiskos jēdzienus un matemātikas pierakstu*”, kā arī daudzi skolotāji neizprotot, kas matemātikā uzskatāms par pierādījumu, nespēj pamatot dažādas matemātiskas sakarības. (Lāce, 2010, 16. lpp.)

LU SIIC veiktajā pētījumā tika secināts, ka skolēnu mācību procesu un rezultātu vistiešāk ietekmē skolotāja prasmes un darbība stundā, nevis, piemēram, skolēnu spējas, attieksme, uzvedība vai sociālais stāvoklis. (LU Starpnozaru izglītības inovāciju centrs, 2017)

Aptaujājot pašus skolotājus, izrādījies, ka 25% skolotāju savas matemātikas zināšanas nevērtē augstāk par 6 ballēm (10 baļļu skalā) (Lāce, 2010), kaut arī ir pētījumi, kas pierāda skolotāja priekšmeta zināšanu korelāciju ar skolēna sasniegumu izaugsmi (Brunner u.c., 2006, analizēts Lāce, 2010).

Daugavpils Saskaņas pamatskolas skolotāja A. Šapkova apgalvo, ka arī mūsdienās „Latvijas zinātņu struktūrā matemātikas didaktiku uzskata par matemātikas, nevis pedagoģijas daļu” (Šapkova, 2015, 5.lpp.). Kā rezultātā jaunajiem matemātikas skolotājiem tiek pasniegtas ļoti specifiskas zināšanas tieši augstākās matemātikas tēmās, bet didaktikas priekšmetos matemātikas pasniegšana tiek minimāli saistīta ar pedagoģiju un psiholoģiju, kas nepieciešamas, lai prasmīgi, izvērtējot katru skolēnu un viņa attīstības posmu, spētu piemērot atbilstošākās mācību metodes, katra matemātikas temata apgūvē.

Pēc A. Šapkovas domām „*matemātikas, pedagoģijas un psiholoģijas simbioze pētījumos Latvijā atrodas savā sākumposmā*” (Šapkova, 2015, 5.lpp), kas sakrīt arī ar autores viedokli, jo LU Vidusskolas matemātikas skolotāju programma 2013. gadā tika pārveidota tieši tādēļ, ka studijas sastāvēja no „sausām” matemātikas zinātnēm, kam pietrūka saiknes ar pedagoģiju un psiholoģiju. Tomēr nevar piekrist tam, ka programmas saturs uzreiz būtiski izmainījās, jo, saīsinot programmu no 5 līdz 4 gadiem, faktiski tika izņemti kādi matemātiskie priekšmeti, bet esošie didaktikas priekšmeti pirmajos gados saturiski īpaši neizmainījās. Bet tas noteikti bija pagrieziena punkts matemātikas skolotāju izglītošanā, jo tika atzīts, ka esošā programma ir novecojusi. Šim atzinumam būtu jāveicina jaunu pētījumu veikšanu, ar mērķi noskaidrot, kā nākotnē jāmaina matemātikas skolotāju izglītība, atbilstoši jaunajai kompetenču pieejai.

Arī Eiropas Savienības padome 2014. gada 20. maijā savos secinājumos par efektīvu skolotāju izglītību uzsver skolotāju prasmju nozīmi un mudina Eiropas valstis veicināt visaptverošu profesionālās kompetences sistēmu izstrādi skolotājiem (Council of the European Union, 2014; European Commission, 2016).

Latvijā skolotājam nepieciešamās zināšanas un prasmes, lai spētu strādāt savā profesijā, regulē Skolotāja profesijas standarts, kas nav mainīts pēdējos 13 gadus. Tas ietver gan perfektas mācāmā priekšmeta zināšanas, gan didaktikas prasmes, spējot izvēlēties pedagoģiski un psiholoģiski pamatotus mācību un audzināšanas līdzekļus (IZM, 2004).

Autores pieredze liek secināt, ka matemātikas studiju programmas nespēj sagatavot matemātikas skolotājus, atbilstoši mūsdienu skolas prasībām. Daudzi jaunie skolotāji, nonākot skolā, jūtas nepārliecināti par sevi, jo trūkst zināšanu un prasmju matemātikas mācīšanā un klasvadībā, lai tā būtu balstīta bērnu pedagoģijā un psiholoģijā.

Tādēļ, lai uzlabotu matemātikas skolotāju kompetenci un atbilstoši sagatavotu jaunos skolotājus, nepieciešamas zinātniskos pētījumos balstītas reformas matemātikas skolotāju izglītībā un apmācībā. Jo sevišķi tagad, kad izglītībā tiek ieviesta jaunā kompetenču pieeja.

Šobrīd Latvijas Universitātē Vidusskolas matemātikas skolotāja studiju programma kā apakšprogramma iekļauta Dabaszinātņu un informācijas tehnoloģiju skolotāja studiju

programmā. Kopš 2013.gada papildus daudzajiem augstākās matemātikas kursiem ir izveidoti tādi kursi, kā:

- Diferencēti uzdevumi elementārajā matemātikā;
- Matemātikas mācību metodika I,II,III;
- Vidusskolas matemātikas didaktika III (LU, n. d. a).

Studiju kursu nosaukumi ir tikai nedaudz atšķirīgi no autores studiju laikā pasniegtajiem kursiem, tādēļ nav skaidrs, vai šie jaunie studiju kursi ir kļuvuši saturiski pilnvērtīgāki, kādi tie bija pirms 3 gadiem, kad autore absolvēja šo studiju programmu, bet studiju kursi:

- Matemātikas pamati;
- Augstākās matemātikas elementi;
- Ģeometrijas teorētiskie pamati;
- Kursa darbs algebras un ģeometrijas didaktikā;
- Kursa darbs modernajā elementārajā matemātikā (LU, n. d. a),

norāda uz to, ka skolotāju izglītībā šo pāris gadu laikā ir veiktas nozīmīgas izmaiņas, jo ir ieviesti kursi, elementārās matemātikas dziļākas izpratnes veicināšanai. Salīdzinājumā ar citām Eiropas valstīm, Latvijā nav noteiktas nekādas centrālas vadlīnijas skolotāju izglītībā, lai risinātu skolēnu zemo sasniegumu problēmu (European Commission, 2016). Tāpēc matemātikas skolotāju izglītībā joprojām ir nepieciešamas saturiskas pārmaiņas, pārskatot arī daudzu studiju kursu aktualitāti un nepieciešamību, piemēram, „Programmēšana un datori”, kur divus semestrus tiek mācīta „Pascal” programmēšanas valoda, kas jau ir novecojusi, un matemātikas skolotāja profesijā izmantota netiek. Tā vietā piedāvāt apgūt jaunākās informāciju un komunikāciju tehnoloģijas, kas nepieciešamas skolotāju darbā (interaktīvā tāfele un tās iespējas strādājot ar dažādām programmām un uzskates līdzekļiem, datu kamera u.c.).

Kopš 2013. gada tika samazināts studiju gadu skaits no 5 uz 4 gadiem un tika izmainītas arī pedagoģiskās prakses no iepriekšējām trim praksēm, izveidojot 6 prakses (LU, n. d. a).

No personīgajiem novērojumiem tiek papildināts, ka arī studiju praksēs studenti vada stundas, nevis darbojas kā skolotāja asistenti.

Arī Latvijas Universitātes Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultātes profesore Irēna Žogla piekrīt, ka „*valstij nav tālredzības jauno skolotāju ievadīšanā darba dzīvē*”, tādā veidā radot zināšanu un praktisko iemaņu pārrāvumu. (Slišāne, 2009) Vācijā skolā ievadīšanas process notiek 2 gadu garumā pēc maģistrantūras absolvēšanas un jaunais skolotājs darbojas kā pieredzējuša skolotāja asistents un mācās. (European Commission, 2012). Autore uzskata, ka nepietiekams atbalsts, praktisko iemaņu trūkums un lielā darba slodze var

būt par iemesliem stresam un motivācijas trūkumam. Tas noteikti ietekmē darba kvalitāti un var būt par iemeslu darba attiecību pārtraukšanai.

Tātad, lai spētu nodrošināt kvalitatīvu un mūsdienu izglītības koncepcijai atbilstošu mācību procesu skolās un piesaistītu jaunos pedagogus, nepieciešams uzlabot skolotāju izglītību, tai skaitā, nosakot mācību prakses īstenošanu, kā mācību procesu. Nepieciešams realizēt atbalstošu vidi izglītības iestādēs, nosakot izglītības iestādes vadības funkcijas pirmajos jaunā pedagoga darba gados. Autore uzskata, ka nepieciešams normatīvi noteikt iespējamo kontaktstundu un citu kolēģu stundu vērošanas apjomu un kārtību, pirmajos darba gados.

Skolotāju profesionālā pilnveide. 21.gadsimta mainīgajā pasaulē arvien aktuālākas kļūst jaunas zināšanas un prasmes, tādēļ, lai izglītības process būtu kvalitatīvs, tam ir jābūt atbilstošam mūsdienu izglītības tendencēm. Lai to nodrošinātu, matemātikas un citiem skolotājiem ir nemitīgi jāturpina izglītoties mūža garumā.

„Noteikumi par pedagogiem nepieciešamo izglītību un profesionālo kvalifikāciju un pedagogu profesionālās kompetences pilnveides kārtību” nosaka, ka vispārējās izglītības pedagogs patstāvīgi veic savu profesionālās kompetences pilnveidi, ko saskaņo ar izglītības iestādes vadītāju, un trīs gados nepieciešams apgūt vismaz 36 tālākizglītības stundas (Ministru kabinets, 2014b).

Tomēr pastāv vairāki ierobežojumi skolotāju pilnveidei. 23% skolotāju atzīst, ka piedāvātā profesionālā pilnveide ir pretrunā ar viņu darba grafiku, 22% Latvijas skolotāju norāda uz to, ka piedāvātā profesionālā pilnveide nav atbilstoša viņu vajadzībām, piedevām 30% skolotāju uzskata, ka tā ir pārāk dārga. Daļa skolotāju par šķērslī profesionālajai pilnveidei min arī attiecības ar skolas vadību un dažādus personiskos aspektus. (LU PPMF Izglītības pētniecības institūts, 2015).

Arī autore atzīst, ka tālākizglītības kursu pārklāšanās ar mācību stundām ir problēma, jo matemātikas skolotāji ir ļoti noslogoti, un ne vienmēr kāds kolēģis var aizvietot šīs mācību stundas.

Karīna Brikmane (Brikmane, 2015, 29.lpp) pētījumā „Skolas pedagogu kolektīva vienotas profesionālas kompetences pilnveides iespējas” secina, ka pedagogu „*tālākizglītības kvalitātes nozīmīgākais rādītājs ir kursos un pieredzes apmaiņā apgūtā izmantošana ikdienas praksē*”, jo bieži profesionālās pilnveides kursu apmeklējums ir tikai formāls vai arī materiāltehniskais nodrošinājums darba vietā nav atbilstošs, un jauniegūtās zināšanas tālākā pedagoģiskā darbībā pielietotas netiek.

Svarīga ir arī tālākizglītības kursu kvalitāte – saturs, un pētījumos balstītas novitātes, kas ir atbilstošas mūsdienu jaunākajām tendencēm un skolotāju vajadzībām, piedevām, šai

profesionālajai pilnveidei jābūt saskaņotai ar skolu darba grafiku un bezmaksas, ņemot vērā skolotāju zemo atalgojumu, profesionālās pilnveides obligāto prasību un izglītības politikas mērķi, uzlabot izglītības kvalitāti, lai izvairītos no formāla neatbilstošu tālākizglītības kursu apmeklējuma.

Tomēr, piedāvāto kursu atbilstību, būtu jāvirza un jākontrolē valstiskā līmenī, lai nodrošinātu kvalitāti un atbilstību jaunajām izglītības tendencēm, un lai izvairītos no finanšu līdzekļu nelietderīgas izmantošanas.

2.3. Matemātikas izglītības kvalitātes monitoringa un atbalsta sistēma

Latvijā par matemātikas izglītības kvalitāti un monitoringu atbild tādas institūcijas, kā:

- Ministru kabinets - veido valsts attīstības plānus, saskaņā ar Eiropas savienības mērķiem izglītībā;
- Izglītības un zinātnes ministrija (IZM) - nosaka valsts Izglītības politiku (normatīvie akti un attīstības plānošanas pamatnostādnes izglītībā);
- Izglītības kvalitātes valsts dienests (IKVD) – ir atsevišķa Izglītības un zinātnes ministrijas struktūrvienība, kuras mērķis ir nodrošināt kvalitatīvu un tiesisku izglītību, veicot izglītības kvalitātes monitoringu un sniedzot atbalstu izglītības procesa īstenošanā, tai skaitā, palīdzot izglītības iestādēm reformu ieviešanā;
- Valsts izglītības satura centrs (VISC) - Izglītības un zinātnes ministra pakļautībā esoša tiešās pārvaldes iestāde, kas nodrošina mācību satura un pārbaudījumu satura izstrādi, kā arī koordinē un īsteno pedagogu profesionālo pilnveidi;
- Izglītības pārvalde, kas veic pašvaldības funkciju īstenošanu izglītībā, nodrošinot izglītības programmu kvalitatīvu īstenošanu un atbalstu izglītojamajiem un pedagogiem.

Katrā valstī pastāv atšķirīgi vidējās izglītības kvalitātes monitoringa un atbalsta pasākumi izglītības kvalitātes noteikšanai. Tie var būt valsts diagnosticējošie darbi, mācību satura analīze, zinātnisku institūciju veikti kvantitatīvie vai kvalitatīvie pētījumi, starptautisku pētījumu rezultātu analīze, dažādu izglītības posmu kvalitātes vērtēšana u.c. Bet pats svarīgākais ir tas, kā un vai šie iegūtie dati tiek tālāk izmantoti izglītības kvalitātes uzlabošanai, un vai jebkuras izmaiņas izglītības sistēmā ir balstītas reālos pētījumos?

Pārbaudes darbi matemātikā un to rezultātu analīze. Latvijas vispārējās izglītības sistēmā pastāv 3 Valsts pārbaudes darbi (VPD) matemātikā un 1 Centralizētais eksāmens (CE) matemātikā, ar kuru palīdzību var novērtēt izglītības kvalitāti attiecīgajā izglītības līmenī. VPD tiek organizēti ik pa trīs gadiem - 3., 6. un 9.klasē, bet centralizētais eksāmens

matemātikā jākārto, beidzot 12. klasi. Par valsts pārbaudījumu izstrādi un skolēnu novērtēšanu atbild Valsts izglītības un satura centrs.

Katru gadu VISC mājas lapā tiek apkopoti un publicēti skolēnu sasniegumu statistiskie rādītāji.

Par 3. un 6. klases VPD matemātikā pieejams tikai punktu sadalījumu, bet nav informācijas par iegūtajiem vērtējumiem un vērtēšanas skalu.

6. klases VPD matemātikā tiek organizēts aptuveni mācību gada vidū, un tajā nav iekļauta tēma par darbībām ar racionāliem skaitļiem. Un tā kā šī matemātikas tēma netiek vērtēta VPD, un tā tiek mācīta mācību gada noslēgumā, tad, pēc autores personīgās pieredzes, ne vienmēr skolēniem šīs skaitļošanas prasmes ir pietiekamā līmenī, stājoties 7. klasē, kas, savukārt, apgrūtina tālāku mācību procesu un sarežģītāku tēmu apguvi.

VPD matemātikā 9. klasei katru gadu tiek veidots no uzdevumiem, ar kopējo punktu skaitu – 75 punkti, lai dažādos gados varētu statistiski salīdzināt skolēnu mācību sasniegumus. To labošana norisinās skolās, un to veic, matemātikas skolotāji.

Tā kā katru gadu uzdevumu grūtības pakāpes var atšķirties, tad arī punktu skaits ballu iegūšanai dažādu gadu VPD matemātikā var nedaudz atšķirties (VISC sniegtā informācija maģistra darba autorei e-pastā, 15. jūnijs, 2017). Autore ir apkopojusi VISC sniegto informāciju, un izveidojusi skalu pārejai no punktiem uz ballēm pa gadiem un aprēķinājusi aptuvenos procentus ballu iegūšanai (skat. 3. pielikumu). Par 9. klases Valsts pārbaudes darbiem matemātikā arī statistika publiski pieejama sākot ar 2006./2007. mācību gadu.

Analizējot VISC sagatavotos statistikas grafikus par punktu sadalījumu pēc skolēnu skaita kopš 2007. gada un punktu robežas ballu iegūšanai, var secināt, ka vērtēšana nav bijusi pilnīgi objektīva un skolotāji, labojot VPD matemātikā, ir „pievilkuši” punktus tiem skolēniem, kam pietrūkst 1 vai 2 punkti nākamās balles iegūšanai, jo neveidojas vienmērīgs normālsadalījums, bet ir pamanāmas izteiktas robežas (skat. 4. pielikumu). 2014. un 2015. gadā visizteiktākā ir 4 ballu robeža, bet 2017. gadā izteiktas robežas vērojamas 4, 6, 7 un 10 ballu vērtējuma iegūšanai.

Vēl viens ļoti uzkrītošs aspekts VPD vērtējumu salīdzinājumos ir skolēnu zemo un augsto sasniegumu attiecība. Pēc Latvijas valsts VPD matemātikā var spriest, ka zemo sasniegumu līmenis (1, 2 un 3 balles) svārstās aptuveni līdz 10%, no visiem VPD kārtojušajiem skolēniem, 2007., 2008. un 2009. gadā, bet 2017. gadā nepārsniedz pat 5%. Un augstie sasniegumi (9 un 10 balles) sasniedz gandrīz 14% robežu pēdējo 3 gadu laikā (skat. 5. pielikumu). Tātad spējīgo skolēnu ar augstiem sasniegumiem īpatsvars gandrīz 3 reizes pārsniedz skolēnu ar zemiem sasniegumiem skaitu, kaut arī OECD PISA rezultāti uzrāda

pilnīgi pretēju ainu par Latvijas skolēnu sasniegumiem. Nevar nepamanīt arī to, ka 4 un 5 ballu īpatsvars sastāda gandrīz pusi no kopējā pārbaudes darbu kārtojošā kopskaita.

2016./2017. mācību gada VPD matemātikā punktu sadalījums (skat. 4. pielikumu) uzskatāmi parāda šī darba neatbilstību, jo acīmredzami neveidojas pareizs normālsadalījums („nocirsti” skolēni ar augstiem sasniegumiem), tādēļ autore secina, ka 2017. gada VPD nav bijuši iekļauti pietiekami augstāko prasmju līmeņu uzdevumi.

Mainot vērtējumu skalu un darbā iekļaujot augstāko prasmju līmeņu uzdevumus, liela daļa no 4 un 5 ballu īpatsvara būtu pieskaitāma zemiem sasniegumiem.

Iespējams, ka tas ir saistīts ar to, ka, sākot ar 2012. gadu, VPD matemātikā pakāpeniski tika likts uzsvars uz uzdevumiem, kas nav pildāmi pēc atpazīstama algoritma, bet prasa atpazīt, kādas matemātikas zināšanas un prasmes būtu jāizmanto uzdevuma veikšanai. Ingrīda Kamarūte – Valsts izglītības satura centra Vispārējās izglītības pārbaudījumu nodaļas vadītāja, apstiprina, ka „...šāda veida pieeju mācību procesā skolotāji izmanto nepietiekami, akcenti tiek likti uz iegaumēšanu un mehānisku darbību veikšanu, tāpēc, izanalizējot eksāmenā ietvertos uzdevumus, tika samazināta 4 ballu robeža, lai zemāko pozitīvo vērtējumu varētu iegūt tie skolēni, kuru matemātikas kompetence ir balstīta tikai uz iegaumēšanu un atpazīstamu uzdevumu veikšanu” (VISC sniegtā informācija maģistra darba autorei e-pastā, 4. jūlijs, 2017).

Un tā kā šāda tipa uzdevumi pārbaudes darbos pastāv jau 7 gadus kopš 2012. gada, bet 4 ballu robeža joprojām saglabājusies aptuveni no 20 punktiem, kas ir 26% no kopējā punktu skaita, tad skolēni ar zemu matemātikas kompetenci ir spējīgi iegūt 4 balles Valsts pārbaudes darbā matemātikā, samazinot zemo sasniegumu īpatsvaru līdz pat 4,8% no kopējā skolēnu skaita 2017. gadā (skat. 3. pielikumu).

VISC atzīst, ka VPD vērtēšanas kritēriji tiek veidoti balstoties uz Blūma taksonomiju, kur pietiekamam līmenim atbilst 30% – 59% (4-5 balles), un ievērojot katra konkrētā darba uzdevumu grūtības pakāpi (VISC sniegtā informācija maģistra darba autorei e-pastā, 15. jūnijs, 2017)

Bet kopš 2012. gada par pārbaudījumā iegūtiem 57% no kopējā punktu skaita, ir iespējams iegūt jau 6 balles. Autore uzskata, ka, atrisinot 26%, kas ir nedaudz vairāk par ¼ daļu no kopējā punktu skaita, neatbilst pietiekamām matemātikas zināšanām un pamatprasmēm, lai tālāk vidējās izglītības iestādē aktīvi piedalītos stundas darbā un apgūtu vidējās izglītības matemātikas standarta prasības. Skolēnu zemā matemātikas kompetence apgrūtina arī citu eksakto priekšmetu (piemēram, fizikas, ķīmijas, arī ekonomikas u. c.) apguvi gan pamata, gan vidējās izglītības iestādēs.

Pēc autores pieredzes, labojot 2017. gada VPD matemātikā, tiek secināts, ka skolēni ar nepietiekamām matemātikas zināšanām VPD matemātikā spēj iegūt pietiekamu vērtējumu eksāmenā, izrisinot uzdevumus, kas saistās ar reālo dzīvi, pat, ja pamata prasmes, izmantot formulas un veikt aprēķinus, nav pietiekamas, lai veiksmīgi tālāk apgūtu vidusskolas un vēlāk arī augstskolas mācību saturu.

Un pilnīgi absurda ir situācija, ka skolēns ar nepietiekamu vērtējumu VPD matemātikā var iestāties vidusskolā un turpināt mācības, tātad obligātais VPD 9. klasē praktiski nav pielietojams (Dynamic University, 2016).

VISC norāda, ka VPD iegūtos rezultātus izmanto salīdzināšanai ar starptautiskajos pētījumos iegūtajiem rezultātiem, „veidojot izpratni par pasaules valstu un starptautisko organizāciju izglītības kvalitātes vērtēšanas standartiem un pieejām” (Kamarūte, 2014).

Tomēr spriežot pēc starptautiskajiem salīdzinošajiem pētījumiem, kur Latvijas skolēnu īpatsvars ar zemiem sasniegumiem matemātikā laika posmā no 2003. līdz 2015. gadam praktiski nav mainījies un ir lielāks par 20%, un autores veiktās analīzes, 9. klases VPD matemātikā rada maldīgu iespaidu par Latvijas skolēnu sasniegumu līmeni, un liek apšaubīt, vai VISC savā darbībā analizē un izmanto VPD un pētījumu rezultātus.

Šobrīd, vadoties pēc VISC Valsts pārbaudes darbu analīzes, rodas maldīgs iespaids par skolēnu matemātisko kompetenci un nepieciešamajām izmaiņām matemātikas izglītības diagnosticējošajos darbos, tādēļ Valsts pārbaudes darbu analīze būtu jāuztic neatkarīgiem pētniekiem, lai matemātikas izglītības kvalitātes monitorings pamata izglītības līmenī būtu atbilstošs un ticams, parādot reālo situāciju valstī.

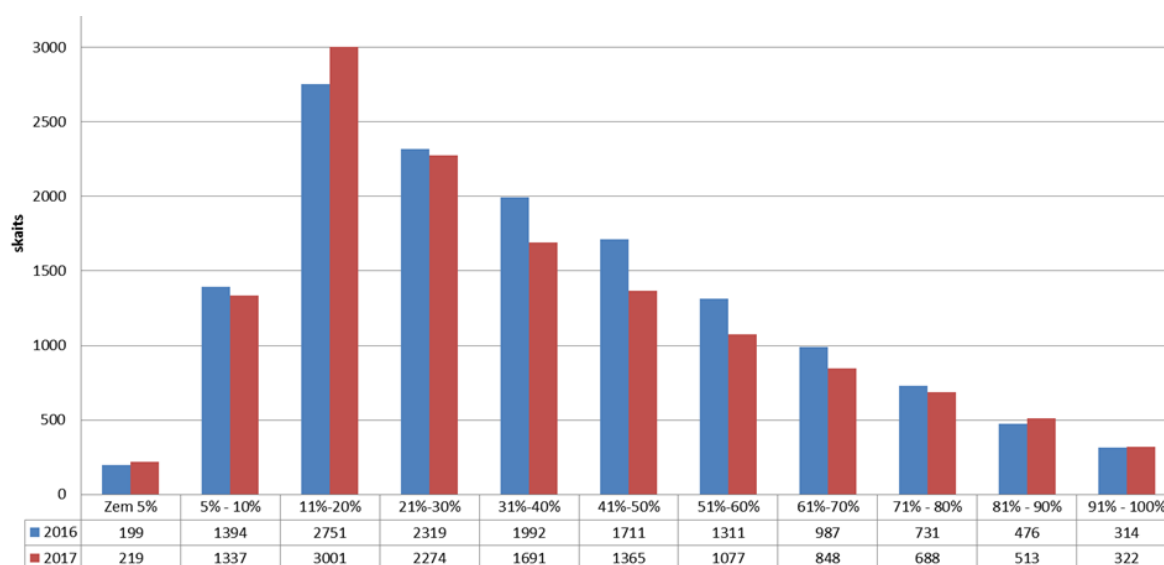
Pamata izglītības posmā apgūtās matemātiskās iemaņas sekmē arī tālāko matemātikas izglītību vidējās izglītības līmenī, jo šīs pamata prasmes jāsāk pielietot jaunās situācijās.

CE matemātikā 12. klasei ir valstiska līmeņa izglītības kvalitātes mērinstruments. Tas sastāv no 3 daļām: zināšanu testa, zināšanu pielietojuma standartsituācijās un problēmsituāciju risināšanas. Par CE uzdevumu saturu neviens netiek informēts līdz eksāmena sākumam. Eksāmenu vada un novēro neatkarīgi skolotāji no citām skolām. Katram skolēnam vārda un uzvārda vietā tiek piešķirts savs kods, lai, labojot eksāmenu, novērstu interešu konfliktus. To labošanu Rīgā var veikt dažādi matemātikas skolotāji no visas valsts. Vērtējums tiek izteikts procentuālā novērtējumā. Pateicoties visiem nosacījumiem, šis mērinstruments uzskatāms par drošu un ticamu.

Kopš 2008./2009. mācību gada Centralizētais eksāmens matemātikā noteikts par obligātu visā valstī. Sākotnēji CE vērtējums neietekmēja vispārējās vidējās izglītības apstiprinoša dokumenta iegūšanu, bet no 2012./2013. m. g. tika noteikti stingrāki kritēriji CE

vērtējuma iegūšanai (dokumentu par vispārējo vidējo izglītību var iegūt skolēni, kas CE kopvērtējumā spējuši iegūt vismaz 5%) (Kamarūte, 2014).

Analizējot CE matemātikā rezultātu sadalījumu pa gadiem (skat. 2.3. attēlu), skolēnu skaits ar augstiem sasniegumiem (81% - 100%) sastāda aptuveni 5,6% (790 skolēni) 2016. gadā un aptuveni 6,3% (835 skolēni) 2017. gadā no kopējā skolēnu skaita, kas kārtojuši eksāmenu attiecīgajā gadā. Bet zemi sasniegumi matemātikā (0% - 30% pēc Blūma taksonomijas) konstatēti aptuveni 47% skolēnu 2016. gadā, un 51% - 2017. gadā, kas ir ½ no visiem vidējās izglītības posma beidzējiem, kas kārtojuši CE matemātikā, tai skaitā 1,6% skolēnu eksāmenā ir ieguvuši mazāk par 5%. Tātad tikai ½ vidējās izglītības iestāžu beidzējiem ir pietiekamas zināšanas un prasmes matemātikā, lai tālāk studētu. Un labas matemātikas zināšanas (vismaz 50% un vairāk), kas nepieciešamas eksaktajās studijās ir tikai 26% beidzēju 2017.gadā. Salīdzinot 2016. un 2017. gadu palielinājies ir skolēnu skaits ar zemiem sasniegumiem, un pavisam nedaudz palielinājies augsto sasniegumu īpatsvars.



2.3. att. Matemātikas CE rezultātu sadalījums 2016. un 2017. g (VISC, n. d. a)

Kā pirmo faktoru, kas negatīvi ietekmē eksāmena rezultātus, autore uzskata eksāmena norises ilgumu. Tā kā pēdējos gados iekļauto uzdevumu apjoms ir palielinājies, arī izpildes laiks ir pagarināts – 2017. gadā līdz 4 h. Autore uzskata, ka šāds eksāmena ilgums nav adekvāts, jo neatbilst 12. klases skolēnu koncentrēšanās spējām.

Eksāmena kopējos rezultātus pazemina arī to skolēnu rezultāti, kas izvēlējušies risināt tikai pirmo un iespējams otro eksāmena daļu, nodrošinot sev nepieciešamo 5% vērtējumu atestāta iegūšanai, jo šis ir pietiekams līmenis, lai iestātos jebkurā AII (Vairāk lasīt 3. nodaļā par AII uzņemšanas prasībām).

Viens no svarīgākajiem zemo eksāmena rezultātu iemesliem ir nepietiekamas pamatzināšanas, uzsākot mācības 10. klasē, jo vidējās izglītības iestādēs var iestāties skolēni ar 26% jeb ¼ daļu no pamata izglītības līmenī apgūtajām zināšanām un prasmēm, kas negatīvi ietekmē mācību procesu vidējās izglītības posmā.

Un ceturtais iemesls, pēc autores domām, ir matemātikas skolotāju nepietiekama prasme strādāt ar dažādu kompetenču līmeņu uzdevumiem vidējā izglītības posmā, attīstot arī skolēnu augstāko prasmju līmeni, jo skolotāji vairāk koncentrējas uz standartuzdevumiem, kādi ir bijuši iepriekšējo gadu CE.

Skolu, direktoru un skolotāju vērtēšana. Lielākajā daļā valstu, tai skaitā arī Latvijā, kurās veic skolu ārējo vērtēšanu (akreditāciju), vērtētāji ņem vērā skolēnu snieguma datus, lai veidotu savu viedokli par skolas kvalitāti, bet, piemēram, Igaunija ir viena no valstīm, kur skolu akreditācija nebalstās uz skolēnu sasniegumu rādītājiem, bet uz skolā notiekošajiem procesiem un noteikumu ievērošanu. Ir arī tādas valstis, kā Somija, Norvēģija u.c., kurās nepastāv skolu ārējā vērtēšana. (European Commission, 2017)

Latvijā skolu ārējo vērtēšanu dēvē par skolas akreditācijas procesu, ko organizē Izglītības kvalitātes valsts dienests (IKVD).

Skolas akreditācijas procesā tiek vērtēti:

- iestādes īstenotās izglītības programmas;
- mācīšanas un vērtēšanas kvalitāte;
- skolēnu sasniegumi valsts pārbaudes darbos un mācību sasniegumi;
- atbalsts izglītojamiem;
- izglītības iestādes vide;
- materiāltehniskais nodrošinājums un personālrեսursi;
- izglītības iestādes darba organizācija, vadība un kvalitātes nodrošināšana (Ministru kabinets, 2016).

Autore uzskata, ka vērtēšanas procesā vērtīgāk būtu izvērtēt nevis mācību sasniegumus, bet gan skolēnu sasniegumu izmaiņas konkrētos laika intervālos (piemēram, 3.-6. klase, 6.-9. klase un 9.-12.klase).

No 2018. gada 1. janvāra tiks uzsākta izglītības iestāžu vadītāju vērtēšana, kurā tiks iekļauti svarīgi aspekti skolotāju profesionālās kompetences pilnveides attīstībai, kā, piemēram, darbinieku motivācijas un attīstīšanas vērtēšana. Tomēr šie aspekti vērtēšanā tiks iekļauti tikai izlases kārtībā (Ministru kabinets, 2016).

Tādēļ autore uzskata, ka skolu akreditācijā būtiski būtu iekļaut arī kvalitatīvos aspektus, kā piemēram: jauno skolotāju atbalsts un profesionālā pilnveide, kā arī citus aspektus, kas nav tikai skolu vadītāju atbildība, bet gan visas skolas administrācijas un skolotāju kopīga atbildība.

Papildus faktors, ko būtu vērtīgi izvērtēt skolas vērtēšanas procesā ir skolotāju sadarbība dažādos izglītības līmeņos gan skolā, gan citās izglītības iestādēs, jo tas nodrošinātu atbilstošu zināšanu pārnesi starp izglītības posmiem.

Arī valsts eksaminācijas centra darbība tiek vērtēta, nosakot katrai jomai atbilstošo kvalitātes vērtējuma līmeni. Tiek vērtēts gan eksāmenu saturs, metodika un kritēriji, gan vērtēšana un analīze, kā arī attīstības plānošana un personālresursi. (Ministru kabinets, 2016).

Bet VPD matemātikā analīze rosina uzdot jautājumu, cik kvalitatīvi un atbilstoši notiek šī vērtēšana, ja kopš 2003. gada starptautiskajos pētījumos matemātikas rezultāti uzrāda daudz zemākus sasniegumus nekā valsts monitoringa dati.

Eksaminācijas centra vērtēšanā būtu jāizmanto OECD starptautisko pētījumu rezultāti, lai varētu noteikt VPD atbilstību.

Skolotāju vērtēšanu līdz 2017. gada 10. augustam regulēja „Pedagogu profesionālās darbības kvalitātes novērtēšanas kārtība”, kas izšķīra 5 kvalitātes pakāpes, kas minimāli, bet bija atkarīgas no darba stāža (1. pakāpei 1 gads, trešajai pakāpei 3 gadi, bet 5. pakāpei vismaz 8 gadu darba stāžs). Pirmo, otro un trešo kvalitātes pakāpi vērtēja izglītības iestādes komisija, ceturto pakāpi republikas pilsētas vai novada pašvaldības komisija, bet piekto – valsts komisija, ko veidoja IZM (Ministru kabinets, 2014c). Par trešo, ceturto un piekto pakāpi skolotājs saņēma arī naudas prēmiju (Klūga, 2016).

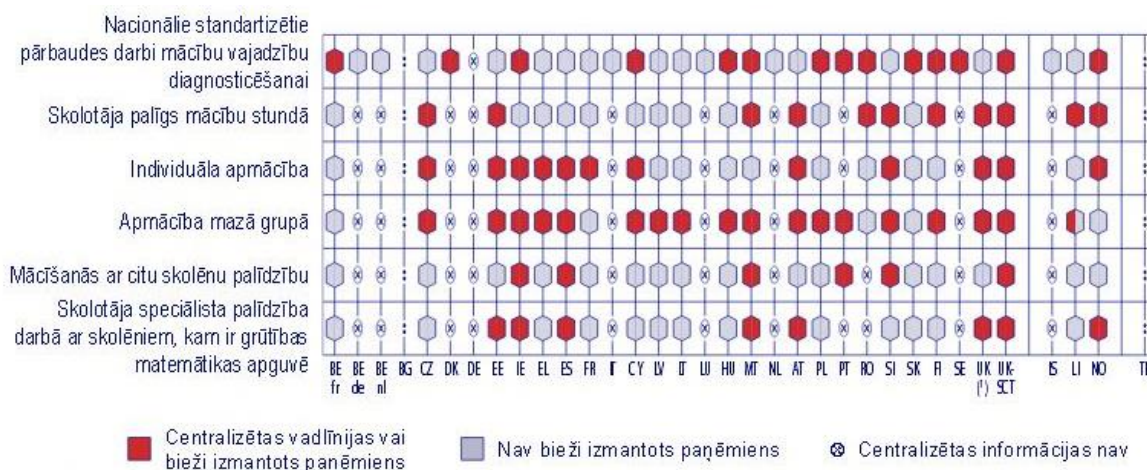
No 2018. gada septembra spēkā stājas jaunās pedagogu kvalitātes pakāpju piešķiršanas sistēma, kuras pārejas posms paredzēts no 2017. gada septembra līdz 2019. septembrim. Jaunā sistēma sastāvēs no trim pedagogu kvalitātes pakāpēm, līdzšinējo 5 vietā. Un faktiski pirmās trīs kvalitātes pakāpes tiks apvienotas vienā – 1. pakāpē, ko piešķirs par darbību izglītības iestādes līmenī, 2. pakāpi novērtēs pašvaldības līmenī, bet 3. pakāpi – valsts līmenī. Lai pieteiktos uz jebkuru kvalitātes pakāpi, skolotājam jābūt vismaz 3 gadu darba pieredzei, jāiesniedz pieteikums, trīs ikgadējos pašvērtējumus un izglītības iestādes vadītāja rekomendāciju, kā arī piesakoties nav jāievēro pakāpju secība. Lai novērtētu skolotāja atbilstību attiecīgajai kvalitātes pakāpei, tiks vērtētas 8 mācību stundas. Kvalitātes pakāpe tiks piešķirta uz trim gadiem. Jaunās pakāpes plānotas kā valsts novērtējums par augstu darba kvalitāti, nevis kā piemaksa par darbu (Studente, 2017).

Atbalsta programma matemātikas sasniegumu uzlabošanai. Lielākā daļa Eiropas Savienības valstu realizē centralizētu atbalsta programmu matemātikas sasniegumu uzlabošanai un zemu sasniegumu novēršanai, kas sniedzas no visaptverošām un nacionālām programmām (piemēram, Igaunijā), līdz konkrētam atbalstam ar ierobežotu pasākumu skaitu - Somijā (European Commission, 2011).

Igaunijā matemātikas sasniegumu uzlabošanas nacionālie mērķi ir saistīti ar stratēģiju priekšlaicīgas mācību pārtraukšanas un mācību gada atkārtosanas novēršanai, kas plānoti sasniegt, nodrošinot individualizētas mācības, kur par pamatu ņemtas skolēnu atšķirīgās mācīšanās spējas. Lai to realizētu centrālās pārvaldes iestādes skolām un skolotājiem sniedz vadlīnijas un atbalstu un ir noteiktas specifiskas pieejas (skat. 3.2. att.):

- ✓ individualizētu izglītības programmu izmantošana;
- ✓ korekcijas grupas;
- ✓ papildstundas;
- ✓ konsultācijas;
- ✓ konsultācijas vecākiem;
- ✓ skolotāja palīgs mācību stundā;
- ✓ skolotāja speciālista atbalsts darbā ar skolēniem, kam ir grūtības matemātikas apgūvē,

kā arī neatkarīga pētnieku grupa analizē matemātikas pārbaudes darbu rezultātus, lai novērtētu ieviesto pieeju efektivitāti, un katru gadu tos arī publicē. (European Commission, 2011)



Avots: Eurydice

3.2.att. Centralizētas vadlīnijas un vispārējie paņēmieni skolēnu ar zemiem sasniegumiem matemātikā atbalstīšanai, ISCED1 un ISCED2, 2010./11. māc. gads. (European Commission, 2011)

Lai arī Latvijas sasniegumi ir daudz sliktāki un skolēnu skaits ar zemiem sasniegumiem matemātikā arī ir augstāks nekā Igaunijai, Latvija ir viena no nedaudzajām valstīm, kurā nepastāv nekādi centralizēti nacionāla līmeņa pasākumi un atbalsts sasniegumu uzlabošanai. Vienīgais paņēmieni, kas visbiežāk tiek izmantots ir mācības mazā grupā (skat. 3.2. att.), kas

faktiski ir pēcstundu konsultācijas, jo atsevišķas nodarbības vājākajiem skolēniem organizētas netiek (European Commission, 2011).

Apkopojot iepriekš veikto dokumentu un literatūras analīzi, autore secina, ka visām reformām izglītības sistēmā jābūt zinātniski pamatotām un jābalstās gan vietējos, gan starptautiskos pētījumos.

Viens no svarīgākajiem Latvijas izglītības politikas sasniedzamajiem rezultātiem tuvākajos gados ir nodrošināt darba tirgus prasībām atbilstošu izglītības procesu, ko plānots sasniegt, palielinot budžeta vietu īpatsvaru eksaktajās zinātnēs, tomēr sākotnēji ir nepieciešams uzlabot skolēnu sasniegumus dabaszinātnēs, lai vairāk skolēnu izvēlētos profesiju saistībā ar eksaktajām zinātnēm.

Vairāk augstu sasniegumu dabaszinātnēs OECD valstīs vidēji ir tiem skolēniem, kam ir augsti sasniegumi arī matemātikā, tādēļ svarīgi ir nodrošināt atbilstošu matemātikas izglītību, saistot to ar tās pielietojumu dabaszinātnēs. Bet nepieciešams, lai matemātikas stundās apgūtie risināšanas principi tiktu pielietoti dabaszinātņu stundās (nevis pielietotas citas risināšanas metodes, terminu nosaukumi u.c.), radot starppriekšmetu saikni.

Tādēļ noteikti nepieciešama dažādu priekšmetu skolotāju sadarbība, kā arī augstskolu iesaiste uzdevumu izveidē, lai mācību stundās varētu risināt uzdevumus no dažādām eksakto zinātņu nozarēm, tādā veidā radot priekšstatu par iespējamo nākotnes profesiju un nepieciešamajām iemaņām.

Apkopojot izglītības politikas galveno mērķu un sasniedzamo rezultātu analīzi, ir skaidrs, ka svarīgākais resurss izglītības kvalitātes uzlabošanai ir skolotāji, viņu izglītība un profesionālā pilnveide, kam ir jābūt atbilstoši un balstītai pētījumos par matemātikas mācīšanas didaktiku, izmantojot mūsdienu tehnoloģijas un mācību metodes.

Ņemot vērā esošo skolotāju noslodzi, satura reformas rezultātā, plānoto skolotāju pienākumu apjoma palielināšanu un nepieciešamo profesionālo pilnveidi, kā arī straujo matemātikas skolotāju novecošanu, ir jāsabalansē skolotāju darba un profesionālās pilnveides apjomu un jāveicina studentu piesaisti matemātikas skolotāju studijām, radot konkurenci un nodrošinot Latvijas izglītības sistēmu ar spēcīgākajiem profesionāļiem matemātikas izglītībā.

Nepieciešams noteikt un vērtēt arī izglītības iestādes vadības funkcijas pirmajos jaunā pedagoga darba gados, lai radītu iekļaujošu vidi. Autore uzskata, ka nepieciešams likums, kas regulētu maksimāli iespējamo kontaktstundu un citu kolēģu stundu vērošanas apjomu un kārtību, pirmajos darba gados.

Svarīga ir arī skolotāju profesionālās pilnveides kursu kvalitāte – to saturs, un pētījumos balstītas aktualitātes, kas ir atbilstošas mūsdienu izglītības tendencēm un skolotāju

vajadzībām un iespējām, lai izvairītos no formāla neatbilstošu tālākizglītības kursu apmeklējuma.

Tālākizglītības kursu saturs, jāvirza un jākontrolē valstiskā līmenī, balstoties neatkarīgos izglītības pētījumos, lai nodrošinātu to atbilstību valsts izglītības vajadzībām, un lai izvairītos no finanšu līdzekļu nelietderīgas izmantošanas.

Pašreizējais skolotāju atalgojums nav samērots ar izglītībā un profesionālajā pilnveidē ieguldītajiem resursiem, ikdienas darba apjomu un lielo atbildību, kā rezultātā neveicina profesijas prestižu, skolotāju studiju pievilcību un kvalitatīvu darba izpildi, tādēļ kvalitātes uzlabošanas nolūkos, nepieciešams reāli paaugstināt skolotāju atalgojumu, nevis tikai nosegt ikgadējo inflāciju un valsts vidējās darba algas palielinājumu.

Apkopojot iepriekš veikto VPD analīzi, var secināt, ka līdz šim VISC veiktā Valsts diagnosticējošo darbu analīze ir radījusi maldīgu iespaidu par pamatskolas skolēnu matemātikas kompetenci un nepieciešamajām izmaiņām matemātikas izglītības diagnosticējošajos darbos un matemātikas izglītības politikā, kā rezultātā pēdējo 10 gadu laikā nav veiktas nekādas būtiskas un nepieciešamas pārmaiņas pamata izglītības posmā.

Katru gadu nevis 5 %, bet vismaz piektā daļa Latvijas 9. klašu skolēnu nepietiekamā līmenī apgūst pamatzināšanas un prasmes matemātikā, un arī zemie VPD rezultāti nav šķērslis turpināt mācības vidusskolā, kā rezultātā pēdējos gados vērojama tendence zemiem sasniegumiem 12. klases matemātikas eksāmenā.

Pamata līmenī nepietiekami apgūtā matemātikas kompetence, skolotāju nepietiekama prasme attīstīt skolēnu augstāko prasmju līmeni un zemās prasības, atestāta iegūšanai ir galvenie iemesli zemajiem 12. klases eksāmenu rezultātiem.

Ņemot vērā to, ka kopš PISA 2003 Latvijas skolēnu sasniegumi nav statistiski nozīmīgi uzlabojušies, bet PISA 2015 pētījumā augstie sasniegumi ir statistiski nozīmīgi samazinājušies, autore secina, ka Latvijas izglītības politikā nav ņemti vērā OECD starptautiski salīdzinošajos pētījumos gūtie rezultāti, lai veiktu atbilstošas izmaiņas matemātikas sasniegumu uzlabošanai.

Pēc autores domām arī Latvijas valsts pārbaudes darbu un CE rezultātus būtu jāizmanto mācību sasniegumu analīzei un mācību satura vai didaktikas nepilnību diagnosticēšanai. Tos būtu jāvērtē neatkarīgiem pētniekiem, lai novērtētu iegūtos rezultātus un sniegtu zinātniski pamatotus ierosinājumus matemātikas satura, metožu un diagnostikas darbu izmaiņām. Diagnosticējošo darbu izstrādei jābūt balstītai pētījumos, un tiem ir jābūt atbilstošiem un ticamiem.

3. MATEMĀTIKAS IZGLĪTĪBAS KVALITĀTES VADĪBA AUGSTĀKĀS IZGLĪTĪBAS POSMĀ

Augstākās izglītības loma pēdējos divdesmit gados ir stipri mainījusies, jo tā ir kļuvusi pieejamāka plašākam sabiedrības lokam, pateicoties kreditēšanas iespējām un studiju ilgumam.

1999. gada 19. jūnijā tika parakstīta Boloņas deklarācija, kas turpināja jau deviņdesmito gadu sākumā Latvijā aizsāktās augstākās izglītības reformas, kā rezultātā veicināja:

- ✓ AI caurskatāmību;
- ✓ AI organizēšanu 3 ciklos – bakalaurs, maģistrs, doktors;
- ✓ diplomu/grādu atzīšanu Eiropā;
- ✓ mācībspēku un studentu mobilitāti (Akadēmiskās informācijas centrs, n.d.).

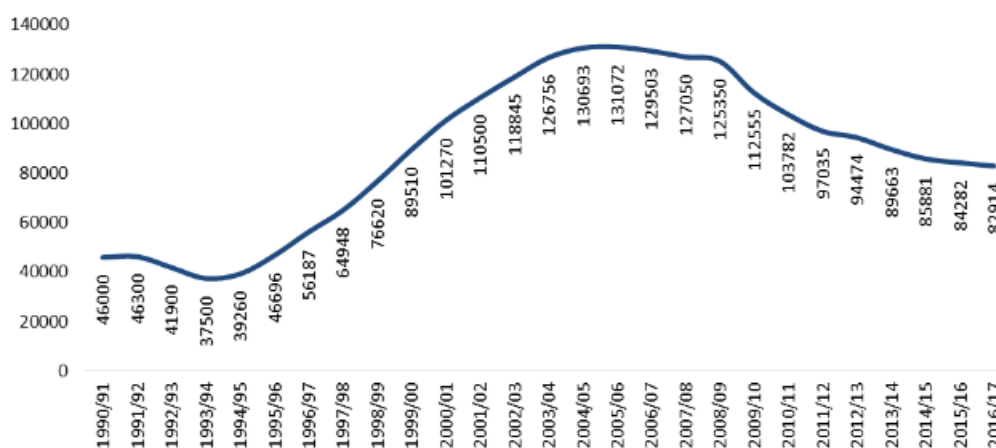
Šo reformu dēļ AI kļuva pieejamāka lielākai sabiedrības daļai, jo samazinājās studiju gadu skaits un ieguldāmo resursu (laiks un nauda) daudzums.

Studējošo un studiju kredīti, kas kļuva pieejami atbilstoši kopš 1997. un 1999. gada bija pagrieziena punkts AI, kas izglītību padarīja pieejamāku arī zemākiem sociālajiem slāņiem (Pūce, 2007). Līdz ar to bija vērojams straujš studējošo skaita pieaugumu līdz 2004. gadam (skat. 3.1. att.), kas izmainīja maksas studiju pieprasījuma pieaugumu, pārsniedzot studentu skaitu valsts budžeta finansētajās studiju vietās, kā rezultātā pieauga gan valsts, gan privāto augstskolu skaits. (IZM, 2015)

Tā kā izmaksas palielinājās, bet valsts budžeta finansējuma īpatsvaram (%) pret IKP līdz 2003. gadam bija tendence samazināties (IZM, 2009) jeb relatīvais finansējums palika praktiski nemainīgs, tad bija jāievieš maksas studijas un jāpalielina AI efektivitāte.

Pasniedzēju skaits tik strauji pieaugt nevarēja kā pieprasījums pēc studijām, tādēļ, lai apmierinātu pieprasījumu, nepalielinot līdzšinējo akadēmiskā personāla skaitu, tika samazināts kontaktstundu skaits, palielinot patstāvīgā darba stundu skaitu un patstāvīgo darbu ietekmi gala vērtējuma noteikšanā. Šīs reformas rezultātā tika apmierināts studiju pieprasījums, īpaši nepalielinot akadēmiskā personāla skaitu. Augstākā izglītība kļuva par masu produktu, kā arī pieauga plaģiātisma tendence.

Tomēr, līdz ar finanšu krīzes iestāšanos 2007./2008. gadā, kam sekoja „demogrāfiskās bedres” radītās sekas, strauji samazinājās studentu skaits maksas studiju vietās, un arī valsts budžeta finansējums augstākajai izglītībai un zinātnei tika samazināts („Rektori: finansējuma samazinājums...”, 2010). Kā rezultātā ir samazinājies gan valsts, gan privāto augstskolu skaits (IZM, 2017b).



3.1.att. Studējošo skaita dinamika no 1990./91. līdz 2016./2017. akadēmiskajam gadam (gads, skaits) (IZM, 2017b).

Tā kā studēt gribētāju skaits joprojām ar katru gadu samazinās (skat. 3.1.attēlu), palielinās konkurence AI iestāžu vidū un tām jāturpina uzlabot studiju kvalitāti un atrast arvien jaunus līdzekļus studentu piesaistei un noturēšanai studijās, kā, piemēram, specializēšanos uz kādu konkrētu profilu, piedāvājot nišas produktu.

Tomēr, pēc autores domām, augstskolu skaits joprojām ir pārāk liels, un tas nerada nepieciešamo konkurenci studētgribētāju vidū.

Mērķi augstākajā izglītībā. Galvenie Izglītības un apmācības 2020 (ET 2020) mērķi izglītībā līdz 2020. gadam ir noteikti ES līmenī, lai atrisinātu izglītības sistēmu problēmas. Galvenie mērķi augstākajā izglītībā ir uzlabot izglītības kvalitāti un efektivitāti, un palielināt cilvēku vecuma kategorijā no 30 līdz 34 gadiem ar augstāko izglītību īpatsvaru līdz vismaz 40 % (Eiropas Komisija, 2017).

Lai šos mērķus izpildītu:

- plānots palielināt budžeta vietu finansējumu, kā arī finansiāli atbalstīt sociāli mazāk aizsargātās iedzīvotāju grupas AI iegūšanai, piešķirot stipendijas un grantus studiju maksas segšanai. Tādā veidā palielinot augstākajā izglītībā iesaistīto iedzīvotāju skaitu;
- mērķtiecīgi tiek arī pārdalītas budžeta vietas tā, lai studējošo īpatsvars dabaszinātnēs un inženierzinātnēs sasniegtu 27% no kopējā studējošo skaita 2020. gadā. Kā arī plānots ieviest vienotu AI informācijas sistēmu, ar kuras palīdzību veidotu vienotu datubāzi par studējošajiem un mācībspēkiem, un lai monitorētu absolventu darba gaitas;
- Ir izveidota starptautiski atzīta AI kvalitātes novērtēšanas aģentūra (IZM, 2013).

Kaut arī mācības pametušo studentu skaita mazināšanas un augstskolu absolvēšanas rādītāju uzlabošana ir grūts uzdevums, prioritāte ir panākt, lai visi augstākās izglītības veidi studentiem nodrošinātu atbilstīgas augsta līmeņa zināšanas, prasmes un kompetences, kas tos sagatavo turpmākajai karjerai (Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis, 2015).

Finansējums augstākajai izglītībai. Izglītības attīstības pamatnostādņēs līdz 2020. gadam ir plānots palielināt finansējumu AI un zinātnei, lai finansējuma apmērs vienai studiju vietai būtu 100% apmērā no optimālā finansējuma apmēra, un nodrošinātu pilnu izmaksu segumu (IZM, 2013), tomēr finansējuma sadale joprojām būs atkarīga no studējošo skaita un tāda izglītības kvalitātes rādītāja, kā absolvējušo studentu skaits pret imatrikulēto jeb uzņemto studentu skaitu (Eiropas Komisija, 2014).

Šobrīd AI no valsts budžeta līdzekļiem tiek finansēta pēc 2 pīlāru finansēšanas modeļa, bet, lai izglītības iestādes mudinātu uz attīstību, šobrīd tiek ieviests 3. pīlārs (pagaidām tiks finansēts no struktūrfondu līdzekļiem).

- Pirmais pīlārs jeb bāzes finansējums ietver valsts finansējumu budžeta studiju vietām un zinātniskajam personālam.
- Otrais jeb snieguma finansējums tiek piešķirts, izvērtējot institucionālos indikatorus, kā paredzamos un sasniegtos studiju un pētniecības rezultātu rādītājus.
- Trešais plānotais pīlārs ir attīstības finansējums, kas stimulēs AII specializāciju uz profilu, inovāciju radīšanu un pētniecības izcilību (IZM, n.d.).

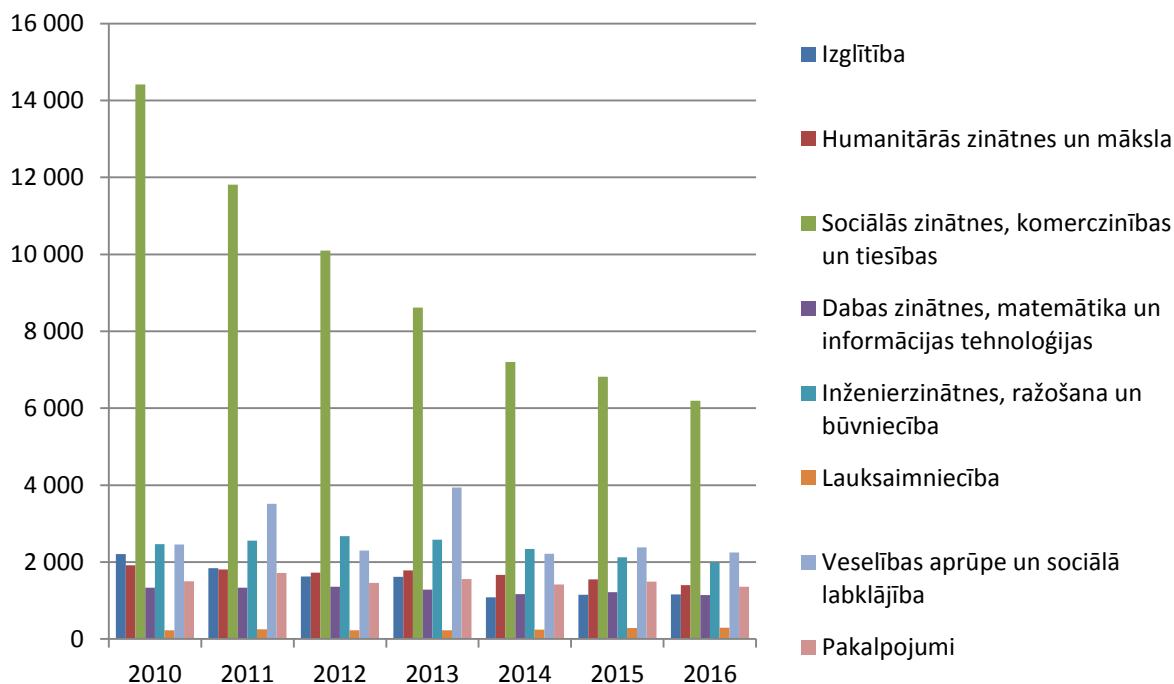
Autore maģistra darba pētījuma daļā – docētāju aptaujā, iekļāvusi jautājumus ar mērķi noskaidrot viņu viedokli par to, kā šādi izglītības iestāžu finansēšanas aspekti ietekmē studiju kvalitāti.

Budžeta vietu un studentu sadalījums pa nozarēm. Tā kā eksaktās zinātnes lielākajai sabiedrības daļai šķiet sarežģītākas, tādēļ jau aptuveni 12 gadus vērojams nevienmērīgs sadalījums starp nozarēm, kur dominē sociālās zinātnes. Daudzās sociālo zinātņu maksas studiju programmās bija milzīgs pieprasījums, neatkarīgi no tā kādas tika prognozētas darba iespējas pēc studiju beigšanas. Jau pirms 10 gadiem tika prognozēts dabaszinātņu un inženierzinātņu speciālistu trūkums, bet izglītības politikas veidotāji uz to ir reaģējuši pavisam nesen.

Kā redzams 3.2. attēlā pēdējo 6 gadu laikā ir vērojams absolvējušo samazinājums visās izglītības nozarēs, arī sociālajās zinātnēs, kas izskaidrojams ar straujo studējošo skaita samazinājumu, nevis ar valsts politiku budžeta vietu sadalē.

Šobrīd valsts mērķtiecīgi pārdala budžeta finansēto studiju vietu skaitu, tās pakāpeniski palielinot dabaszinātņu, tehnoloģiju, inženierzinātņu un matemātikas nozarēs un samazinot sociālajās.

Tomēr mehāniski palielinot studiju vietu skaitu eksaktajās zinātnēs, nevar nodrošināt lielāku skolēnu interesi par eksaktajiem studiju novirzieniem, jo svarīgi ir arī tādi faktori kā vispārējās izglītības eksakto priekšmetu apguves kvalitāte un skolēnu kompetence eksaktajās zinātnēs, kā matemātika un dabaszinātnes, lai nodrošinātu studentu gatavību studijām.



3.2. attēls. Grādu vai kvalifikāciju ieguvušo studentu skaits pa izglītības tematiskajām grupām augstskolās un koledžās pa gadiem (Avots: Autores veidots pēc Centrālās statistikas pārvaldes datiem) (Centrālās statistikas pārvaldes datubāze, n.d.)

Atbilstošu sadalījumu pa izglītības nozarēm kavē arī tas, ka AII joprojām īpaši reklamē un piedāvā studijas tādās jomās, kur ir ļoti nelielas iespējas vēlāk atrast darbu, kas liek domāt, ka augstskolu interesēs ir uzņemt iespējami daudz studējošo sociālajās zinātnēs, neatkarīgi no tā kāda ir valsts izglītības politika. Sociālajās zinātnēs ir daudz zemāka studiju pašizmaksa nekā eksaktajās zinātnēs, kā arī akadēmiskā personāla skaits, ko augstskolas joprojām cenšas nodarbināt, iepriekšējo gadu nozaru nevienmērīgā sadalījuma dēļ šobrīd iespējams ir neatbilstošs. Tādēļ iemesls šādai rīcībai varētu būt vēlme saņemt iespējami lielāku valsts un privāto finansējumu, nodarbinot pašreizējo akadēmisko personālu.

Protams, tas atbilst ES pamatnostādņēm izglītībā – palielināt studējošo jauniešu skaitu, bet neatbilst valsts interesēm tautsaimniecības jomā.

Uzņemšanas prasības. Autore apskatīja trīs lielākās Latvijas valsts AII un to uzņemšanas prasības pamatstudijās (skat. 6., 7., 8. pielikumu):

- LLU pamatstudijās – visos eksakto zinātņu studiju virzienos, izņemot Pārtikas tehnoloģijas fakultāti, nepieciešams sekmīgs matemātikas eksāmens VAI sekmīgs matemātikas gada vērtējums. Tātad skolēns var tikt uzņemts pamatstudijās pat tad, ja ir spējis atrisināt tikai 5 % no matemātikas CE.
- RTU pamatstudijās – gandrīz visās eksaktajās studiju programmās studentu uzņemšana notiek konkursa kārtībā, ko ietekmē CE matemātikā. Bet uzņemšanas prasībās nav minēts minimālais matemātikas apguves līmenis. Arī RTU var tikt uzņemti reflektanti ar zemu izpildes procentu matemātikas CE.
- LU pamatstudijās – obligāts matemātikas CE vērtējums ir nepieciešams tikai Datorikas fakultātē, trīs Ekonomikas fakultātes studiju programmās, kas saistītas ar ekonomiku un finansēm, kā arī Fizikas un matemātikas fakultātes divos matemātikas novirzienos un starpfakultāšu studiju programmas Dabaszinātņu un Informācijas tehnoloģijas skolotājs Vidusskolas matemātikas skolotājs studiju programmā. Pārējās studiju programmās CE matemātikā ir iesniedzams pēc izvēles vai netiek prasīts vispār. Skolotāju studiju programmā un studiju programmā „Ķīmija” ir arī papildus nosacījums, ka gada vidējā atzīme nedrīkst būt zemāka par 4 ballēm. Tātad daudzās studiju programmās, kurās aprēķinu veikšanai ļoti svarīga ir matemātikas zināšanas un prasmes, bet konkurss praktiski nepastāv (piemēram, FMF fakultātes studiju programmā „Fizika”), var iestāties studenti ar ļoti zemu matemātikas kompetenci.

No uzņemšanas prasībām var secināt, ka tās ir visai zemas un reti kurai studiju programmai ir noteikts minimālais matemātikas apguves līmenis. Studiju programmās, kuras ir mazāk pieprasītas vai populāras, var tikt uzņemti studenti ar zemām matemātikas zināšanām un prasmēm, kā rezultātā var ciest studiju kvalitāte. Pēc autores domām pirmo kursu studentu kompetence elementārajā matemātikā nevar būt pietiekama, ja tiek uzņemti praktiski visi vidējo izglītības iestāžu absolventi, kas izsaka vēlmi studēt kādā no AII (arī studenti ar 5% zināšanām matemātikā), ja uz attiecīgo studiju programmu nav konkursa.

Šīs zemās uzņemšanas prasības var izskaidrot ar ES mērķiem – augstākajā izglītībā iesaistīt arvien lielāku iedzīvotāju daļu, bet, iespējams, tas ir arī augstskolu interesēs – veids, kā nodrošināt pietiekamu finansējumu. Tā kā studējošo skaita straujā samazināšanās kopš 2007./2008. akadēmiskā gada ir palielinājusi konkurenci augstāko izglītības iestāžu vidū, tad

līdz minimumam samazinot uzņemšanas prasības, ir iespējams uzņemt iespējami lielāku studentu skaitu (neatkarīgi no sagatavotības līmeņa), no kā attiecīgi ir atkarīgs valsts finansējums izglītības iestādei un privātais finansējums no studiju maksas.

Pētnieciskās daļas docētāju aptaujā ir iekļauti jautājumi, lai noskaidrotu viņu viedokli par to vai uzņemšanas prasības ir pietiekamas, un to kā faktori, kas ietekmē augstskolu finansēšanu, ietekmē arī studiju kvalitāti (prasības studiju kursu ietvaros) eksaktajos studijuursos.

Studentu atšķirīgais sagatavotības līmenis. Pēc autorei novērojumiem zemo uzņemšanas prasību dēļ pēdējo gadu laikā eksakto zinātņu pamatstudijās iestājas studenti ar ļoti atšķirīgu matemātikas kompetences līmeni.

1. kursa studentu atšķirīgais sagatavotības līmenis matemātikā, grūtības šo zināšanu praktiskajā pielietojumā un nepietiekama spēja matemātiku sasaistīt ar pielietojumu citās disciplīnās rada grūtības AII studiju procesā (Kangro, 2010).

Tādēļ pētnieciskajā daļā autore noskaidro, kādai daļai no AII eksakto kursu docētāju ir nācies saskarties ar prasību samazināšanu, studentu nepietiekamas matemātikas kompetences attīstības dēļ.

Tomēr autorei ir informācija, ka ne visi augstskolu mācībspēki pārzina, kādas ir mūsdienu matemātikas standarta prasības, kā rezultātā, no studentiem sagaida tādas zināšanas un prasmes, kas vispārējās izglītības posmā apgūtas netiek.

Tādēļ pētnieciskās daļas anketā ir iekļauts atvērtais jautājums: „Kādi matemātikas temati vai prasmes skolēniem/1.kursu studentiem jāuzlabo?“, ar mērķi noskaidrot, docētāju priekšstatus par studentu neapgūtajām matemātikas tēmām, un lai salīdzinātu ar jautājumu par to, vai docētāji seko līdzīgai matemātikas standarta izmaiņām (jāpiebilst, ka pēdējās izmaiņas matemātikas standartos ir veiktas aptuveni pirms 10 gadiem).

Ilmārs Kangro (Kangro, 2010) savā promocijas darbā ir atzinis, ka algebra un ģeometrija ir svarīgākie eksakto zinātņu cikla priekšmeti skolas kursā, jo liela daļa no vidusskolas matemātikas tematiem ir tālāku augstākās matemātikas kursu svarīgas sastāvdaļas. Tādēļ Rīgas Tehniskā universitāte piedāvā maksas sagatavošanas kursus vidusskolēniem matemātikā, fizikā, ķīmijā un zīmēšanā, lai skolēni spētu labāk sagatavoties CE (centralizētajiem eksāmeniem) un lai padziļinātu savas zināšanas konkrētajā mācību priekšmetā, kas ļautu veiksmīgāk turpināt studijas RTU (RTU, 2017). Tomēr šādi maksas kursi un privātas maksas konsultācijas ir pieejamas tikai sociāli nodrošinātai sabiedrības daļai, un tas palielina sociālo nevienlīdzību. Šobrīd LU FMF (Fizikas un matemātikas fakultātē) ir

izveidoti un tiek realizēti kursi „Ievads matemātikā fiziķiem”, „Matemātikas pamati” (skolotāju programmām) (LU,n.d.b).

Arī LU Datorikas fakultātē ar 2017./2018. mācību gadu izveidots matemātikas izlīdzinošais kurss 1.kursa studentiem (LU,n.d.b), jo pētījumā par priekšlaicīgas studiju pārtraukšanas iemesliem, kā viens no galvenajiem faktoriem, kas ietekmē studiju atbirumu tika atzīts studentu vērtējums matemātikas CE (Borzovs, u.c., 2015) – tāvad nepietiekama matemātikas kompetences attīstība.

Lai arī I. Kangro pētījumā „Studentu attieksme pret mācību procesu un zināšanu pašvērtējums” ir atzinis, ka „*Pozitīva specialitātes izvēles motivācija spēj kompensēt nepietiekošas spējas vai nepietiekošu iepriekšējās sagatavotības līmeni matemātikas studijās*” (Kangro, 2001-b, analizēts Kangro, 2010), eksakto kursu studiju kvalitātes uzlabošanas nolūkos, nepieciešams matemātikas izlīdzinošais kurss, kur tiktu gan atkārtotas skolas posmā apgūtās/neapgūtās zināšanas un prasmes, kā arī apskatītu svarīgākās augstākās matemātikas tēmas, kas nepieciešamas konkrētās studiju programmas kursu apgūvē (Sičevska, 2014).

Šāda kursa nepieciešamību un esamību dažādu augstskolu eksakto zinātņu fakultāšu studiju programmās autore centās noskaidrot pētnieciskās daļas aptaujā. Tika noskaidrots arī piemērotākais iespējamais kursu apguves laiks (pirms studijām/integrēts studijās vai cits).

2014. gadā ES stratēģiskās sistēmas ET 2020 starpposma izvērtēšanā tika atzīts integrētas izglītības sistēmas nozīmīgums, aptverot izglītību un apmācību visos līmeņos, sākot ar pirmsskolas izglītību, līdz pat augstākajai izglītībai un pieaugušo izglītībai, nodrošinot mūžizglītības principu. Tādēļ līdz 2020. gadam tika noteiktas jaunas prioritārās jomas, kas ietver:

- spēcīgu atbalstu skolotājiem, augstskolu akadēmiskajam personālam, skolu vadītājiem un citiem izglītības darbiniekiem;
- ilgtspējīgas investīcijas izglītības un apmācības sistēmās un šo sistēmu kvalitāti un efektivitāti (Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis, 2015).

Tomēr Latvijas izglītības politikā joprojām vispārējā izglītība tiek nošķirta no augstākās izglītības, un šobrīd, veicot reformas vispārējās izglītības posmā, nepieciešams domāt par šo posmu saskaņotību un nepieciešamajām izmaiņām arī AI, piemēram, augstskolu uzņemšanas prasības un dažādu disciplīnu saturs, atkarībā no plānotās vidējās izglītības matemātikas satura reformas.

Pēc AI matemātikas izglītības kvalitātes vadības analīzes autore secina, ka studentu skaita samazinājuma rezultātā joprojām nepieciešams optimizēt AII skaitu, lai radītu konkurenci studētgrībētāju vidū un sabalansētu studiju vietu skaitu pa zinātnes nozarēm.

Studiju atbiruma novērsšana un studiju absolvēšanas rādītāju uzlabošana nedrīkst samazināt iegūstamās izglītības kvalitāti.

AII joprojām cenšas piesaistīt lielu studentu skaitu sociālo zinātņu programmās, lai nodarbinātu līdzšinējo akadēmisko personālu, un lai nodrošinātu iespējami lielāku budžeta un privāto finansējumu, kas ir pretrunā ar valsts tautsaimniecības interesēm.

Uzņemšanas prasības AII eksaktajās studiju programmās ir ļoti zemas. Ne visās ir noteikts minimālais matemātikas apguves līmenis (pietiekami ir ar 5% vērtējumu matemātikas CE), un pastāv arī tādas studiju programmas, kurās stājoties, matemātikas vērtējums netiek prasīts.

Studentu atšķirīgās matemātiskās sagatavotības dēļ, daudzās studiju programmās jau ir izveidoti matemātikas izlīdzinošie kursi elementārās matemātikas atkārtošanai un zināšanu padziļināšanai atbilstoši studiju programmas vajadzībām.

Studentu matemātikas CE vērtējums (skolas kursā iegūtā matemātikas kompetence) ir svarīgs, priekšlaicīgu studiju pārtraukšanu ietekmējošs, faktors datorikas studijās.

Lai nodrošinātu iespējami augstāku matemātikas izglītības kvalitāti un eksaktajām studiju nozarēm piesaistītu iespējami vairāk studētgribētāju, nepieciešama vispārējās un augstākās izglītības mācībspēku sadarbība mācību satura izstrādē un saskaņotībā, kā arī mācību sasniegumu analīzē.

4. PĒTNIECISKĀ DAĻA

4.1. Pētījuma metodoloģija un izlase

Maģistra darba pētnieciskā daļa tika izstrādāta ar mērķi noskaidrot:

- AII mācībspēku viedokli par pirmo kursu studentu matemātisko sagatavotību studijām un tās ietekmi studiju kvalitātes nodrošināšanā;
- augstākās izglītības kvalitātes vadības ietekmi studiju kvalitātes nodrošināšanā;
- matemātikas izglītības pēctecību posmā skola – augstskola;
- mācībspēku ieteikumus matemātikas izglītības kvalitātes uzlabošanai posmā skola – augstskola.

Pētījumā tika izmantotas divas metodes – eksakto programmu eksakto kursu docētāju aptauja un iegūto datu aprakstošā analīze.

Pētījums tika organizēts 3 posmos:

1. mācībspēku aptaujas pilotpētījuma veikšana un jautājumu un atbilžu koriģēšana;
2. mācībspēku aptaujas veikšana un datu ieguve;
4. iegūto datu apstrāde un analīze.

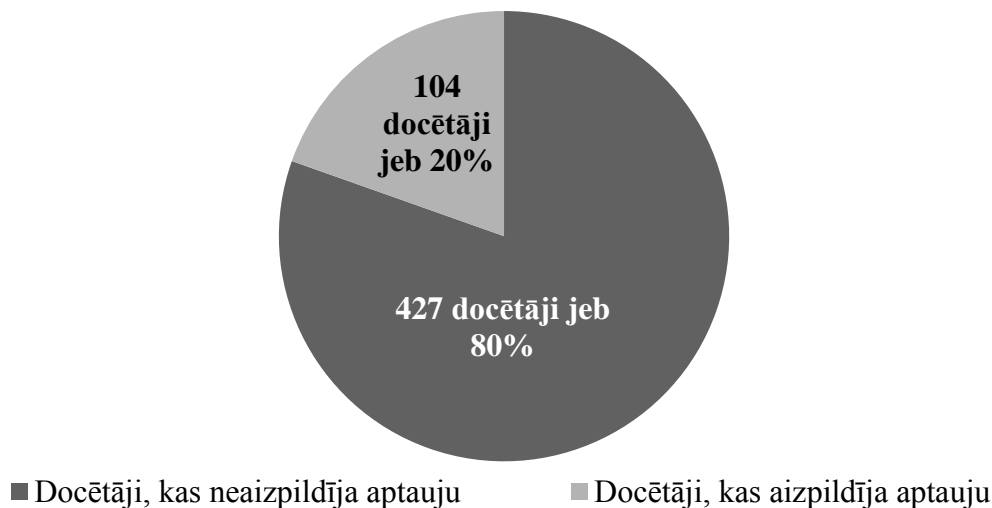
Praktiskās daļas ietvaros tika veikta pilota aptauja, lai izslēgtu un rediģētu aptaujas jautājumus un atbilžu variantus, ņemot vērā atbilžu sadalījumu un AII mācībspēku ierosinājumus to uzlabošanai.

Lai noskaidrotu augstāk minētos studiju kvalitātes nodrošināšanas aspektus, autore veica gadījuma pētījumu trīs lielākajās Latvijas universitātēs, pētījuma izlasē iekļaujot 5 LU, 6 LLU un 7 RTU eksakto fakultāšu eksakto programmu kursu docētājus.

Vairāki mācībspēki no visām trim augstskolām izrādīja arī personīgu interesi par pētījuma tēmu un saturu, jo autore saņēma individuālus e-pastus ar dažādiem ieteikumiem un viedokļiem, kas norāda uz pētnieciskās problēmas lielo aktualitāti.

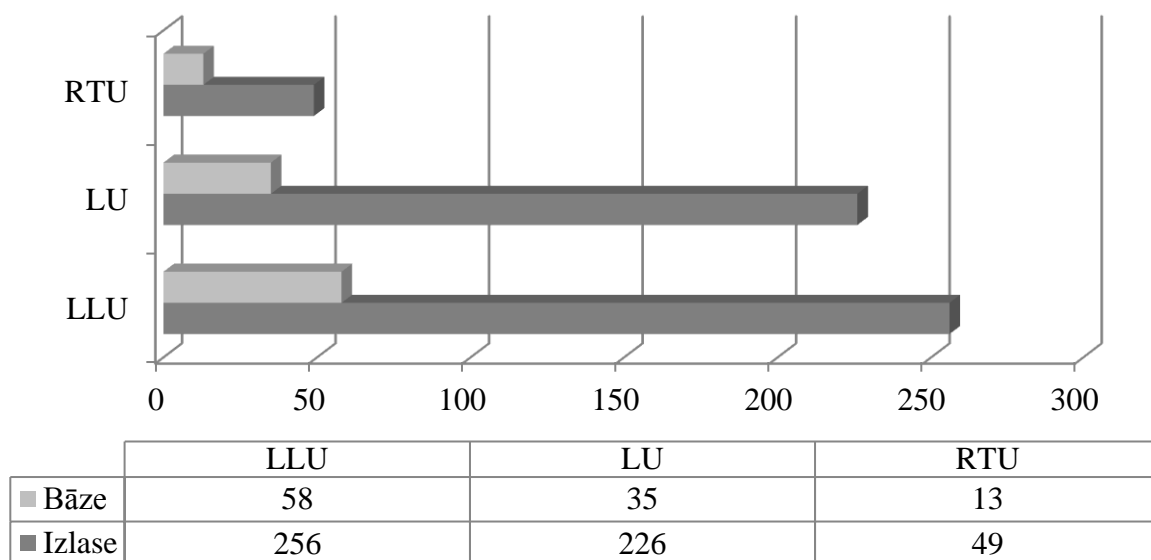
Lai noskaidrotu, kādi aspekti ietekmē studiju kvalitāti eksakto zinātņu nozarēs, autore izvēlējās 3 AII ar lielāko eksakto studiju programmu skaitu. Sākotnēji pētījuma izlase tika plānota no visiem LU, LLU un RTU eksakto zinātņu fakultāšu kursu docētājiem, tomēr cenšoties noskaidrot kontaktinformāciju, autore saskārās ar ierobežojumiem. LU un LLU mājaslapā bija pieejama visa nepieciešamā informācija par mācībspēkiem, bet RTU mājaslapā bija atrodami tikai katedru vadītāju e-pasti, tādēļ, sazinoties ar IT Lietotāju atbalsta centru, autore centās noskaidrot arī kursu docētāju kontaktus, tomēr saņēma noraidošu atbildi, kā rezultātā bija iespējams aptauju izsūtīt tikai katedru vadītājiem ar lūgumu šo anketu pārsūtīt

arī attiecīgo katedru mācībspēkiem. Papildus individuālai e-pastu izsūtīšanai, autore LU IT servisā un LLU Komunikāciju un mārketinga centrā vērsās ar lūgumu aptauju izsūtīt mācībspēkiem, un saņēma atteikumu no LU, bet LLU apsolvās aptauju pievienot iknedēļas svarīgāko notikumu lapā.



4.1. att. Pētījuma izlase

Kopējā izlase sastāvēja no 531 LU, LLU un RTU mācībspēkiem, e-pasti tika izsūtīti attiecīgi 226, 256 un 43 docētājiem, un vēl 6, kam aptauju pārsūtīja viens no RTU katedras vadītājiem, kas sniedza apstiprinājumu autorei, bet aizpildītas tika 104 aptaujas, kas veido pētījuma bāzi (skat. 4.1. att.).



4.2. att. Pētījuma izlase un bāze pa augstskolām

Kā rezultātā lielākais aptaujāto skaits jeb 57 mācībspēki bija no LLU, otrs lielākais – 33 no LU, bet RTU aptauju aizpildīja tikai 11 aptaujātie, un 1 respondents norādīja, ka pārstāv RTU Daugavpils filiāli, bet vēl 2 atzīmēja, ka pārstāv LU un vēl vienu no 2 augstskolām.

Tātad RTU un tās filiāli pārstāv 13 mācībspēki, LU – 35 un LLU – 58 mācībspēki (skat. 4.2. att.).

Pētījuma bāzi veido 104 eksakto programmu eksakto kursu docētāji:

- 33 eksakto zinātņu programmu docētāji no LU – Fizikas un matemātikas fakultāte, Datorikas fakultāte, Ķīmijas fakultāte, Bioloģijas fakultāte, Biznesa vadības un Ekonomikas fakultāte (Ekonomika, finanses un grāmatvedība);
- 57 eksakto zinātņu programmu docētāji no LLU – Meža fakultāte, Tehniskā fakultāte, Pārtikas tehnoloģijas fakultāte, Vides un būvzinātņu katedra, Informācijas tehnoloģiju katedra, Ekonomikas un sabiedrības attīstības fakultāte (Ekonomika);
- 11 eksakto zinātņu programmu docētāji no RTU – Arhitektūras fakultāte, Būvniecības inženierzinātņu fakultāte, Datorzinātnes un IT fakultāte, Elektronikas un telekomunikāciju fakultāte, Enerģētikas un elektrotehnikas fakultāte, Mašīnzinību, transporta un aeronautikas fakultāte, Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte;
- 2 eksakto zinātņu programmu docētāji, kas pārstāv 2 no iepriekš minētajām universitātēm (LU/LLU, LU/RTU);
- 1 eksakto zinātņu programmu docētājs no RTU Daugavpils filiāles.

Tā kā respondentu bāzi sastāda augstskolu mācībspēki no dažādām eksaktajām nozarēm un autores izvēlētajās AII tiek mācīts lielākais studentu skaits eksaktajās zinātnēs, tad iegūtie rezultāti un secinājumi ir vispārināmi un attiecināmi uz visas valsts eksakto studiju programmu 1. kursu studentiem.

4.2. Aptauja un iegūtie rezultāti

Augstskolu mācībspēku aptauja (skat. 9. pielikumu) tika izveidota elektroniski, izmantojot Google veidlapu, un visi respondenti to aizpildīja tiešsaistē. Iesūtītie aptauju rezultāti automātiski nodrošināja anonimitāti. Tā sastāvēja no 3 atvērtajiem un 17 atbilžu izvēles jautājumiem, ko autore iedalīja 5 grupās:

1. Informatīvie jautājumi par anketas aizpildītāju.
2. Jautājumi, kas saistīti ar 1. kursu studentu matemātikas kompetenci un tās ietekmi uz studiju kvalitāti.
3. Jautājumi par augstākās izglītības vadības ietekmi uz studiju kvalitāti.
4. Skolas un augstskolas pēctecības jautājumi.
5. Atvērtie jautājumi, mācībspēku ieteikumiem matemātikas pēctecības uzlabošanai posmā skola augstskola.

Pēdējās četras jautājumu grupas veido jautājumi, kas palīdz noskaidrot maģistra darba pētnieciskajai daļai izvirzītos uzdevumus.

Slēgtajos atbilžu izvēles jautājumos par respondentu viedokli atbildes tika veidotas pēc Likerta skalas, lai novērstu neviennozīmību, iekļaujot arī atbilžu variantu nezinu, gadījumā, ja respondentam nav viedokļa konkrētajā jautājumā, lai uzlabotu pētījuma ticamību. Vairākos jautājumos ar piedāvātiem atbilžu variantiem tika norādīts atvērtais atbilžu variants „Cits”, kur respondents varēja rakstiski iesniegt atbildi, ja neviena no piedāvātajām atbildēm neatbilda viņa viedoklim. Trīs jautājumi bija atvērta tipa ar brīvā teksta atbildēm.

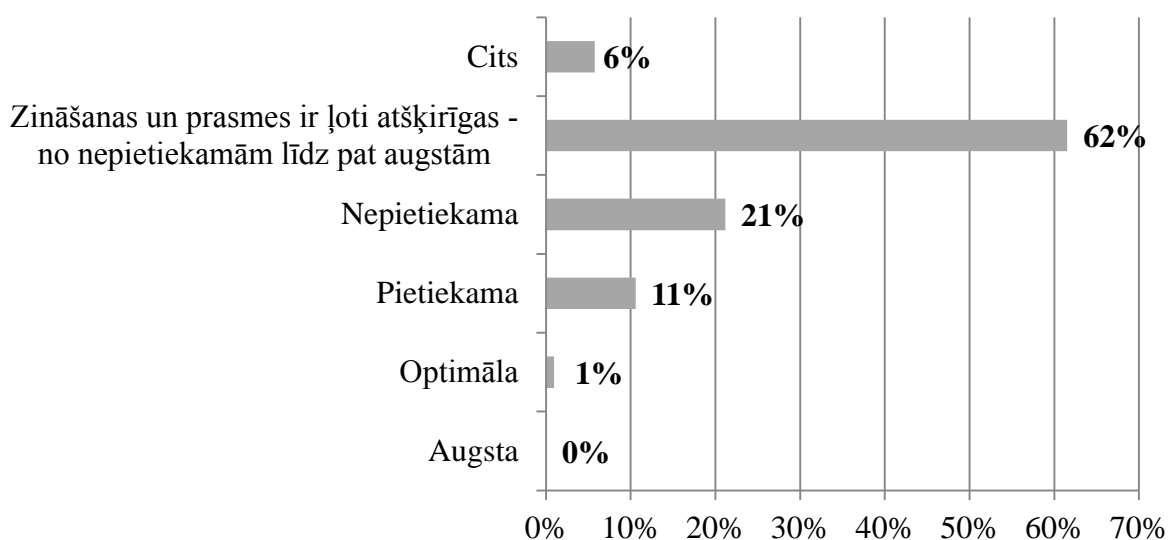
Ar informatīvajiem jautājumiem autore noskaidroja, kādu augstskolu pārstāv respondents un kāds ir respondenta dzimums.

Daudz aktīvāki aptaujas aizpildīšanā izrādījās vīrieši – 72 no visiem respondentiem, kas sastāda 69%.

1. kursu studentu matemātikas kompetence

Tālāk seko pieci otrās grupas jautājumi, kas tika veidoti ar mērķi noskaidrot mācībspēku viedokli par 1. kursu studentu matemātikas kompetenci un kā tā ietekmē studiju kvalitāti eksaktajos studijuursos. Lai veicinātu jautājumu vienotu izpratni un lai iegūtie dati būtu iespējami ticamāki, pirms šīs grupas jautājumiem autore skaidroja, ka termins „*matemātikas kompetence*” tiks saprasts, kā, vispārējās izglītības posmā iegūtās, zināšanas un prasmes, un spēja tās pielietot eksaktajos studijuursos.

Trešā aptaujas jautājuma „*Kā Jūs kopumā vērtējat 1. kursu studentu matemātikas kompetenci?*” atbildes apkopotas 4.3. attēlā.

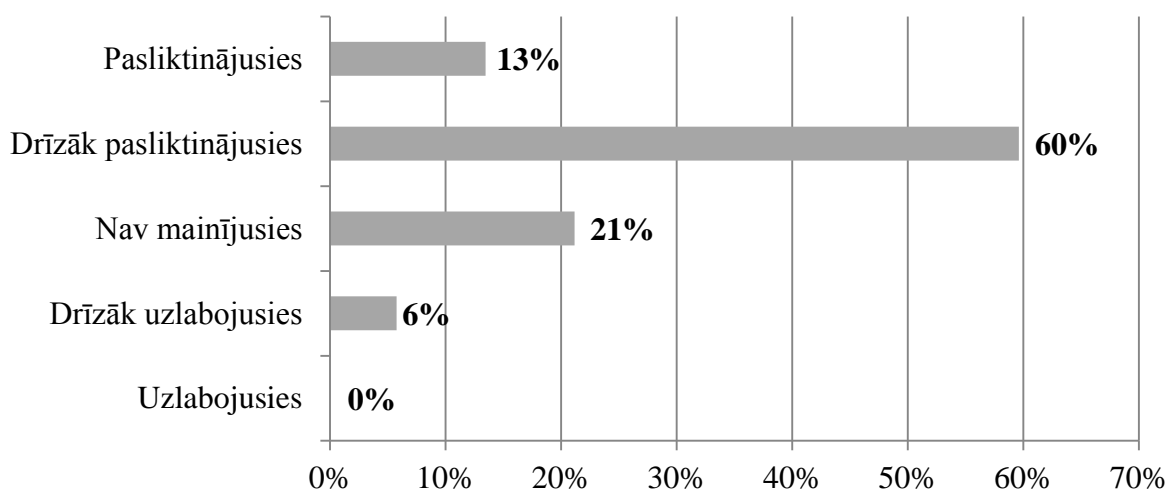


4.3. att. „Kā Jūs kopumā vērtējat 1. kursu studentu matemātikas kompetenci?”

Visvairāk aptaujāto augstskolu mācībspēku – 62% ir atzīmējuši, ka studentu zināšanas un prasmes ir ļoti atšķirīgas un matemātikas kompetences amplitūda ir no nepietiekamas līdz pat augstai, kas norāda uz atšķirīgo sagatavotības līmeni vidējā izglītības posmā. Par pietiekamu to atzinuši 11% respondentu, un tikai 1 aptaujātais apgalvojis, ka studentu matemātikas kompetence ir optimāla, bet par augstu to nav atzinis neviens no mācībspēkiem. Seši respondenti atzīmējuši atbilžu variantu cits, no kuriem 3 respondenti apgalvoja, ka viņiem nav viedokļa, un vēl trīs minēja, ka studentu matemātikas kompetence svārstās no nepietiekamas līdz pat pietiekamai un optimālai, ja ir pieejamas elektroniskās palīģierīces, kas norāda uz nepietiekamu prasmi veikt elementāras aritmētiskas darbības, ko skolēniem jābūt apguvušiem, beidzot 6. klasi. Un piektā daļa aptaujāto eksakto studiju kursu pasniedzēju apgalvo, ka studentu matemātikas kompetence kopumā ir nepietiekama.

Šajā jautājumā iegūtie rezultāti apstiprina autores secinājumus studiju programmas „Fizika” 1. kursa studentu pētījumā par studentu atšķirīgo sagatavotības līmeni, kā arī vispārina šo problēmu visās eksaktajās studiju programmās.

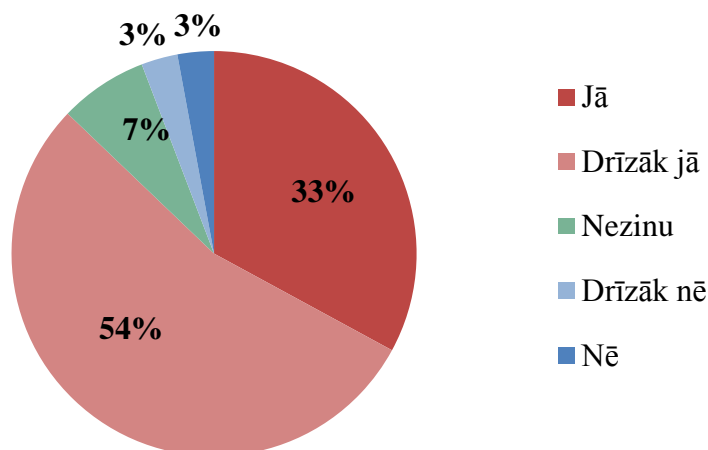
4. jautājumā: „Kā Jūsaprāt studentu matemātikas kompetence mainījies pēdējo 10 gadu laikā?” (skat. 4.4. att.), tikai 6% respondentu uzskata, ka studentu matemātikas kompetence ir drīzāk uzlabojusies, 21% apgalvo, ka pēdējo 10 gadu laikā tā nav mainījies, bet 73% aptaujāto mācībspēku norāda uz negatīvu tendenci.



4.4. att. „Kā Jūsaprāt studentu matemātikas kompetence mainījies pēdējo 10 gadu laikā?”

Tā kā no OECD PISA pētījumiem, kas sniedz informāciju par 15 gadīgu skolēnu matemātikas kompetences attīstību, autore ir secinājusi, ka skolēnu sasniegumi pēdējo 10 gadu laikā ir bijuši praktiski nemainīgi (skat. 1. nodaļu), tad 4. jautājuma atbildes norāda uz matemātikas izglītības mācību kvalitātes pazemināšanos un nepietiekamību vidējās izglītības posmā.

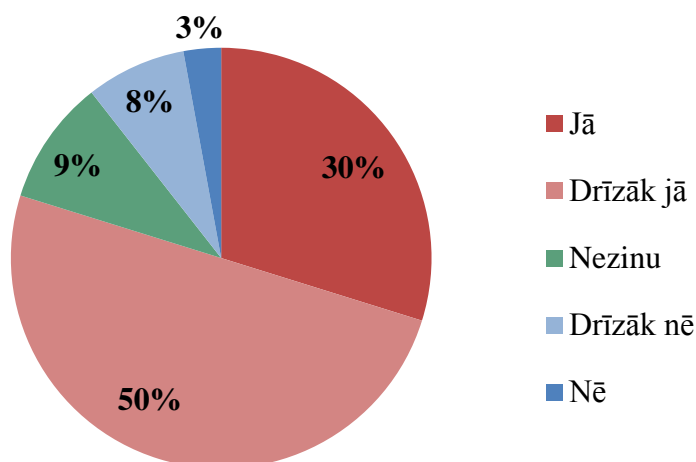
Piektā aptaujas jautājuma „Vai Jūsaprāt pastāv saistība starp matemātikas kompetenci un dabaszinātnisko kompetenci?” mērķis bija pārliecināties, vai visi docētāji apzinās pašsaprotamu matemātikas kompetences lomu dažādās eksaktajās nozarēs, un respondentu atbildes (skat. 4.5. att.) apstiprināja autores novērojumus par to, ka ir mācībspēki, kas neapzinās starp priekšmetu saiknes nozīmību un visticamāk arī studiju kursa apgūvē neatsaucas uz studentu iepriekšējām zināšanām, kavējot veiksmīgu zināšanu pārnesi.



4.5. att. „Vai, Jūsaprāt, pastāv saistība starp matemātikas kompetenci un dabaszinātnisko kompetenci?”

Tas norāda uz vidējās un augstākās izglītības posmu sadarbības nepieciešamību, lai abām pusēm būtu skaidra matemātikas kompetences loma, jo izbrīna tas, ka 13% aptaujāto eksakto studiju programmu docētāju neapzinās matemātikas un dabaszinātņu saikni.

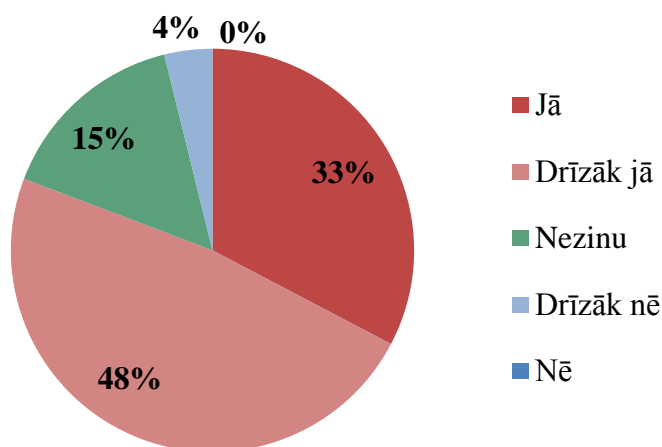
80% aptaujāto AII mācībspēku 6. jautājumā atzīst, ka studentu matemātikas kompetences nepietiekama attīstība ietekmē prasību samazināšanu eksaktajos studijuursos (skat. 4.6. att.).



4.6. att. „Vai studentu matemātikas kompetences nepietiekama attīstība ietekmē prasību samazināšanu eksaktajos studijursos?”

Tātad nav iespējams turpināt studiju procesu, nediferencējot mācību saturu un nesamazinot arī prasības studiju kursu apguvei. Un tas apstiprina autores iepriekš secināto par matemātikas kompetences nozīmi studentu gatavības studijām eksakto zinātņu nozarēs nodrošināšanai.

Septītajā jautājumā autore centās noskaidrot mācībspēku viedokli jautājumā: „*Vai matemātikas kompetences nepietiekama attīstība veicina priekšlaicīgu studiju pārtraukšanu?*” (skat. 4.7. att.). Lai arī teorētiskajā daļā autore noskaidroja, ka spēcīga specialitātes izvēles motivācija spēj kompensēt nepietiekamu matemātikas kompetenci, tomēr tikai 4% aptaujāto AII mācībspēku atbildēja, ka matemātikas kompetences nepietiekama attīstība drīzāk neveicina priekšlaicīgu studiju pārtraukšanu, un 81% respondentu, balstoties savā personīgajā pieredzē, uzskata, ka tas ir faktors, kas var veicināt un arī veicina studiju priekšlaicīgu pārtraukšanu, kas apstiprina teorētiskā pētījuma secinājumu par matemātikas CE vērtējuma ietekmi uz studiju priekšlaicīgu pārtraukšanu.



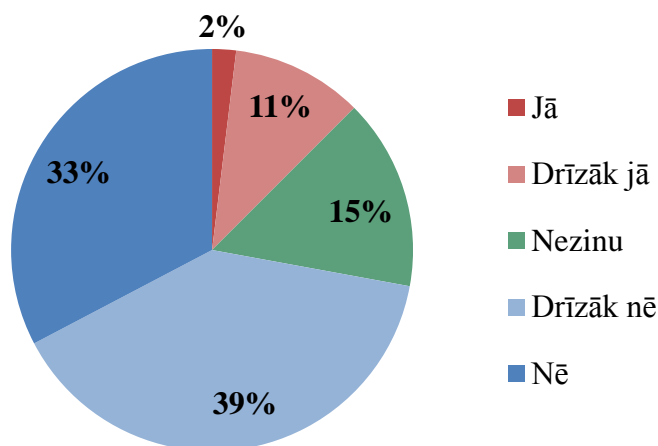
4.7. att. „Vai matemātikas kompetences nepietiekama attīstība veicina studentu priekšlaicīgu studiju pārtraukšanu?”

Matemātikas izglītības vadība augstākās izglītības posmā

Turpmāk aptaujā tika iekļauti 5 jautājumi, lai noskaidrotu AI vadības ietekmi eksakto studiju kvalitātes nodrošināšanā.

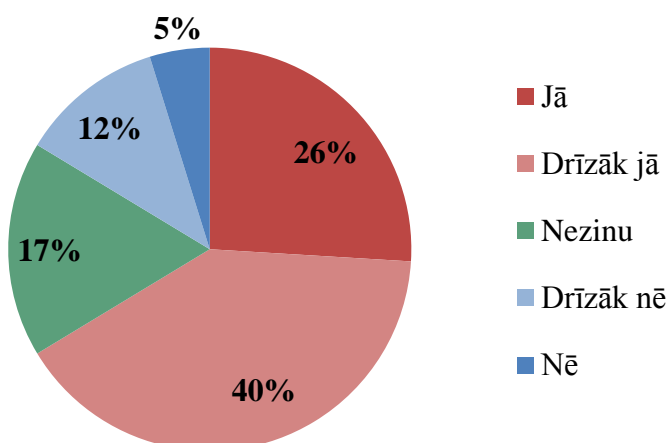
Maģistra darba 3. nodaļā autore analizēja uzņemšanas prasības eksaktajās studiju programmās trīs lielākajās AII, un nonāca pie secinājuma, ka uzņemšanas prasības ir ļoti zemas, un eksaktajās studiju programmās, kur uz studiju vietām nav konkursa, var iestāties praktiski jebkurš studēt gribētājs, tādēļ 8. jautājumā autore noskaidroja eksakto kursu docētāju viedokli par to, "Vai uzņemšanas prasības (centralizētais eksāmens matemātikā vismaz 5% un/vai gada vidējais vērtējums vismaz 4 balles) nodrošina studentu ar pietiekamām matemātikas zināšanām uzņemšanu?" un atbildes apkopoja 4.8. attēlā. 13% respondentu

uzskata, ka šādas studentu uzņemšanas prasības nodrošina studentu ar pietiekamām matemātikas zināšanām uzņemšanu, 15% aptaujāto nevarēja atbildēt uz šo jautājumu, bet 72% aptaujāto mācībspēku atzina, ka uzņemšanas prasības ir pārāk zemas un nenodrošina studentu uzņemšanu ar eksakto zinātņu studiju programmām nepieciešamo matemātikas kompetenci, kas apstiprina arī autores secinājumus no uzņemšanas prasību analīzes.



4.8. att. „Vai uzņemšanas prasības (centralizētais eksāmens matemātikā vismaz 5% un/vai gada vidējais vērtējums vismaz 4 balles) nodrošina studentu ar pietiekamām matemātikas zināšanām uzņemšanu?”

Tā kā augstskolu finansēšana tieši ir atkarīga no studentu skaita, kas pēdējo 10 gadu laikā strauji sarūk zemās dzimstības un emigrācijās dēļ (lasīt 3. nodaļā), tad devītajā jautājumā autore noskaidro „Vai augstāko izglītības iestāžu finansēšana atkarībā no studējošo skaita ir iemesls zemajām uzņemšanas prasībām?” (skat. 4.9. att.).

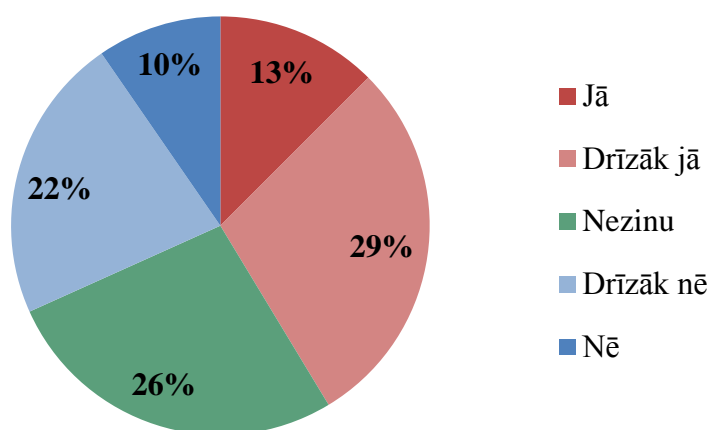


4.9. att. „Vai augstāko izglītības iestāžu finansēšana atkarībā no studējošo skaita ir iemesls zemajām uzņemšanas prasībām?”

Iegūtie rezultāti apstiprina arī autores viedokli par to, ka ar zemajām uzņemšanas prasībām augstskolas cenšas nodrošināt pietiekamus finansiālos resursus, jo 26% aptaujāto

mācībspēku pilnībā piekrīt un 40% drīzāk piekrīt, ka AII finansēšana ir iemesls zemajām uzņemšanas prasībām. 17% aptaujāto atturējās izteikt savu viedokli, bet tikai 5% mācībspēku nepiekrīt un 12% drīzāk nepiekrīt šim apgalvojumam.

Autorei bija interese noskaidrot mācībspēku viedokli par to, „*Vai studiju kvalitātes nodrošināšanas un uzlabošanas ietvaros būtu nepieciešams iestājeksāmens matemātikā?*” dažādās eksaktajās studiju programmās. Uz šo jautājumu autore neguva viennozīmīgu atbildi, tomēr interesanti, ka lielākais vairums respondentu – vairāk kā trešā daļa respondentu uzskata, ka iestājeksāmens drīzāk būtu nepieciešams, nekā nebūtu. Un 20. jautājumā „*Kas Jūsaprāt palīdzētu uzlabot matemātikas izglītības pēctecību posmā skola – augstskola?*” vairāki mācībspēki minēja nepieciešamību pēc iestājeksāmena vai vismaz prasību paaugstināšanas CE no 5% līdz vismaz 30% un vairāk, lai varētu iestāties noteiktās studiju programmās.

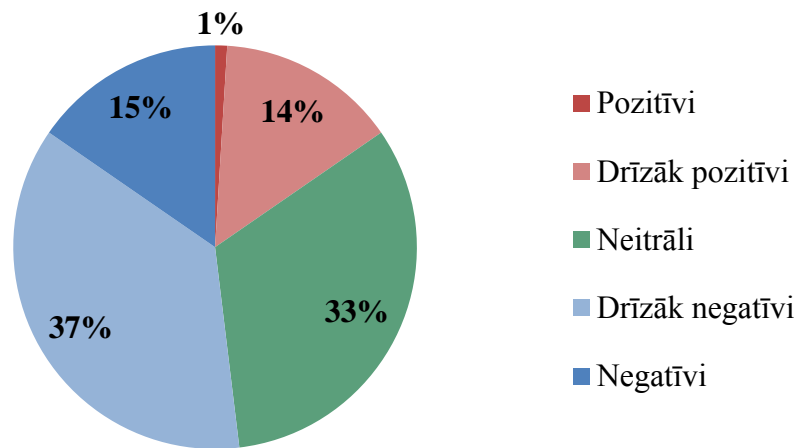


4.10. att. „Vai studiju kvalitātes nodrošināšanas un uzlabošanas ietvaros būtu nepieciešams iestājeksāmens matemātikā?”

Tas norāda uz samilzušo problēmu, kas saistās ar studējošo nepietiekamo matemātikas kompetenci, kas kavē kvalitatīvu studiju norisi.

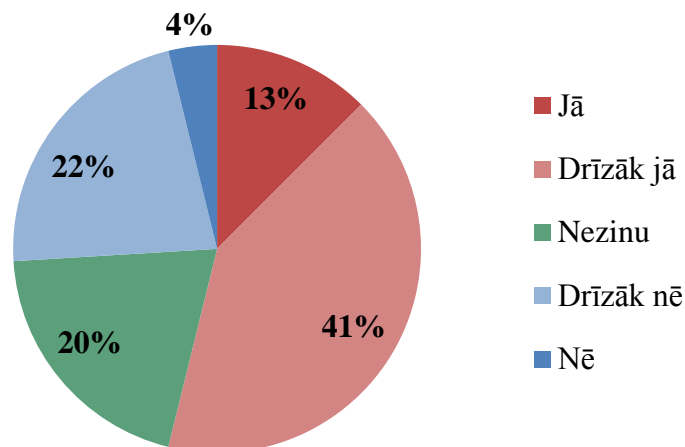
Pēc autores domām vēl viens augstākās izglītības vadības aspekts, kas var ietekmēt studiju kvalitāti ir studiju kvalitātes vērtēšana pēc absolvējušo un imatrikulēto studentu skaita attiecības, tādēļ nākamajos divos jautājumos autore noskaidro, kā augstskolu mācībspēki vērtē šādu aspektu un vai tas ietekmē prasību samazināšanu eksaktajos studijuursos.

4.11. attēlā redzams, ka pozitīvi un drīzāk pozitīvi šo izglītības kvalitātes aspektu vērtē tikai 15% respondentu, neitrāli to vērtē 33% aptaujāto, bet negatīvi un drīzāk negatīvi – vairāk kā puse aptaujāto mācībspēku jeb 52%.



4.11. att. „Kā vērtējat studiju kvalitātes vērtēšanu pēc absolvējušo un imatrikulēto studentu skaita attiecības?”

Un 12. jautājumā: „Vai studiju kvalitātes vērtēšana pēc absolvējušo skaita ietekmē prasību samazināšanu eksaktajos studijuursos?” (skat. 4.12. att.), 54% visu aptaujāto ir atzinuši, ka šāds, izglītības kvalitāti vērtējošs, aspekts ietekmē prasību samazināšanu eksaktajos studijursos, kas ir pretrunā ar stratēģiskās sistēmas Eiropas sadarbībai izglītības un apmācības jomā (ET 2020) īstenošanu un prioritātēm izglītības jomā, kas norāda, ka studiju absolvēšanas rādītāju uzlabošana nedrīkst samazināt iegūstamās izglītības kvalitāti.



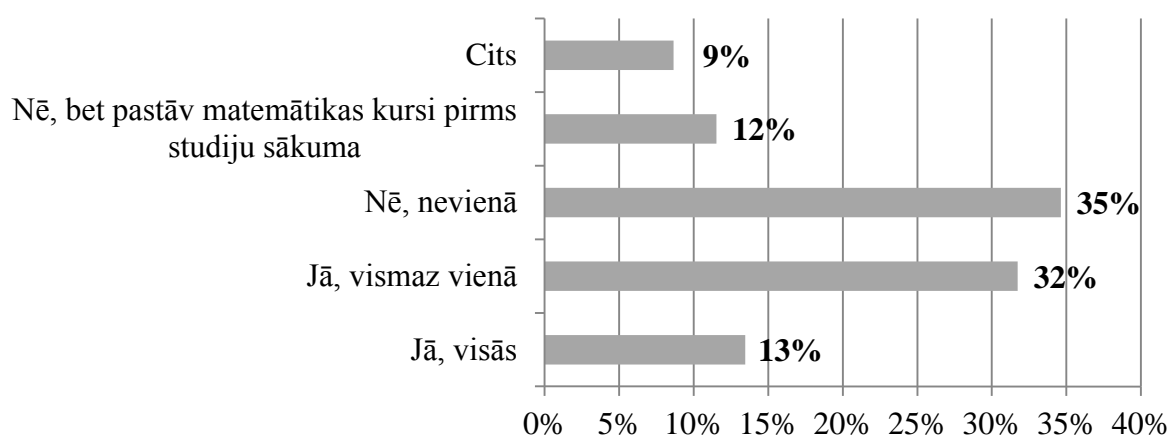
4.12. att. „Vai studiju kvalitātes vērtēšana pēc absolvējušo skaita ietekmē prasību samazināšanu eksaktajos studijursos?”

Matemātikas izglītības pēctecība posmā skola – augstskola

Ceturtajā jautājumu grupā iekļauti 6 jautājumi, par skolas un augstskolas pēctecību. Sākumā noskaidrojot, vai kādā no respondentu pārstāvētajām studiju programmām jau pastāv matemātikas izlīdzinošais kurss (kur tiktu atkārtota elementārā matemātika un sniegts priekšstats par augstākās matemātikas svarīgākajiem elementiem, kas nepieciešami attiecīgajā studiju programmā), un vai augstskolu docētāji saskata šādu kursu nepieciešamību. Kā arī

jautājumi ar mērķi noskaidrot, vai augstskolu mācībspēki seko līdzī skolās matemātikas saturā izmaiņām un vai pastāv sadarbība ar skolām un matemātikas skolotājiem, nodrošinot pēctecību posmā skola – augstskola.

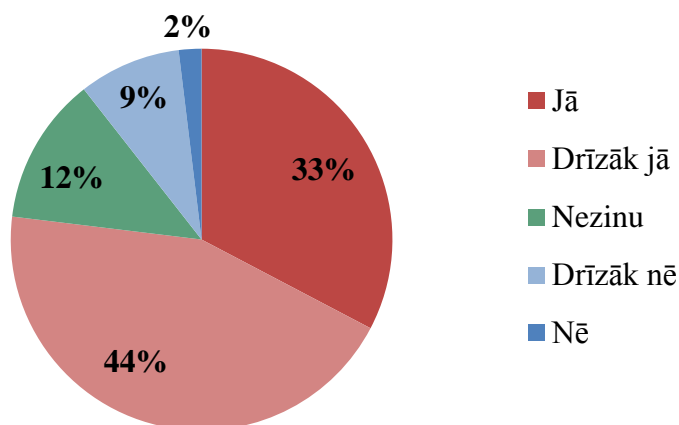
Apkopojot aptaujas 13. jautājumā iegūtos datus (skat. 4.13. att.) autore noskaidroja, ka 13% aptaujāto docētāju visās pārstāvētajās studiju programmās jau pastāv izlīdzinošais kurss matemātikā, 32% aptaujāto atzīmēja, ka šāds kurss pastāv vismaz vienā no pārstāvētajām studiju programmām, no kā autore secina, ka tiešām ir nepieciešamība pēc šāda kursa eksaktajās studiju programmās visās pārstāvētajās universitātēs, citādi šādi kursi netiktu veidoti. 12% respondentu atzina, ka pastāv matemātikas kursi pirms studiju sākuma, kas daļā gadījumu ir domāti RTU piedāvātie maksas kursi vidusskolēniem vai citi kursi un privātas konsultācijas, ko visbiežāk ir iespējams apgūt par samaksu un tos var atļauties tikai skolēni no sociāli labvēlīgām ģimenēm, tomēr lielākā daļa skolēnu, iespējams, pat nenojauš, ka viņu matemātikas kompetence varētu nebūt pietiekami augsta, lai veiksmīgi studētu eksakto zinātņu nozarē, jo augstskolu zemās uzņemšanas prasības rada maldīgu priekšstatu par nepieciešamo matemātikas kompetenci, kā rezultātā ne visi šādus kursus apmeklē pirms studiju sākuma. Bet 47% – tāpat gandrīz puse aptaujāto mācībspēku atzīmēja, ka nevienā no viņu pārstāvētajām studiju programmām nepastāv matemātikas izlīdzinošais kurss.



4.13. att. „Vai Jūsu pārstāvētajās studiju programmās pastāv izlīdzinošais (atkārtojuma/padziļinājuma) kurss matemātikā?”

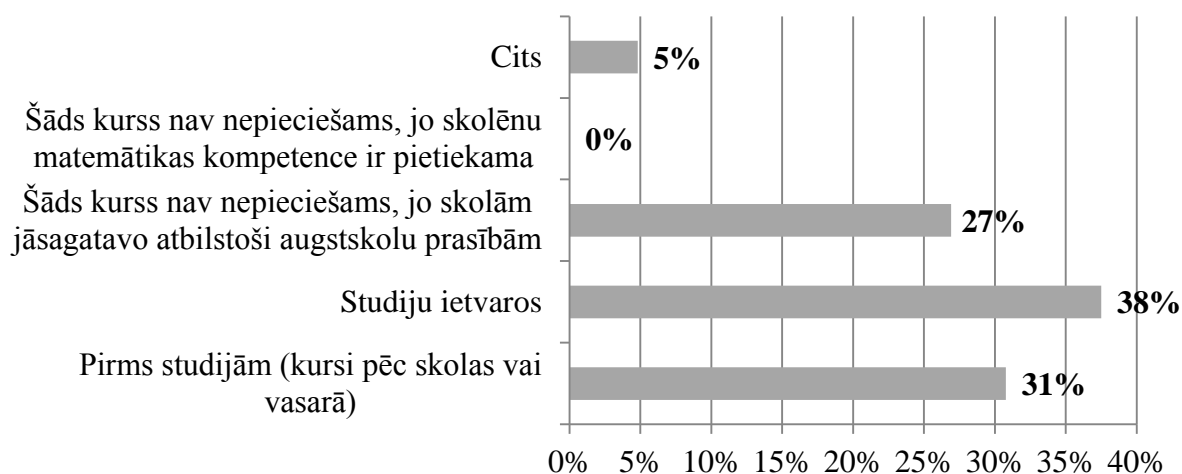
7 respondenti atzina, ka nezina par šāda kursa eksistenci, jo neinteresējās par visiem studiju kursiem, kas norāda uz horizontālās sadarbības nepietiekamību augstskolu mācībspēku vidū. Bet viens docētājs mācēja teikt, ka elementārās matemātikas atkārtojums ir integrēts citos studijuursos, un tas noteikti kavē specifisko kursu apguvi, kuru pamatā ir matemātikas kompetence, kas apgūta skolas kursā. Pēc autores domām un personīgās pieredzes arī tajās studiju programmās, kur nepastāv matemātikas izlīdzinošais kurss, docētāji ir spiesti

specifisko kursu saturā integrēt arī elementārās matemātikas elementu apguvi (atkārtojumu), bet ja to nedara – cieš studiju kvalitāte vai palielinās priekšlaicīgas studiju pārtraukšanas risks.



4.14. att. „Vai saskatāt matemātikas izlīdzinošā kursa nepieciešamību?”

Autore noskaidroja arī pašu docētāju viedokli par matemātikas izlīdzinošā kursa nepieciešamību (skat. 4.14. att.), kā rezultātā 77% respondentu atzina, ka saskata šāda kursa nepieciešamību, un tikai 11% aptaujāto atzina, ka šāds kurss drīzāk nav nepieciešams, un varētu šķist, ka 1. kursu studentu matemātikas kompetence ir pietiekama, lai apgūtu attiecīgos kursus, tomēr aptaujas 15. jautājumā (skat. 4.15. att.) neviens no docētājiem to nav atzīmējis.

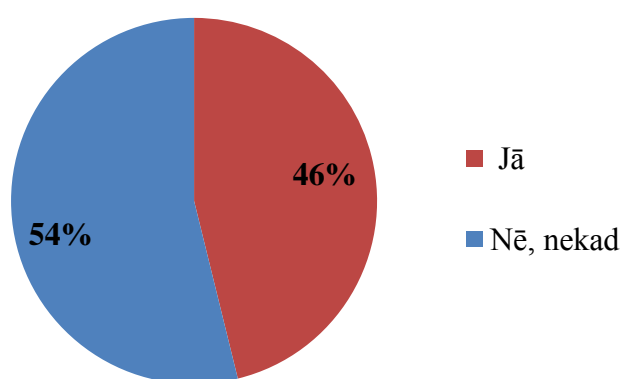


4.15. att. „Kad būtu jānodrošina matemātikas izlīdzinošais kurss?”

Jautājumā par piemērotāko laiku izlīdzinošā kursa nodrošināšanai viedokļi dalās - 27% aptaujāto uzskata, ka skolām jāspēj sagatavot skolēnus atbilstoši augstskolu prasībām, lai nevajadzētu veidot šādus izlīdzinošos kursus, 31% uzskata, ka šādu kursu jānodrošina pirms studiju sākuma, bet 38% respondentu atzīmējuši, ka to jānodrošina studiju ietvaros. Atbilžu variantu cits atzīmējuši 5 respondenti, no kuriem 1 nebija viedokļa, 1 atbildēja: „Ja skolas sagatavotu pietiekami, tad izlīdzinošo kursu nevajadzētu”, bet 3 aptaujātie uzskata, ka tas, kad jānodrošina izlīdzinošo kursu, ir atkarīgs no studiju programmas un fakultātes, un ka šādu kursu būtu jānodrošina pa dažām piemēram „Visos studiju semestros, kaut vai nedaudz”.

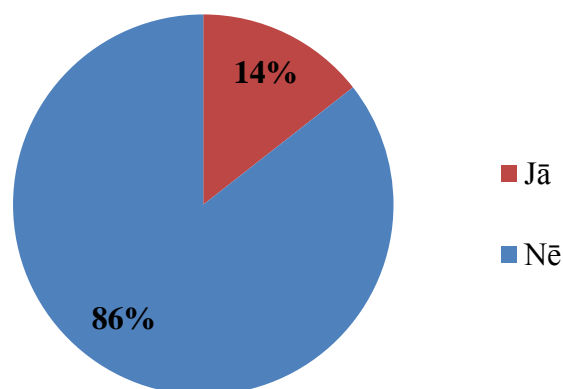
Lai novērtētu augstskolu docētāju iesaisti skolas un augstskolas pēctecības nodrošināšanā autore aptaujā iekļāva 16. jautājumu „*Vai sekojat līdzī pamata un vidējās izglītības matemātikas standartu izmaiņām?*” (skat. 4.16. att.) un 17. jautājumu „*Vai sadarbojaties ar skolām (matemātikas skolotājiem)?*” (skat. 4.17. att.). Ja 17. jautājuma atbilde bija apstiprinoša, tad respondentam tika uzdots papildjautājums „*18. Ja sadarbojaties, tad kā?*”.

Autore noskaidroja, ka 54% docētāju nekad nav interesējušies par vispārējās izglītības matemātikas mācību saturu, kas pamato autores informāciju, kādēļ liela daļa pasniedzēju nezina, kādai būtu jābūt pirmo kursu studentu kompetencei matemātikā, savos studijuursos prasot tādas zināšanas, kas mūsdienīgu skolas mācību saturā apgūtas netiek.



4.16. att. „Vai sekojat līdzī pamata un vidējās izglītības matemātikas standartu izmaiņām?”

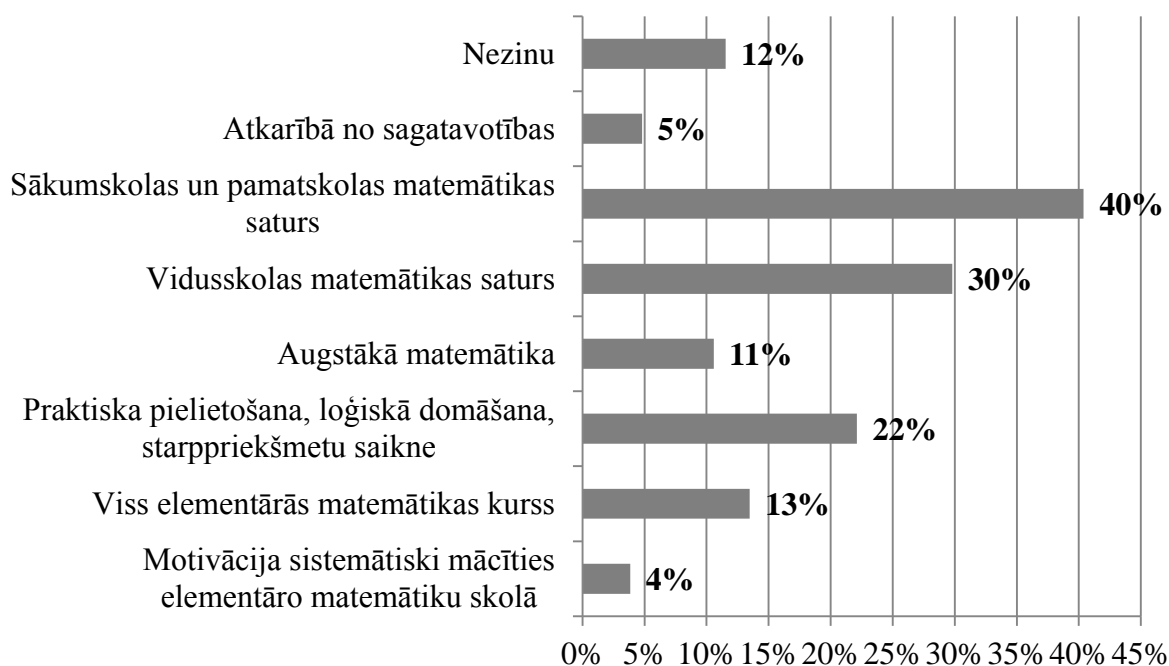
Bet ar skolām un matemātikas skolotājiem ir sadarbojušies tikai 14% eksakto nozaru augstskolu mācītspēku. No kuriem 1 respondents skolas informē par studiju iespējām universitātē, vēl 1 respondentam ģimenes loceklis strādā skolā, 6 respondenti sadarbojas ar matemātikas skolotājiem organizējot vai piedaloties dažādos projektos (piemēram, ZPD vadīšana, matemātikas olimpiāžu organizēšana, vadīšana un darbu labošana, organizējot dabaszinību pasākumus), 5 no respondentiem saistīti ar skolotāju izglītību vai profesionālo pilnveidi un 6 pasniedzēji minējuši, ka konsultējas un diskutē ar matemātikas skolotājiem. No 18. jautājumā sniegtajām brīvā teksta atbildēm autore var secināt, ka vairumā gadījumu ar matemātikas skolotājiem sadarbojas tie augstskolu docētāji, kas tiešā veidā ir saistīti ar matemātikas izglītību un skolotāju studijām, kas sakrīt ar autores teorētiskā pētījuma secinājumu par nepietiekamu sadarbību starp vispārējās izglītības matemātikas skolotājiem un augstskolu akadēmisko personālu.



4.17. att. „Vai sadarbojaties ar skolām (matemātikas skolotājiem)?”

Ieteikumi matemātikas izglītības pēctecībai posmā skola – augstskola

Pēdējie 2 aptaujas jautājumi ir atvērtie jautājumi ar mērķi novērtēt pasniedzēju viedokli par 1. kursu studentu matemātikas kompetenci, lai noteiktu, vai pasniedzēji studentu zināšanas novērtē atbilstoši matemātikas izglītības standarta prasībām un kuram izglītības posmam ir raksturīgas nepietiekami apgūtās elementārās matemātikas tēmas. Un noskaidrot respondentu ieteikumus matemātikas pēctecības uzlabošanai posmā skola augstskola.



4. 18. att. „Kādi matemātikas temati vai prasmes skolēniem/1.kursu studentiem jāuzlabo?”

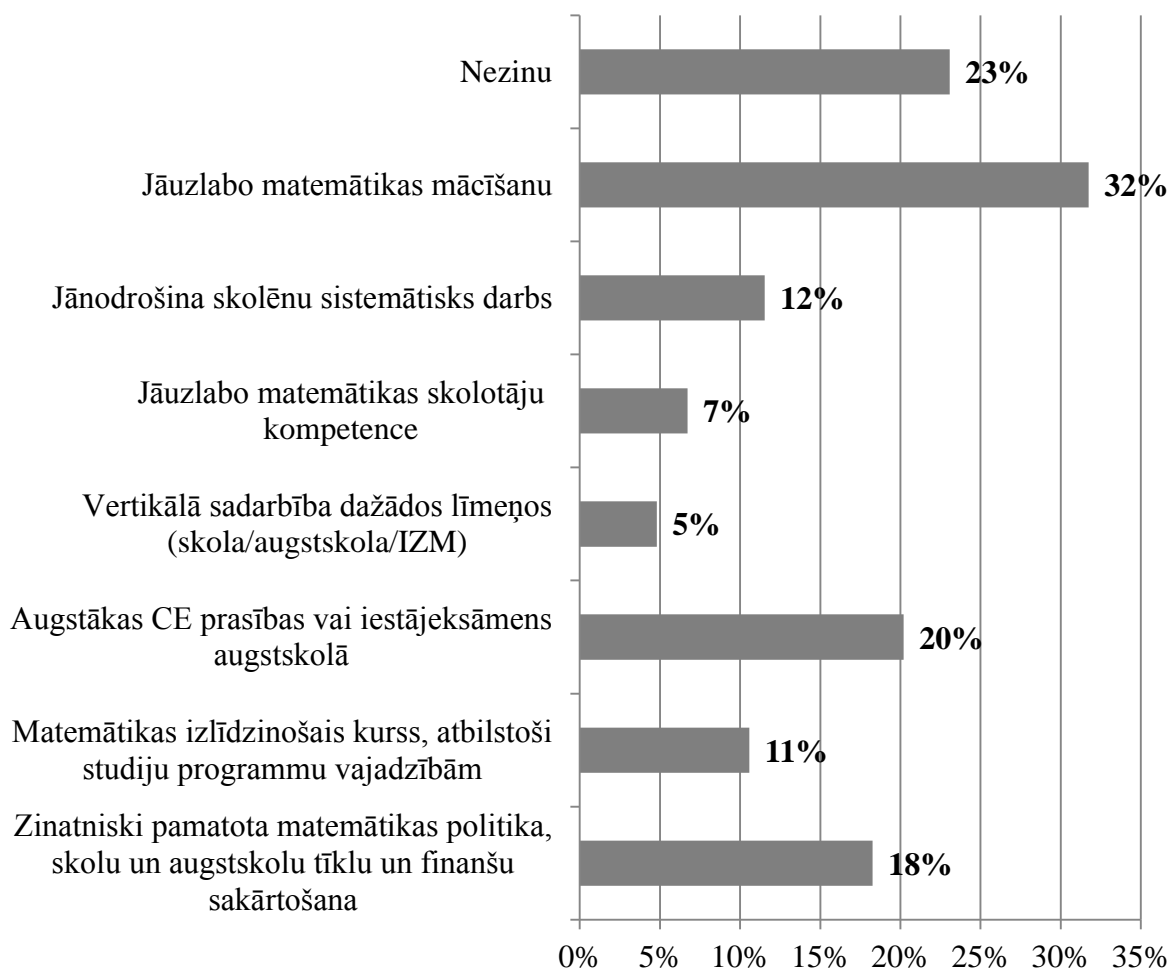
19. jautājuma: „Kādi matemātikas temati vai prasmes skolēniem/1.kursu studentiem jāuzlabo?”, atbildes autore apkopoja un grupēja pēc to satura, izdalot 8 grupas (skat. 4.18.att.). Pirmajā tika atlasītas 12 nederīgās atbildes, kas šifrētas zem nosaukuma „Nezinu” un sastāda 12% no visām atbildēm. Pieci mācībspēki norādīja uz studentu izteikti atšķirīgo sagatavotību, 23% no aptaujātajiem uzsver zināšanu un pamatprasmju nepietiekamību jau sākumskolas līmenī „nereti sākot no elementārās aritmētikas - jāiemācās vienkārši saskaitīt,

atņemt, reizināt un dalīt...”, „daļskaitļi...”, „% aprēķins, proporcijas aprēķins, teksta uzdevumi”, „Arī reizrēķins...”, un 38% – pamatskolas līmenī, kur visbiežāk 26% atbilžu minēta tieši algebra, tai seko ģeometrija ar 9%, un 3 atbildēs minēta arī matemātiskā statistika. 30% docentu savās atbildēs minējuši arī vidusskolas matemātikas tēmas, ko var iedalīt 4 apakšgrupās – algebra, ģeometrija, trigonometrija un diskrētās matemātikas elementi (kopu teorija, varbūtību teorija u.c.), kas minētas attiecīgi 14%, 9%, 12% un 13% no visām atbildēm, un četri no šiem respondentiem īpaši uzsvēra nepieciešamību atkārtot pilnīgi visas vidusskolas tēmas. Kaut arī 19. jautājumā tika prasīts par tēmām, kas jāuzlabo skolēniem/1. kursu studentiem, 11% augstskolu mācībspēku minēja arī augstākās matemātikas tēmas, kas skolas kursā apgūtas netiek un visbiežāk – 7% gadījumu tika uzvērta nepietiekama matemātiskās analīzes izpratne „ir nepietiekama izpratne par matemātiskās analīzes pamatiem - robežas jēdziens, atvasināšana, (ideālā gadījumā) kaut neliela izpratne par integrāļiem”, „īpaši augstākās matemātikas pamatdarbības, atvasinājumus un integrāļus”. Visticamāk šie docētāji uzskata, ka studentiem ir jābūt šādām zināšanām un prasmēm, jo viņi neseko līdz izmaiņām matemātikas mācību standartos un nesadarbojas ar matemātikas skolotājiem. Bet 13% aptaujāto mācībspēku uzskata, ka nepietiekamas zināšanas un prasmes ir „Ļoti plašā diapazonā, pat sākot ar salīdzinoši elementārām zināšanām...”, tādēļ visu neesot iespējams uzskaitīt, un četri no šiem respondentiem atzīst, ka vispārējās izglītības matemātikas mācību saturs ir optimāls, bet tas netiek pilnvērtīgi apgūts, jo „...skolēni un studenti nestrādā sistemātiski, bet gatavojas tikai uz eksāmenu, bet matemātika ir sistēmisks un sistemātisks kurss, kur ja nezina iepriekšējo nevar apgūt nākamo un tad veidojas NEZINĀŠANU lavīna, ko nevar sagrabt ar epizodiskām injekcijām.”, kam pilnībā piekrīt arī autore, balstoties pašas personīgajā pieredzē.

Apkopojot aptaujas beidzamajā jautājumā: *„Kas Jūsaprāt palīdzētu uzlabot matemātikas izglītības pēctecību posmā skola - augstskola?”* sniegtās atbildes, tika izveidotas 8 apakšgrupas, kur respondentu atbildes tika iedalītas pēc konkrētām pazīmēm (skat. 4.19. att.).

Tāpat kā iepriekšējā jautājumā, nederīgās atbildes tika šifrētas ar apakšgrupas nosaukumu „*Nezinu*” un sastādīja 23% no visām atbildēm. Visbiežāk aptaujātie mācībspēki – 32% apgalvoja, ka, lai nodrošinātu skolas – augstskolas pēctecību, nepieciešams uzlabot matemātikas mācīšanu vispārējās izglītības posmā. Aptaujātie minēja, ka „...*jāsašaurina programma, bet atlikušās daļas jā māca pamatīgāk...*”, un nepieciešams „...*lielāks stundu apjoms...*” matemātikas mācīšanai. Liela daļa respondentu minēja, ka matemātikas stundās jāveic „...*aprēķini ar reāliem piemēriem no zinātnes nozarēm...*”, demonstrējot matemātikas

praktisko pielietojumu un radot priekšstatu par nepieciešamajām zināšanām nākotnes profesijās. Citi uzsvēra, ka skolās jāveido „...matemātiska novirziena klases tiem, kas vēlas studēt eksaktajās specialitātēs...”, kaut arī šāda novirziena klases jau pastāv daudzās skolās.



4. 19. att. „Kas Jūsaprāt palīdzētu uzlabot matemātikas izglītības pēctecību posmā skola - augstskola?”

Lai veiksmīgāk matemātikas stundās varētu iekļaut uzdevumus no dažādām eksaktajām nozarēm, būtu nepieciešama vidusskolas skolotāju, augstskolu docētāju un matemātikas zinātnieku sadarbība uzdevumu izveidē, jo šobrīd, pēc autores pieejamās informācijas, matemātikas skolotājiem nav pieejams neviens tāds mācību metodiskais līdzeklis, kur būtu apkopoti šādi uzdevumi vidusskolēniem. Skolotājiem noteikti būtu nepieciešama arī profesionālā pilnveide šādu uzdevumu veiksmīgākai integrēšanai stundās. Tomēr augstskolu mācībspēku un matemātikas skolotāju nepietiekamo sadarbību uzsvēruši tikai 5% aptaujāto, un tas norāda uz to, ka šāda prakse praktiski nepastāv un augstskolu docētāji pat nepieņem, ka paši varētu sniegt ieguldījumu šādu uzdevumu izveidē un pārrunāt šos jautājumus ar skolotājiem.

Un 7% respondentu atbildēja, ka matemātikas izglītības kvalitātes nodrošināšanai svarīga loma ir skolotāju kompetencei un stundās izmantotajai mācību metodikai. Tika uzsvērts, ka mūsdienās „*Skolotāji ir centrēti uz savu skolēnu gatavošanu CE nokārtošanai, nevis uz kritiskās domāšanas un matemātiskās kultūras izkopšanu.*”, jo skolu vērtēšanā tiek izmantoti kvantitatīvie dati (CE rezultāti), nevis, piemēram, skolēnu sasniegumu dinamika.

Bet skolēnu motivācija sistemātiski mācīties ir ļoti zema, kam piekrīt 12% aptaujāto, un kā iespējamo risinājumu min lielāku stingrību un disciplīnas nodrošināšanu.

20% augstskolu mācībspēku uzsver nepieciešamību pēc matemātikas iestājekšāmena vai CE prasību paaugstināšanas stājoties eksakto zinātņu studiju programmās. Viņi uzskata, ka 5% matemātikas eksāmena izpildē priekš iestāšanās augstskolā „*...ir ļoti zems sliekšnis, bet šo sliekšni varētu paaugstināt studiju programmām, kam lielāka saistība ar eksaktām zinātnēm. Savukārt, piemēram, humanitāro zinātņu studentiem, ja nav nepieciešamība, iespējams, pietiekami ir ar šo 5% rezultātu.*”, kā arī CE vai augstskolu prasību paaugstināšana vairāk motivētu skolēnus sistemātiskam darbam vispārējās izglītības posmā.

Arī matemātikas izlīdzinošā kursa nepieciešamību atkārtoti minēja 11% respondentu, un pēc viņu domām „*Matemātikas iekļaušana pēc iespējas vairāk studiju programmās...*” uzlabotu skolas – augstskolas pēctecību.

Tomēr 18% aptaujāto eksakto studiju programmu docētāju uzskata, ka sākotnēji ir jāsakārto augstskolu tīkls un finanses, samazinot zemas kvalitātes privāto augstskolu skaitu, koriģējot budžeta vietas „*atbilstoši valsts noteiktajām prioritātēm*” un analizējot tirgus situāciju valstī. „*Diletanti valsts pārvaldē matemātikas jomā nedrīkst veidot valsts izglītības politiku matemātikā.*”, tādēļ nepieciešama „*IZM un VISC ieklausīšanās augstskolu matemātikas pasniedzēju un zinātnieku viedokļos.*”, kas apstiprina autores 3. nodaļā izdarīto secinājumu par augstskolu skaita samazināšanu un 2. nodaļas secinājumu, ka visām reformām izglītības sistēmā jābūt zinātniski pamatotām.

No pētījumā iegūtajiem rezultātiem autore secina, ka 1. kursa studentu matemātikas kompetence ir ļoti atšķirīga, un pēdējos 10 gados ir vērojama tās pasliktināšanās, kas ietekmē prasību samazināšanu eksaktajos studijuursos. Piedevām nepietiekami apgūtās matemātikas tēmas variē jau sākot no elementārās matemātikas un aritmētikas sākumskolas līmenī.

Augstskolu uzņemšanas prasības nav pietiekamas, rada maldīgu priekšstatu par eksaktajās studiju programmās nepieciešamo matemātikas kompetenci, kā arī nemotivē skolēnus uz sistemātisku matemātikas mācīšanos vispārējās izglītības posmā.

Pētījuma rezultāti apstiprina nepietiekamo sadarbību starp vispārējās un augstākās izglītības mācībspēkiem mācību satura izstrādē un matemātikas pēctecības nodrošināšanā.

NOBEIGUMS

Maģistra darba uzdevumi ir izpildīti, un mērķis sasniegts, kā arī, analizējot literatūru, starptautiskos un vietējos pētījumus, dokumentus un veicot empīrisko izpēti, tika noskaidrotas atbildes uz pētījuma jautājumiem *“Kāds ir eksakto zinātņu studiju programmu pirmo kursu studentu sagatavotības līmenis matemātikā?”* un *“Kā uzlabot matemātikas izglītības pēctecību vidējās un augstākās izglītības posmā?”*.

Pirmo kursu studentu gatavību studijām eksakto zinātņu jomās ietekmē vispārējās izglītības posmā iegūtā matemātikas kompetence.

Kopš 2003. gada 15 gadīgu Latvijas skolēnu sasniegumi matemātikā OECD PISA starptautiskajos pētījumos praktiski nav mainījušies, un jau vismaz 15 gadus vairāk kā 20% Latvijas 15 gadīgo skolēnu matemātikas kompetence ir nepietiekama, un 2015. gadā arī skolēnu ar augstiem sasniegumiem skaits ir statistiski nozīmīgi samazinājies.

Tas, ka mācību sasniegumi, visu šo gadu laikā, praktiski nav mainījušies norāda uz to, ka, izglītības kvalitātes uzlabošanas nolūkos, nav īstenota nepieciešamā rīcībpolitika.

Arī šobrīd nospraustie izglītības attīstības mērķi un politika, kas saistās ar matemātikas izglītību, rada šaubas, jo plānotajai rīcībai un sasniedzamajiem rezultātiem nav saskatāms reāls, pētniecībā un praksē balstīts pamatojums, vai arī tas ir pretrunīgs.

Viens no svarīgākajiem Latvijas izglītības politikas sasniedzamajiem rezultātiem tuvākajos gados ir nodrošināt darba tirgus prasībām atbilstošu izglītības procesu, ko plānots sasniegt, palielinot budžeta vietu īpatsvaru eksaktajās zinātnēs, tomēr sākotnēji ir nepieciešams uzlabot skolēnu sasniegumus dabaszinātnēs, lai vairāk skolēnu izvēlētos profesiju saistībā ar eksaktajām zinātnēm.

Vairāk augstu sasniegumu dabaszinātnēs OECD valstīs vidēji ir tiem skolēniem, kam ir augsti sasniegumi arī matemātikā, tādēļ svarīgi ir nodrošināt atbilstošu matemātikas izglītību, saistot to ar tās pielietojumu dabaszinātnēs. Bet nepieciešams, lai matemātikas stundās apgūtie risināšanas principi tiktu pielietoti dabaszinātņu stundās (nevis pielietotas citas risināšanas metodes, terminu nosaukumi u.c.), radot starppriekšmetu saikni.

Tādēļ noteikti nepieciešama dažādu eksakto priekšmetu skolotāju sadarbība, kā arī augstskolu mācībspēku iesaiste uzdevumu izveidē, lai mācību stundās varētu risināt uzdevumus no dažādām eksakto zinātņu nozarēm, tādā veidā radot priekšstatu par iespējamo nākotnes profesiju un nepieciešamajām iemaņām.

Apkopojot izglītības politikas galveno mērķu un sasniedzamo rezultātu analīzi, ir skaidrs, ka svarīgākais resurss izglītības kvalitātes uzlabošanai ir skolotāji, viņu izglītība un

profesionālā pilnveide, kam ir jābūt atbilstoši un balstītai pētījumos par matemātikas mācīšanas didaktiku, izmantojot mūsdienu tehnoloģijas un mācību metodes.

Ņemot vērā esošo skolotāju noslodzi, satura reformas rezultātā, plānoto skolotāju pienākumu (kolēģu stundu vērošana u.c.) apjoma palielināšanu un nepieciešamo profesionālo pilnveidi, kā arī straujo matemātikas skolotāju novecošanu, ir jāsabalansē skolotāju darba un profesionālās pilnveides apjomu un jāveicina studentu piesaisti matemātikas skolotāju studijām, radot konkurenci un nodrošinot Latvijas izglītības sistēmu ar spēcīgākajiem profesionāļiem matemātikas izglītībā.

Nepieciešams noteikt un vērtēt arī izglītības iestādes vadības funkcijas pirmajos jaunā pedagoga darba gados, lai radītu iekļaujošu vidi un nodrošināt jaunajiem skolotājiem mentoru atbalstu. Autore uzskata, ka nepieciešami noteikumi, kas regulētu maksimāli iespējamo kontaktstundu un citu kolēģu stundu vērošanas apjomu un kārtību, pirmajos darba gados.

Svarīga ir arī skolotāju profesionālās pilnveides kursu kvalitāte – to saturs, un pētījumos balstītas aktualitātes, kas ir atbilstošas mūsdienu izglītības tendencēm un skolotāju vajadzībām un iespējām, lai izvairītos no formāla neatbilstošu tālākizglītības kursu apmeklējuma.

Tālākizglītības kursu saturs, jāvirza un jākontrolē valstiskā līmenī, balstoties neatkarīgos izglītības pētījumos, lai nodrošinātu to atbilstību valsts izglītības vajadzībām un lai izvairītos no finanšu līdzekļu nelietderīgas izmantošanas.

Pašreizējais skolotāju atalgojums nav samērots ar izglītībā un profesionālajā pilnveidē ieguldītajiem resursiem, ikdienas darba apjomu un lielo atbildību, kā rezultātā neveicina profesijas prestižu, skolotāju studiju pievilcību un kvalitatīvu darba izpildi, tādēļ kvalitātes uzlabošanas nolūkos, nepieciešams reāli paaugstināt skolotāju atalgojumu, nevis tikai nosegt ikgadējo inflāciju un valsts vidējās darba algas palielinājumu.

Matemātikas izglītības kvalitātes monitoringu veic dažādas valsts institūcijas, bet valsts pārbaudījumu satura izstrādi un diagnostiku nodrošina VISC. Vadoties pēc autores veiktās Valsts diagnosticējošo darbu analīzes, var secināt, ka līdz šim VISC veiktā Valsts diagnosticējošo darbu analīze ir radījusi maldīgu iespaidu par pamatskolas skolēnu matemātikas kompetenci un nepieciešamajām izmaiņām matemātikas izglītības diagnosticējošajos darbos un matemātikas izglītības politikā, kā rezultātā pēdējo 10 gadu laikā nav veiktas nekādas būtiskas un nepieciešamas pārmaiņas pamatzglītības posmā.

Arī nepietiekamie 9. klases matemātikas VPD rezultāti nav šķērslis turpināt mācības vidusskolā, kā rezultātā pēdējos gados vērojama tendence zemiem sasniegumiem 12. klases matemātikas eksāmenā.

Pamata līmenī nepietiekami apgūtā matemātikas kompetence, skolotāju nepietiekama prasme attīstīt skolēnu augstāko prasmju līmeni un zemās prasības, atestāta iegūšanai ir galvenie iemesli zemajiem 12. klases eksāmenu rezultātiem.

Diagnosticējošo darbu izstrādei jābūt balstītai pētījumos, un tiem ir jābūt atbilstošiem un ticamiem.

Matemātikas VPD un CE rezultātus būtu jāizmanto mācību sasniegumu analīzei un mācību satura vai didaktikas nepilnību diagnosticēšanai. Tos būtu jāvērtē neatkarīgiem pētniekiem, lai novērtētu iegūtos rezultātus un sniegtu zinātniski pamatotus ierosinājumus matemātikas satura, metožu un diagnostikas darbu izmaiņām.

Pēc AI matemātikas izglītības kvalitātes vadības analīzes autore secina, ka studentu skaita samazinājuma rezultātā joprojām nepieciešams optimizēt AII skaitu, lai radītu konkurenci studētgrībētāju vidū un sabalansētu studiju vietu skaitu pa zinātnes nozarēm.

Studiju atbiruma novēršana un studiju absolvēšanas rādītāju uzlabošana nedrīkst samazināt iegūstamās izglītības kvalitāti.

AII joprojām cenšas piesaistīt lielu studentu skaitu sociālo zinātņu programmās, lai nodarbinātu līdzšinējo akadēmisko personālu, un lai nodrošinātu iespējami lielāku budžeta un privāto finansējumu, kas ir pretrunā ar valsts tautsaimniecības interesēm.

Uzņemšanas prasības AII eksaktajās studiju programmās ir ļoti zemas. Ne visās ir noteikts minimālais matemātikas apguves līmenis (pietiekami ir ar 5% vērtējumu matemātikas CE), un pastāv arī tādas studiju programmas, kurās stājoties, matemātikas vērtējums netiek prasīts.

Studentu matemātikas CE vērtējums (skolas kursā iegūtā matemātikas kompetence) ir svarīgs, priekšlaicīgu studiju pārtraukšanu ietekmējošs, faktors datorikas studijās un iespējams arī citās studiju programmās.

Lai nodrošinātu iespējami augstāku matemātikas izglītības kvalitāti un eksaktajām studiju nozarēm piesaistītu iespējami vairāk studētgrībētāju, nepieciešama vispārējās un augstākās izglītības mācībspēku sadarbība mācību satura izstrādē un saskaņotībā, kā arī mācību sasniegumu analīzē.

Maģistra darba empīriskajā daļā autore noskaidroja, ka pēc augstskolu mācībspēku domām pirmo kursu studentu matemātikas kompetence ir ļoti atšķirīga, un pēdējo 10 gadu laikā tā ir drīzāk pasliktinājusies, no kā var secināt par matemātikas izglītības kvalitātes nepietiekamību vispārējās izglītības posmā. Tās nepietiekamā attīstība negatīvi ietekmē studiju kvalitāti eksakto zinātņu nozarēs, jo mācībspēki saskaras ar nepieciešamību samazināt prasības, lai izvairītos no priekšlaicīgas studiju pārtraukšanas, ko, pēc aptaujāto mācībspēku pieredzes, veicina matemātikas zināšanu un prasmju nepietiekamība.

Uzņemšanas prasības visās eksaktajās studiju programmās ir zemas, tās nenodrošina studentu ar pietiekamu matemātikas kompetenci uzņemšanu pamatstudijās, rada maldīgu priekšstatu par eksaktajās studiju programmās nepieciešamo matemātikas kompetenci, kā arī nemotivē skolēnus uz sistemātisku matemātikas mācīšanos vispārējās izglītības posmā.

Kā vienu no iemesliem, kāpēc pastāv tik absurdi zemas uzņemšanas prasības augstskolās, droši var atzīt AII finansējuma atkarību no studējošo skaita, jo tam piekrīt 66% aptaujāto augstskolu mācībspēku. Un vairāk kā trešdaļa respondentu uzskata, ka pat būtu nepieciešams ieviest arī iestājekšāmenu matemātikā, lai uzlabotu studiju kvalitāti.

AI kvalitātes vērtēšanas un finansējuma atkarība no absolvējušo un imatrikulēto studentu skaita attiecības, straujā studentu skaita samazinājuma un augstskolu pārprodukcijas apstākļos, neveicina studiju kvalitātes nodrošināšanu eksaktajās studiju programmās, jo 54% docētāju atzīst, ka šāds kvalitātes vērtēšanas aspekts ietekmē prasību samazināšanu eksaktajos studijuursos, kā arī vairāk kā puse mācībspēku šo aspektu vērtē negatīvi.

No teorijas un praktiskā pētījuma analīzes autore secina, ka 1. kursu studentu matemātikas kompetence ir ļoti atšķirīga, un tas ir radījis nepieciešamību veidot matemātikas izlīdzinošos kursus dažādās eksakto nozaru studiju programmās, lai uzlabotu studiju kvalitāti un samazinātu studiju priekšlaicīgu pārtraukšanu. Tomēr joprojām ir daļa studiju programmu, kurās nepastāv nekāds matemātikas atkārtojuma kurss pirmo kursu studentiem.

Katrā fakultātē ir atšķirīga specifika un nepieciešamība pēc dažādām elementārās matemātikas satura tēmām un prasmēm. Tādēļ ir jāizvērtē nepieciešamās matemātikas zināšanas un prasmes atbilstoši studiju programmu interesēm, lai veiksmīgāk apgūtu augstskolas mācību saturu un jāveido atbilstošs matemātikas izlīdzinošais kurss.

Matemātikas izlīdzinošajam kursam jābūt kā atsevišķam kursam, nevis integrētam citos studijuursos, lai neciestu studiju kvalitāte un vairāk laika varētu veltīt specifiskā mācību satura apguvei.

Gandrīz trešā daļa aptaujāto mācībspēku uzskata, ka izlīdzinošo kursu matemātikā jānodrošina pirms studiju sākuma, un iemesls varētu būt tas, ka studentiem matemātikas kompetenci ir jāspēj pielietot jau attiecīgo studiju kursu pirmajās lekcijās, kas norāda uz nepieciešamību pārskatīt visus studiju kursus un izveidot sistēmu, kur ir iespējams sākumā apgūt matemātikas izlīdzinošo kursu, bet specialitātes kursus apgūt tikai pēc tam.

Novērtēt 1. kursu studentu matemātikas kompetenci palīdzētu iestājekšāmens matemātikā (protams, katrai fakultātei un studiju programmai tas būtu atšķirīgs), kas pildītu diagnostikas funkciju, lai novērtētu, kuriem studentiem šāds izlīdzinošais kurss nepieciešams un kādas tēmas jāiekļauj studiju kursa apgūvē.

1. kursu studentu zināšanu un prasmju nepietiekamība bieži vērojama jau sākumskolas un pamatskolas līmeņu uzdevumu izpildē, kas izskaidrojams ar to, ka skolēni ar nepietiekamu vērtējumu 9. klases VPD var turpināt mācības arī vidējā izglītības posmā, bet 5% matemātikas zināšanas un prasmes CE ir pietiekamas, lai turpinātu studijas augstskolā, jo studiju uzņemšanas prasības ir absurdi zemas.

Lai arī saturiski pamata un vidējās izglītības standarti pēc vairāku augstskolu mācībspēku domām ir pietiekami, tomēr eksakto studiju kursu docenti uzsver, ka skolēni ne visu ir apguvuši, kā arī nespēj iegūtās zināšanas un prasmes pielietot nestandarta situācijās – reālu problēmu risināšanā, kam par iemeslu tiek minēta:

- pašu skolotāju kompetences nepietiekamība (kas iekļauj skolotāju izglītību un profesionālo pilnveidi) un centrēšanās uz valsts diagnosticējošo darbu (VPD un CE) uzdevumiem;
- skolēnu sistemātiskas mācīšanās nepietiekamība (skolēni mācās tikai, lai iegūtu pietiekamu vērtējumu pārbaudes darbos un eksāmenā);
- matemātikas pielietojuma un izpratnes veicināšanas nepietiekamība jeb starpdisciplinārā saikne starp skolas kursa eksaktajām disciplīnām un arī augstskolas eksaktajiem studiju kursiem;
- zemās prasības matemātikas priekšmeta apguvei skolā, kas neveicina skolēnu mērķtiecīgu darbu (VPD 9. klasei pietiekama vērtējuma iegūšanai pietiekami ir 26%, bet CE matemātikā – 5%);
- zemās augstskolu uzņemšanas prasības.

Tomēr 11% aptaujāto augstskolu mācībspēku no studentiem sagaida zināšanas un izpratni arī par augstākās matemātikas elementiem un to aprēķināšanu. Tā iemesls ir vispārējās izglītības matemātikas skolotāju un augstskolu eksakto studiju kursu docētāju komunikācijas un sadarbības nepietiekamība, jo 54% no aptaujātajiem docētājiem nekad nav interesējušies par matemātikas standartu izmaiņām un to saturu, bet tikai 14% (no kuriem lielākā daļa ir saistīti ar matemātikas studijām) ir sadarbojušies ar matemātikas skolotājiem.

Pēc vispārējās un augstākās izglītības kvalitātes vadības analīzes un docētāju aptaujas rezultātiem, autore secina, ka tādi kvalitātes rādītāji, kā

- skolēni ar zemiem sasniegumiem pamata izglītības līmenī,
- cilvēku skaits, kas iesaistīti AI,
- augstskolu priekšlaicīgi pametušo skaits,

līdz šim ir mēģināti uzlabot, samazinot prasības VPD 9. klasei, uzņemšanas prasības augstskolā, un prasības augstskolu disciplīnu sekmīgai nokārtošanai, nevis, ceļot līdzšinējās

izglītības sistēmas kvalitāti, un cenšoties meklēt pētījumos pamatotas stratēģijas šo rādītāju uzlabošanai.

Tādēļ balstoties uz teorētiskā un empīriskā pētījuma rezultātiem un izdarītajiem secinājumiem, autore ir izstrādājusi ieteikumus vairākiem matemātikas izglītības kvalitātes vadības līmeņiem, lai nodrošinātu 1. kursa studentu sagatavotību un augstāku studiju kvalitāti eksaktajās nozarēs.

Izglītības ministrijas līmenim

1. Matemātikas mācību satura izstrādē un pilnveidē jāizmanto Valsts diagnosticējošo darbu un vietēju un starptautisku matemātikas nozares pētījumu rezultātus un analīzi.
2. Matemātikas diagnosticējošo darbu izstrādi un analīzi jāuztic, no valsts institūcijām neatkarīgiem, matemātikas nozares speciālistiem. Tiem jābūt atbilstošiem, pētniecībā balstītiem un izmantojamiem valsts izglītības politikas veidošanā.
 - ✓ Vērtējuma iegūšanas punktu robežām VPD matemātikā 9. klasei jābūt atbilstošām matemātikas kompetenču līmeņu pieejai.
 - ✓ VPD matemātikā 9. klasei jā sastāv no dažādu matemātikas kompetences līmeņu uzdevumiem, lai skolēnu rezultātu punktu sadalījums veidotu normālsadalījumu.
 - ✓ Jāsamazina matemātikas CE norises ilgumu un attiecīgi arī eksāmena uzdevumu kopskaitu.
 - ✓ Jānosaka augstākas prasības matemātikas CE nokārtošanai un atestāta iegūšanai (vismaz 20%).
3. Skolēniem ar nepietiekamu kompetenci matemātikā, atkārtoti jāapgūst mācības attiecīgajā klasē, lai izvairītos no turpmāka kvalitātes krituma nākamajā izglītības posmā.
4. Jāreorganizē matemātikas skolotāju izglītību un tālākizglītību, atbilstoši jaunajām matemātikas satura izmaiņām un izglītības tendencēm:
 - ✓ jāpārskata matemātikas skolotāju studiju programmas un to kursu saturs un aktualitāte;
 - ✓ metodikas kursu saturam jābalstās pētījumos par matemātikas mācīšanas didaktiku, izmantojot mūsdienu informāciju un komunikāciju tehnoloģijas, atbilstošas mācību metodes un iekļaujošas izglītības principus;
 - ✓ jāveido sistēmu jauno skolotāju ievadīšanai darbā, normatīvi nosakot maksimālos darba pienākumus pirmajos darba gados, iekļaujot stundu vērošanas skaitu, vadīto stundu skaitu u.c. aspektus;
 - ✓ profesionālās pilnveides kursu norises laikam jābūt saskaņotam ar skolotāju darba grafiku, lai netiktu kavēts mācību process;

- ✓ skolotāju profesionālās pilnveides kursiem ir jābūt atbilstošiem matemātikas skolotāju vajadzībām un bezmaksas, lai izvairītos no formāla neatbilstošu tālākizglītības kursu apmeklējuma.
5. Jāveicina jauno matemātikas skolotāju piesaisti skolotāju studijām un radīt veselīgu konkurenci uz studijām, lai Latvijas izglītības sistēmu nodrošinātu ar spēcīgākajiem profesionāļiem matemātikas izglītībā:
- ✓ jāprognozē, nepieciešamo matemātikas skolotāju skaitu, sakarā ar skolotāju novecošanu un reformām izglītības sistēmā;
 - ✓ jāsabalansē skolotāju darba slodzi un profesionālās pilnveides prasības;
 - ✓ jānosaka adekvātu atalgojumu atbilstoši matemātikas skolotāju izglītībā un profesionālajā pilnveidē ieguldītajiem resursiem un ikdienas darba slodzei.
6. Skolu vērtēšanas procesā:
- ✓ lielāku priekšstatu par izglītības iestādē nodrošinātās izglītības kvalitāti nodrošinātu skolēnu sasniegumu izmaiņas konkrētos laika intervālos (3. – 6. klase, 6. – 9. klase un 9. – 12. klase);
 - ✓ jānosaka un jāvērtē izglītības iestādes vadības funkcijas pirmajos jaunā pedagoga darba gados, lai radītu iekļaujošu vidi.
7. AI kvalitātes vērtēšana un finansējuma atkarība no absolvējušo un imatrikulēto studentu skaita attiecības, straujā studentu skaita samazinājuma un augstskolu pārprodukcijas apstākļos, neveicina studiju kvalitātes nodrošināšanu eksaktajās studiju programmās, tādēļ jāsamazina augstskolu skaits un jāsabalansē studiju vietu skaits, atbilstoši studentu skaita samazinājumam un tautsaimniecības prioritātēm, radot konkurenci uz studiju vietām, un veicinot skolēnu motivāciju izglītoties.

Augstskolām

8. Jānosaka augstākas uzņemšanas prasības AII, matemātikas CE nosakot par obligātu iestāšanās prasību visās eksakto zinātņu jomās, un paaugstinot tā izpildes robežu vismaz līdz 30 – 40%.
9. Jāveicina skolas un augstskolas mācībspēku sadarbību mācību satura izstrādes, pēctecības un apguves jautājumos.
10. Jāsaskaņo vidējās izglītības matemātikas mācību saturu ar konkrētajā nozarē nepieciešamo matemātikas kompetenci, izveidojot starpposmu matemātikas izglītībā starp vidējo un augstāko izglītību, kā matemātikas izlīdzinošo kursu, kur tiktu gan atkārtotas, gan padziļinātas matemātikas zināšanas atbilstoši katras nozares specifikai un nepieciešamībai.

11. Katrā eksaktajā studiju programmā jāpārskata visus eksaktos studiju kursus, izveidojot sistēmu, kur ir iespējams sākumā apgūt matemātikas izlīdzinošo kursu, bet specialitātes kursus apgūt tikai pēc tam.
12. Jāievieš iestājekšāmens matemātikā, ar mērķi novērtēt 1. kursu studentu matemātikas kompetences atbilstību attiecīgās eksaktās studiju programmas vajadzībām, kas nodrošinātu arī atgriezenisko saiti vispārējās izglītības matemātikas skolotājiem. (Iestājekšāmens nenoteiktu studenta izredzes studēt valsts budžeta finansētās studiju vietās.)

Skolām

13. Jānodrošina dažādu eksakto priekšmetu skolotāju sadarbība starppriekšmetu saiknes veidošanai – skolas vadībai jāorganizē skolotāju metodiskās sanāksmes mācību jautājumu apspriešanai.
14. Jānodrošina atbalsts jauno matemātikas skolotāju ievadīšanai darbā.

Lai nodrošinātu matemātikas kompetences uzlabošanu, visi iepriekš minētie priekšlikumi ir realizējami ciešā, dažādu izglītības kvalitātes vadības līmeņu, sadarbībā.

Izvērtējot veiktā pētījuma rezultātus un izstrādātos ieteikumus, autore izvirzīja arī trīs virzienus tālākai pētniecībai:

- matemātikas skolotāju izglītības un tālākizglītības reformas, saistībā ar jaunā mācību satura izmaiņām;
- efektīvas skolas – augstskolas matemātikas satura pēctecības jautājumi;
- matemātikas skolotāju – eksakto studiju kursu docētāju sadarbības veicināšana matemātikas izglītības attīstībai.

PATEICĪBAS

Maģistra darba autore izsaka pateicību:

- darba vadītājai docentei Dr. paed. Sanitai Baranovai par morālu atbalstu un metodiskiem ieteikumiem visos darba izstrādes posmos;
- LU Matemātikas un fizikas fakultātes asociētajam profesoram Dr. math. Andrejam Cibulim par ieteikumiem pētījuma pilotaptaujas jautājumu un atbilžu koriģēšanai;
- LLU Komunikācijas un mārketinga centra komunikācijas vadītājai Lanai Janmerei par atsaucību un atbalstu pētījuma organizācijā.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

1. Akadēmiskās informācijas centrs (n. d.). *Boloņas process Latvijā*. Pieejams: <http://www.aic.lv/portal/izglitiba-latvija/bolonas-process-latvija>, skat. 07.05.2015.
2. Baranova, S. (2016). *Ieskats seminārā – diskusijā „Pārejas posms dzīvesdarbībā: skola - universitāte”*. Pieejams: <http://www.ppmf.lu.lv/zinas/t/39470/>, skat. 20.05.2016.
3. Beļickis, I., Blūma, D., Koķe, T., Markus, D., Skujiņa, V. & Šalme, A. (2000). *Pedagoģijas terminu skaidrojošā vārdnīca*. Apgāds Zvaigzne ABC, Rīga.
4. Bērtule, A. (2016). *Reportāža: Kā Igaunijas skolas nokļuva attīstīto valstu topa augšgalā*. Pieejams: <http://www.lsm.lv/raksts/zinas/arzemes/reportaza-ka-igaunijas-skolas-nokluva-attistito-valstu-topa-augsgala.a213943/>, skat. 20.09.2017.
5. Brikmane, K. (2015). *Skolas pedagogu kolektīva vienotas profesionālas kompetences pilnveides iespējas*. Pieejams: <http://journals.ru.lv/index.php/SIE/article/viewFile/507/539>, 15.08.2017.
6. Brinkmane, I. (2014). *Drīzumā pedagogu trūks, un par to ir jāsāk uztraukties*. Pieejams: <http://www.izglitiba-kultura.lv/raksti/drizuma-pedagogu-truks-un-par-to-ir-jasak-uztraukties#>, skat. 12.11.2014.
7. Borzovs, J., Niedrīte, L. & Solodovņikova, D. (2015). *Factors Affecting Attrition among First Year Computer Science Students: the Case of University of Latvia*. University of Latvia, Faculty of Computing. Pieejams: <http://dx.doi.org/10.17770/etr2015vol3.174>, skat. 25.09.2017.
8. Centrālā statistikas pārvalde (2017). *Vidējā darba samaksa aug straujāk*. Pieejams: <http://www.csb.gov.lv/notikumi/videja-darba-samaksa-aug-straupak-45374.html>, 21.09.2017.
9. Centrālās statistikas pārvaldes datubāze (n.d.). *Statistika*. Pieejams: http://data.csb.gov.lv/pxweb/lv/Sociala/Sociala_ikgad_izgl/IZ0290.px/table/tableViewLayout2/?rxid=, skat. 21.09.2017.
10. Council of the European Union (2014). *Conclusions on effective teacher education*. Pieejams: http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/educ/142690.pdf, 05.09.2017.
11. Dynamic University (2016). *Vispārējās izglītības programmu virzienu un vidējās izglītības pakāpes profilkursu sistēmas izvērtējums Latvijā*. Pieejams: http://visc.gov.lv/visc/projekti/dokumenti/esf_831/20170922_dyu_izm_petijums.pdf, skat.01.10.2017.
12. Eiropas Komisija (2014). *Augstākās izglītības modernizācija Eiropā: pieejamība, studiju pabeigšana un nodarbinātība*. Pieejams: http://www.viaa.gov.lv/files/news/23732/modernisation_higher_education_2014_high_lights_lv.pdf, skat. 21.09.2017.
13. Eiropas Komisija (2016). *Izglītības un apmācības pārskats (2016) Latvija*. Pieejams: https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/monitor2016-lv_lv.pdf, 05.09.2017.
14. Eiropas Komisija (2017). *Izglītība un apmācība 2020: Kāda ir ES loma izglītībā un apmācībā?* Pieejams: http://ec.europa.eu/education/policy/strategic-framework_lv, 17.09.2017.
15. Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis (2015). *Padomes un Komisijas 2015. gada kopīgais ziņojums par stratēģiskas sistēmas Eiropas sadarbībai izglītības un apmācības jomā (ET 2020) īstenošanu. Jaunas prioritātes Eiropas sadarbībai izglītības un apmācības jomā*. Pieejams: [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015XG1215\(02\)&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015XG1215(02)&from=EN), skat. 08.10.2017.

16. European Commission/EACEA/Eurydice (2011). *Matemātikas izglītība Eiropā: kopīgie izaicinājumi un valstu rīcībpolitika*. Pieejams: http://viaa.gov.lv/files/news/8066/matematika_viaa_2012_28.08..pdf, skat. 27.10.2015.
17. European Commission/EACEA/Eurydice (2012). *Key Data on Education in Europe 2012*. Pieejams: DOI 10.2797/77414 http://eacea.ec.europa.eu/Education/eurydice/documents/key_data_series/134EN.pdf, skat. 23.11.2014.
18. European Commission/ EACEA/ Eurydice (2016). *Structural indicators on achievement in basic skills in Europe – 2016*. Pieejams: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/94fc76f3-f997-11e6-8a35-01aa75ed71a1/language-en>, skat.10.07.2017.
19. European Commission/EACEA/Eurydice, (2017). *Support Mechanisms for Evidence – based Policy – Making in Education*. Eurydice Report. Pieejams: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/30212000-e84a-11e6-ad7c-01aa75ed71a1/language-en>, skat.12.08.2017.
20. Geske, A., Grīnfelds, A., Kangro & A., Kiseļova, R. (2016). *Latvija OECD Starptautiskajā skolēnu novērtēšanas programmā 2015 - pirmie rezultāti un secinājumi*. Andra Kangro redakcijā. Rīga: Latvijas Universitāte, 2016. 130 lpp.
21. Hattie, J.A.C. (2003, October). *Teachers make a difference: What is the research evidence? Paper presented at the Building Teacher Quality: What does the research tell us*. ACER Research Conference, Melbourne, Australia. Pieejams: http://research.acer.edu.au/research_conference_2003/4/, skat. 29.08.2017.
22. *Ir grūti nokomplektēt budžeta vietas ar pedagogiju saistītās studijās* (2014, februāris). Pieejams: <http://www.e-klase.lv/lv/zina/zinas/aktualitates/ir-gruti-nokomplektet-budzeta-vietas-ar-pedagogiju-saistitas-studijas/>, skat. 06.12.2014.
23. IZM (n. d.). *Augstākās izglītības finansēšanas modelis*. Pieejams: <http://www.izm.gov.lv/lv/izglitiba/augstaka-izglitiba/augstakas-izglitibas-finansesanas-modelis>, skat. 21.09.2017.
24. IZM (2004). *Profesijas standarts*. Skolotājs. Pieejams:<http://visc.gov.lv/profizglitiba/dokumenti/standarti/ps0238.pdf>, skat.18.09.2017.
25. IZM (2009). *Pārskats par Latvijas augstāko izglītību 2009. gadā*. Pieejams: http://izm.gov.lv/images/statistika/augst_izgl/10.pdf , skat. 18.05.2015.
26. IZM (2012). *Ekspertīzes ziņojums par Izglītības un Zinātnes ministrijas kompetencē esošajiem rezultatīvajiem rādītājiem izglītības jomā*. Pieejams: <http://www.izm.gov.lv/images/statistika/petijumi/39.pdf>, skat. 16.06.2017.
27. IZM (2013). *Izglītības attīstības pamatnostādnes 2014. – 2020. gadam. Informatīvā daļa*. Pieejams: <http://www.lsa.lv/wp-content/uploads/2013/03/Izglitibasattistibaspamatnostadnes.pdf>, 27.08.2017.
28. IZM (2015). *Pārskats par Latvijas augstāko izglītību 2014. gadā. Galvenie statistikas dati*. Pieejams: http://www.aic.lv/portal/izglitiba-latvija/bolonas-process-latvijahttp://izm.gov.lv/images/statistika/augst_izgl/12.pdf , skat. 18.05.2015.
29. IZM (2017a). *Izglītības kvalitatīvos rādītājus būtiski ietekmē skolu tīkls*. Izgūts no: <http://www.izm.gov.lv/lv/aktualitates/2335-izglitibas-kvalitativos-raditajus-butiski-ietekme-skolu-tikls>, skat. skat. 15.06.2017.
30. IZM (2017b). *Pārskats par Latvijas augstāko izglītību 2016. gadā. Galvenie statistikas dati*. Pieejams: http://www.izm.gov.lv/images/izglitiba_augst/Parskats_augstaka_izglitiba_2016.pdf, skat. 20.09.2017.
31. Kamarūte, I. (2014). *Par valsts pārbaudes darbu rezultātu analīzi izglītības kvalitātes aspektā un izglītojamo sasniegumu valsts pārbaudes darbos dinamika pēdējo piecu*

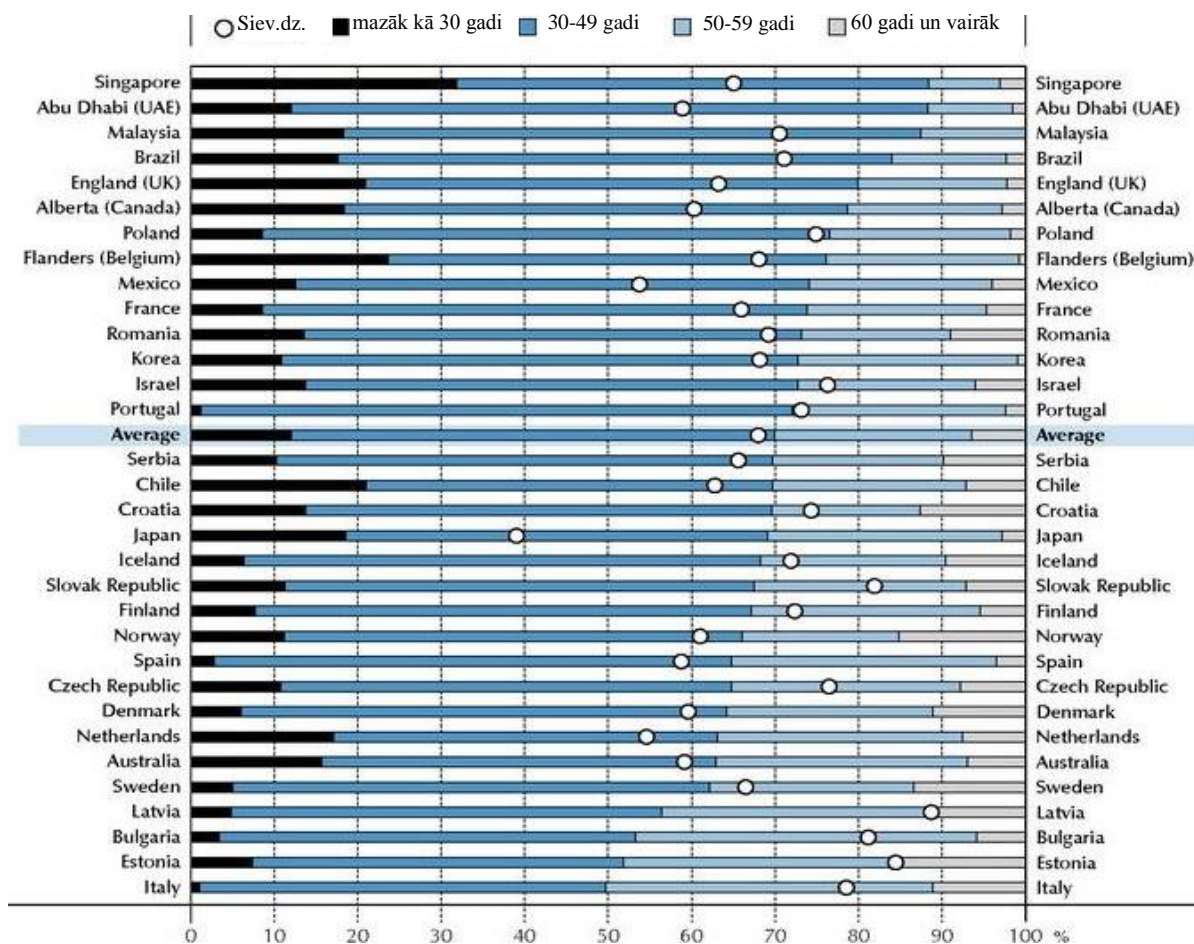
- [profesionalo-kvalifikaciju-un-pedagogu-profesionalas-kompetences-pilnveides](#), skat.12.09.2017.
46. Ministru kabinets (2014c). *Pedagogu profesionālās darbības kvalitātes novērtēšanas kārtība*. Pieejams: <https://likumi.lv/doc.php?id=267580>, skat. 12.09.2017.
 47. Ministru kabinets (2016). *Kārtība, kādā akreditē izglītības iestādes, eksaminācijas centrus un citas izglītības likumā noteiktās institūcijas, vispārējās un profesionālās izglītības programmas un novērtē valsts augstskolu vidējās izglītības iestāžu, valsts un pašvaldību izglītības iestāžu vadītāju profesionālo darbību*. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/287602-kartiba-kada-akredite-izglitibas-iestades-eksaminācijas-centrus-un-citas-izglitibas-likuma-noteiktas-institucijas>, skat. 12.09.2017.
 48. OECD (2014a). *Indicator D3: How much are teachers paid? Education at a Glance 2014: OECD Indicators*. Pieejams: [https://www.oecd.org/edu/EAG2014-Indicator%20D3%20\(eng\).pdf](https://www.oecd.org/edu/EAG2014-Indicator%20D3%20(eng).pdf), 25.09.2017.
 49. OECD (2014b). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do? – Student Performance in Mathematics, Reading and Science.(Volume I, Revised edition, February 2014)* Pieejams: <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/9814031e.pdf?expires=1502347295&id=id&accname=guest&checksum=6FA52496CF36CA4E566E0A5A0B72D331>, skat. 26.07.2017.
 50. OECD (2014c). *TALIS 2013 Results: An International Perspective on Teaching and Learning* (2nd cycle). Pieejams: DOI [10.1787/9789264196261-en](https://doi.org/10.1787/9789264196261-en), skat. 13.04.2016.
 51. OECD (2016). *PISA Results in Focus*. Pieejams: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>, skat. 26.07.2017.
 52. Pūce, J. (2007). *Finansēšanas sistēmas un to iespāids uz augstākās izglītības sistēmām*. http://www.aic.lv/portal/izglitiba-latvija/bolonas-process-latvijahttp://www.aic.lv/rp/Latv/PROT/200711_seminari/131107_Finans/Puce.pdf, skat. 07.05.2015.
 53. *Rektori: finansējuma samazinājums apdraud augstāko izglītību* (2010). Pieejams: <http://www.delfi.lv/news/national/politics/rektori-finansejuma-samazinajums-apdraud-augstako-izglitibu.d?id=31263085>, skat. 20.05.2015.
 54. RTU (n.d.). *Studiju programmas*. Pieejams: <https://www.rtu.lv/lv/studijas/bakalaura-limena-studijas/studiju-programmas-bakalauris>, skat. 19.06.2017.
 55. RTU (2017). *Sagatavošanas kursi. Matemātika*. Pieejams: <http://www.rtu.lv/lv/nac-studet/sagatavosanas-kursi/matematika>, skat. 28.08.2017.
 56. Sičevska, L. (2014). *Matemātikas zināšanu pēctecības jautājumi posmā vidusskola – augstskola*. Bakalaura darbs. Rīga: Latvijas Universitāte.
 57. Skola2030 (2017). *Sabiedriskajai apspriešanai izsludina jaunā mācību satura un pieejas aprakstu "Izglītība mūsdienīgai lietpratībai"*. Pieejams: <https://www.skola2030.lv/single-post/2017/09/25/SABIEDRISKAJAI-APSPRIE%C5%A0ANAI-IZSLUDINA-JAUN%C4%80-M%C4%80C%C4%AABU-SATURA-UN-PIEEJAS-APRAKSTU-%E2%80%9CIZGLI%C4%AAT%C4%AABA-M%C5%AASDIEN%C4%AAGAI-LIETPRAT%E2%80%9D>, skat. 29.09.2017.
 58. Slišāne, K. (2009). *Trūkstošais posms jaunajiem skolotājiem darba dzīves uzsākšanā*. Pieejams: <http://www.izglitiba-kultura.lv/raksti/trukstosais-posms-jaunajiem-skolotajiem-darba-dzives-uzsaksana>, skat. 08.12.2014.
 59. *Standarti un vadlīnijas Eiropas augstākās izglītības telpā (ESG)*. (2015). Brisele. Pieejams: http://www.enqa.eu/indirme/esg/ESG%20in%20Latvian_by%20AIC.pdf, skat. 12.09.2017.
 60. Studente, L. (2017). *Jaunā pedagogu kvalitātes pakāpju piešķiršanas sistēma*. Pieejams: <http://m.lvportals.lv/visi/skaidrojumi/285879-jauna-pedagogu-kvalitates-pakapju-pieskirsanas-sistema/>, skat13.09.2017.

61. Šapkova, A. (2012). *Matemātikas mācīšana un skolotāju uzskati par matemātikas mācīšanu: teorētiskā analīze starptautiskajā kontekstā*. Pieejams: http://www.dukonference.lv/files/proceedings_of_conf/53konf/pedagogija/Sapkova.pdf, skat. 26.10.2015.
62. Turlajs, J. (2017). *Optimālā vispārējās izglītības iestāžu tīkla modeļa izveide Latvijā*. Pieejams: http://www.izm.gov.lv/images/aktualitates/2017/Skolu_t%C4%ABkla_p%C4%93t%C4%ABjuma_pirmo_reult%C4%81tu_prezent%C4%81cija.pdf, 15.06.2017.
63. UNESCO (2004). *Education for All – THE QUALITY IMPERATIVE. EFA Global Monitoring Report 2005*. Pieejams: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001373/137334e.pdf>, skat.13.09.2017.
64. VISC. (n.d.a) *Statistika. CE vidējo rezultātu salīdzinājums 2015. – 2017. VISC statistika*. Pieejams: http://visc.gov.lv/vispizglitiba/eksameni/statistika/2017/dokumenti/!visi_vidrez_salidz_3g.png, skat. 13.07.2017.
65. VISC. (n.d.b) *Valsts pārbaudes darbi. Norises statistikas un rezultātu raksturojums*. Pieejams: <http://visc.gov.lv/vispizglitiba/eksameni/statistika.shtml>, skat. 13.07.2017.
66. VISC (2016). *Kompetenču pieeja mācību saturā*. Pieejams: http://visc.gov.lv/visc/projekti/esf_831.shtml, skat. 28.09.2017.
67. Youthpass (n.d.). *Mathematical competence and basic competence in science and technology*. Pieejams: <https://www.youthpass.eu/da/youthpass/documentation/action-2/key-competence-mathematical-and-science/>, skat. 17.09.2017.
68. Zeps, A. (2017). *Darba tirgus problēmas sākas skolas solā*. Rīga. Pieejams: <https://www.rtu.lv/lv/universitate/masu-medijiem/zinas/atvert/arturs-zeps-darba-tirgus-problemas-sakas-skolas-sola?highlight=zeps>, skat. 20.05.2017.

PIELIKUMI

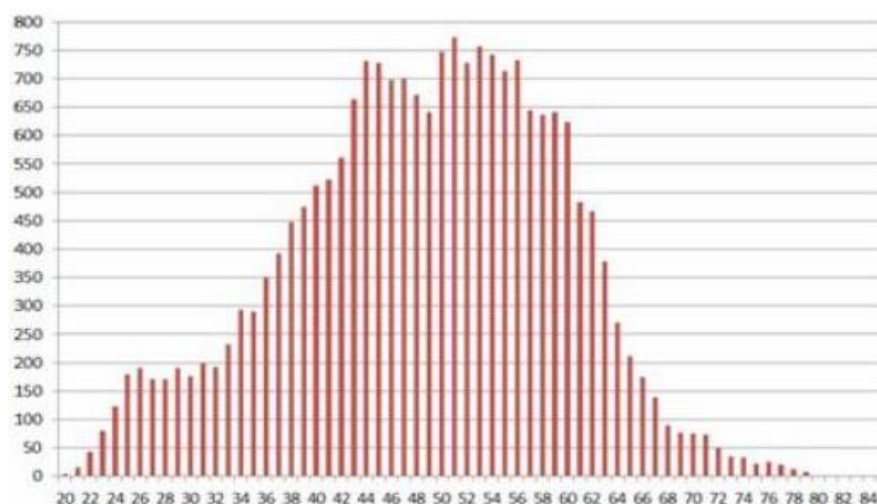
1. pielikums

Skolotāju vecuma un dzimuma attiecība pamatskolā TALIS 2013 dalībvalstīs (%)
(OECD, 2014c)



2.pielikums

Skolotāju vecuma struktūra Latvijā (gadi, skaits)
(Brinkmane, 2014)



VPD matemātikā 9. klasei skala pārejai no punktiem uz ballēm pa gadiem
(VISC sniegtā informācija maģistra darba autorei e-pastā, 4. jūlijs 2017)

2007.gads

Punkti	1-7	8-15	16-22	23-32	33-44	45-53	54-58	59-63	64-70	71-75
Procenti	1% - 9%	10% - 20%	21% - 29%	30% - 43%	44% - 59%	60% - 71%	72% - 77%	78% - 84%	85% - 93%	94% - 100%
Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2008.-2011. gads

Punkti	1-7	8-15	16-22	23-32	33-44	45-53	54-59	60-65	66-72	73-75
Procenti	1% - 9%	10% - 20%	21% - 29%	30% - 43%	44% - 59%	60% - 71%	72% - 79%	80% - 87%	88% - 96%	97% - 100%
Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2012., 2013. gads

Punkti	1-6	7-12	13-19	20-30	31-42	43-52	53-59	60-65	66-71	72-75
Procenti	1% - 8%	9% - 16%	17% - 25%	26% - 40%	41% - 56%	57% - 69%	70% - 79%	80% - 87%	88% - 95%	96% - 100%
Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

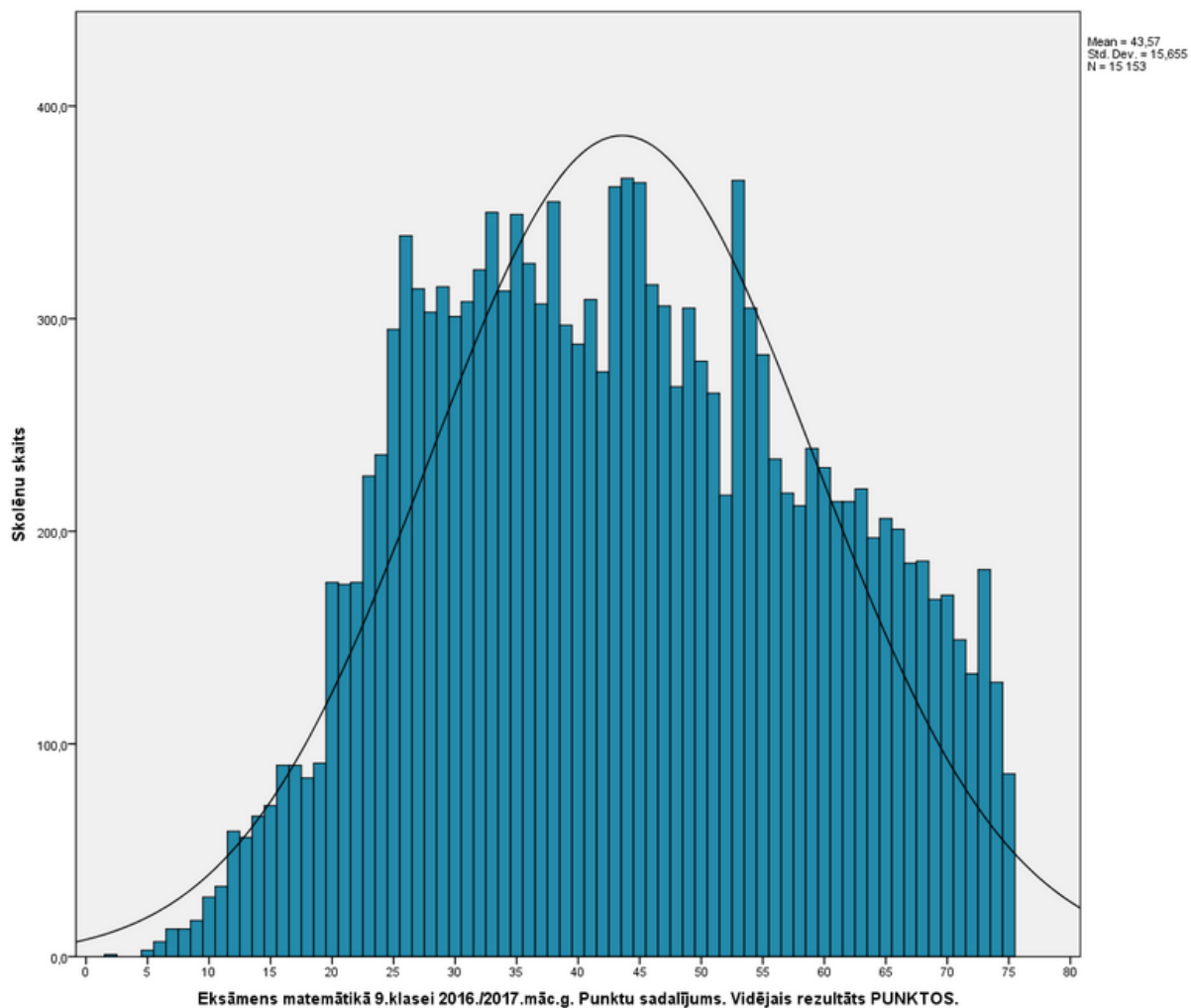
2014.- 2016. gads

Punkti	1-6	7-12	13-20	21-31	32-42	43-52	53-59	60-65	66-71	72-75
Procenti	1% - 8%	9% - 16%	17% - 27%	28% - 41%	42% - 56%	57% - 69%	70% - 79%	80% - 87%	88% - 95%	96% - 100%
Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

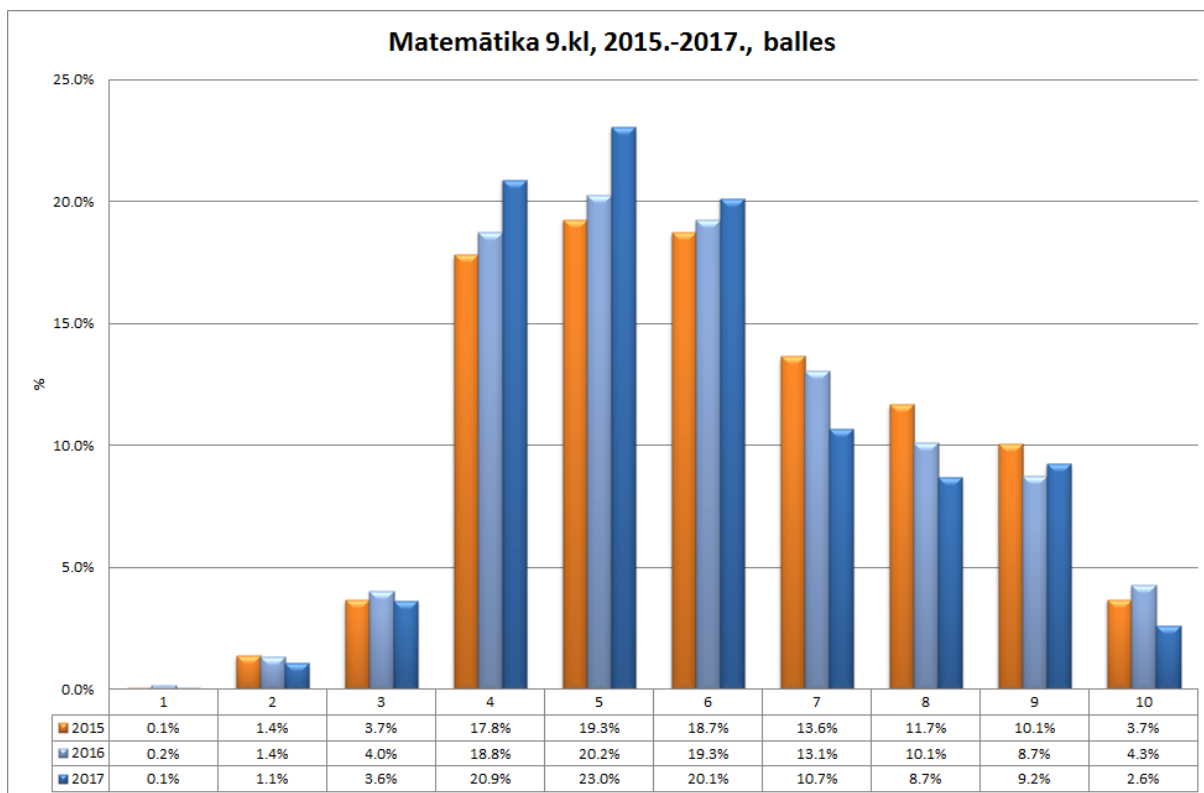
2017. gads

Punkti	1-6	7-12	13-19	20-31	32-42	43-52	53-58	59-64	65-72	73-75
Procenti	1% - 8%	9% - 16%	17% - 25%	26% - 41%	42% - 56%	57% - 69%	70% - 77%	78% - 85%	86% - 96%	97% - 100%
Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

VPD 9. klasei rezultātu punktu sadalījums 2016./2017. m. g.
(VISC, n. d. b)



VPD 9. klasei rezultātu salīdzinājums pa gadiem (2015., 2016., 2017. g.), (balles, skaits %)
(VISC, n. d. b)



Uzņemšanas prasības LU (LU, n. d. b)

LU			
Fakultātes	Studiju programmas	Konkursa kritēriji	Īpaši nosacījumi:
Starpfakultāšu	Dabaszinātņu un informācijas tehnoloģijas skolotājs	1. CE latviešu valodā un 2. CE fizikā vai CE ķīmijā, vai CE bioloģijā, vai CE matemātikā	Vidējās izglītības dokumentā jābūt sekmīgam (ne zemākam par 4) vērtējumam matemātikā (algebra, ģeometrija) un 1) fizikā, bioloģijā, ķīmijā vai 2) dabaszinībās;
Bioloģijas fakultāte	Bioloģija	1. CE latviešu valodā, 2. CE bioloģijā, un 3. CE matemātikā vai ķīmijā, vai fizikā	Vidējās izglītības dokumentā jābūt sekmīgam (ne zemākam par 4) vērtējumam ķīmijā vai dabaszinībās;
Datorikas fakultāte	Datorzinātnes	1. CE latviešu valodā, 2. CE matemātikā	
	Programmēšana un datortīklu administrēšana		
Biznesa, vadības un ekonomikas fakultāte	Ekonomika		
	Finanšu menedžments		
	Grāmatvedība, analīze un audits, u.c.		
Fizikas un matemātikas fakultāte	Matemātika		
	Matemātiķis statistiķis		
	Fizika	1. CE latviešu valodā, un 2. CE matemātikā vai CE fizikā	vidējās izglītības dokumentā jābūt sekmīgam (ne zemākam par 4) vērtējumam fizikā;
	Optometrija	1. CE latviešu valodā, un 2. CE matemātikā vai CE bioloģijā, vai CE fizikā, vai CE ķīmijā	
Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultāte	Ģeogrāfija	1. CE latviešu valodā, un 2. CE angļu valodā vai CE franču valodā, vai CE vācu valodā, un 3.gada atzīme ģeogrāfijā	CE angļu, franču vai vācu valodā aizstāšana ar starptautiska valodas testa rezultātu Piezīme: Ja vidējās izglītības dokumentā nav gada atzīmes ģeogrāfijā, tiek ņemta vērā vismaz divu dabaszinātņu mācību priekšmetu (fizika, ķīmija, bioloģija, vides zinības) gada vidējā atzīme vai gada atzīme dabaszinībās
	Ģeoloģija		
	Vides zinātne		
Ķīmijas fakultāte	Ķīmija	1. CE latviešu valodā, un 2. CE ķīmijā vai CE matemātikā	vidējās izglītības dokumentā jābūt sekmīgam (ne zemākam par 4) vērtējumam fizikā, ķīmijā un matemātikā (algebra, ģeometrija);

Uzņemšanas prasības RTU (RTU, n. d.)

RTU							
Fakultātes	Studiju programmas	Konkursa kritēriji	Īpaši nosacījumi:				
Arhitektūras fakultāte	Arhitektūra	1. CE matemātikā (obligāti) un 2. CE fizikā vai CE svešvalodā;	iestājpārbaudījums zīmēšanā				
Būvniecības inženierzinātņu fakultāte	Būvniecība		1. CE matemātikā (obligāti) un 2. CE fizikā vai CE svešvalodā;				
	Ģeomātika						
	Siltuma, gāzes un ūdens tehnoloģija						
	Transportbūves						
Datorzinātnes un IT fakultāte	Automātika un datortehnika			1. CE matemātikā (obligāti) un 2. CE fizikā vai CE svešvalodā;			
	Datorsistēmas						
	Informācijas tehnoloģija						
	Intelektuālas robotizētas sistēmas						
	Finanšu inženierija						
	Datorsistēmas						
Elektronikas un telekomunikāciju fakultāte	Elektronika un mobilie sakari				1. CE matemātikā (obligāti) un 2. CE fizikā vai CE svešvalodā;		
	Telekomunikācijas						
	Transporta elektronika un telemātika						
Enerģētikas un elektrotehnikas fakultāte	Enerģētika un elektrotehnika					1. CE matemātikā (obligāti) un 2. CE fizikā vai CE svešvalodā;	
	Vides zinātne						
	Adaptronika						
	Elektrotehnoloģiju datorvadība						
Mašīnzinību, transporta un aeronautikas fakultāte	Inženiertehnika, mehānika un mašīnbūve						1. CE matemātikā (obligāti) un 2. CE fizikā vai CE svešvalodā;
	Automobiļu transports						
	Aviācijas transports						
	Dzelzceļa elektrosistēmas						
	Dzelzceļa transports						
	Mašīnu un aparātu būvniecība						
	Medicīnas inženierija un fizika						
	Mehatronika						
	Siltumenerģētika un siltumtehnika						
	Transporta sistēmu inženierija						
Industriālais dizains							
Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte	Apģērbu un tekstila tehnoloģija	1. CE matemātikā vai CE ķīmijā un 2. CE fizikā vai CE svešvalodā	iestājpārbaudījums zīmēšanā				
	Materiālu tehnoloģija un dizains		iestājpārbaudījums zīmēšanā				
	Ķīmija						
	Ķīmijas tehnoloģija						
	Materiālzinātnes						

Uzņemšanas prasības LLU, (LLU, n. d.)

LLU			
Fakultātes	Studiju programmas	Konkursa kritēriji	Īpaši nosacījumi:
Tehniskā fakultāte	Lauksaimniecības inženierzinātne	1. CE Latviešu valodā un 2. CE svešvalodā; 3. CE Matemātikā vai atestāta/diploma gada atzīme matemātikā	Papildus punkti par centralizēto eksāmenu fizikā.
	Lietišķā enerģētika		
	Mašīnu projektēšana un ražošana		
	Tehniskais eksperts		
	Dizains un amatniecība		
	Mājas vide izglītībā		
	Profesionālās izglītības skolotājs		
Meža fakultāte	Kokapstrāde		Papildus punkti par centralizēto eksāmenu fizikā.
	Mežinženieris		
	Mežzinātne		
Vides un būvzinātņu fakultāte	Ainavu arhitektūra un plānošana		Obligāts sekmīgi nokārtots LLU iestājpārbaudījums zīmēšanā; Papildus punkti par centralizēto eksāmenu fizikā.
	Būvniecība		Papildus punkti par centralizēto eksāmenu fizikā.
	Būvniecība (1.līmeņa)		
	Būvniecība (2.līmeņa)		
	Vide un ūdenssaimniecība		
	Zemes ierīcība un mērniecība		
Informācijas tehnoloģiju katedra	Datorvadība un datorzinātne	Papildus punkti par centralizēto eksāmenu fizikā.	
	Informācijas tehnoloģijas igtspējīgai attīstībai		
Ekonomikas un sabiedrības attīstības fakultāte (Ekonomikas, finanšu un grāmatvedības katedras)	Ekonomika		
Pārtikas tehnoloģijas fakultāte	Ēdināšanas un viesnīcu uzņēmējdarbība	1.CE Latviešu valodā un 2. CE svešvalodā; 3. CE vai atestāta/diploma gada atzīme ķīmijā vai dabaszinātnēs	Papildus punkti par centralizēto eksāmenu bioloģijā.
	Pārtikas produktu tehnoloģija		
	Pārtikas zinības		

Eksakto studiju programmu eksakto studiju kursu docētāju aptauja

Labdien! Lūdzu aizpildīt aptauju, kas ir izstrādāta Latvijas Universitātes maģistra darba ietvaros, ar mērķi noskaidrot eksakto studiju programmu eksakto kursu docētāju viedokli par matemātikas izglītības pēctecību posmā skola – augstskola, un tās ietekmi uz studiju kvalitāti. Maģistra darba galvenais uzdevums ir izstrādāt ieteikumus matemātikas izglītības kvalitātes vadības pilnveidei. Aptauja ir anonīma. Paldies!

1. Kāds ir Jūsu dzimums?
 - Sieviete
 - Vīrietis
2. Kādu augstākās izglītības iestādi Jūs pārstāvat? (iespējami vairāki atbilžu varianti)
 - Latvijas Universitāti
 - Latvijas Lauksaimniecības Universitāti
 - Rīgas Tehnisko Universitāti
 - Cits _____

1. kursu studentu matemātikas kompetence

Turpmāk termins „*matemātikas kompetence*” tiks saprasts, kā, vispārējās izglītības posmā iegūtās, zināšanas un prasmes, un spēja tās pielietot eksaktajos studijuursos.

3. Kā Jūs kopumā vērtējat 1. kursu studentu matemātikas kompetenci?
 - Augsta
 - Optimāla
 - Pietiekama
 - Nepietiekama
 - Zināšanas un prasmes ir ļoti atšķirīgas - no nepietiekamām līdz pat augstām
 - Cits _____
4. Kā, Jūsaprāt, studentu matemātikas kompetence mainījiesies pēdējo 10 gadu laikā?
 - Uzlabojusies
 - Drīzāk uzlabojusies
 - Nav mainījiesies
 - Drīzāk pasliktinājiesies
 - Pasliktinājiesies
5. Vai, Jūsaprāt, pastāv saistība starp matemātikas kompetenci un dabaszinātnisko kompetenci?
 - Jā
 - Drīzāk jā
 - Nezinu
 - Drīzāk nē
 - Nē
6. Vai studentu matemātikas kompetences nepietiekama attīstība ietekmē prasību samazināšanu eksaktajos studijuursos?
 - Jā
 - Drīzāk jā
 - Nezinu
 - Drīzāk nē
 - Nē
7. Vai matemātikas kompetences nepietiekama attīstība veicina studentu priekšlaicīgu studiju pārtraukšanu?
 - Jā
 - Drīzāk jā
 - Nezinu
 - Drīzāk nē
 - Nē

Matemātikas izglītības vadība augstākās izglītības posmā

8. Vai uzņemšanas prasības (centralizētais eksāmens matemātikā vismaz 5% un/vai gada vidējais vērtējums vismaz 4 balles) nodrošina studentu ar pietiekamām matemātikas zināšanām uzņemšanu?

- Jā
- Drīzāk jā
- Nezinu
- Drīzāk nē
- Nē

9. Vai augstāko izglītības iestāžu finansēšana atkarībā no studējošo skaita ir iemesls zemajām uzņemšanas prasībām?

- Jā
- Drīzāk jā
- Nezinu
- Drīzāk nē
- Nē

10. Vai studiju kvalitātes nodrošināšanas un uzlabošanas ietvaros būtu nepieciešams iestājekšāmens matemātikā?

- Jā
- Drīzāk jā
- Nezinu
- Drīzāk nē
- Nē

11. Kā vērtējat studiju kvalitātes vērtēšanu pēc absolvējušo un imatrikulēto studentu skaita attiecības?

- Pozitīvi
- Drīzāk pozitīvi
- Neitrāli
- Drīzāk negatīvi
- Negatīvi

12. Vai studiju kvalitātes vērtēšana pēc absolvējušo skaita ietekmē prasību samazināšanu eksaktajos studijuursos?

- Jā
- Drīzāk jā
- Nezinu
- Drīzāk nē
- Nē

Matemātikas izglītības pēctecība posmā skola – augstskola

13. Vai Jūsu pārstāvētajās studiju programmās pastāv izlīdzinošais (atkārtojuma/padziļinājuma) kurss matemātikā?

- Jā, visās
- Jā, vismaz vienā
- Nē, nevienā
- Nē, bet pastāv matemātikas kursi pirms studiju sākuma
- Cits _____

14. Vai saskatāt matemātikas izlīdzinošā kursa nepieciešamību?

- Jā
- Drīzāk jā
- Nezinu
- Drīzāk nē
- Nē

15. Kad būtu jānodrošina matemātikas izlīdzinošais kurss?

- Pirms studijām (kursi pēc skolas vai vasarā)
- Studiju ietvaros
- Šāds kurss nav nepieciešams, jo skolām jā sagatavo atbilstoši augstskolu prasībām
- Šāds kurss nav nepieciešams, jo skolēnu matemātikas kompetence ir pietiekama
- Cits _____

16. Vai sekojat līdzī pamata un vidējās izglītības matemātikas standartu izmaiņām?

- Jā
- Nē, nekad

17. Vai sadarbojaties ar skolām (matemātikas skolotājiem)?

- Jā
- Nē

18. Ja sadarbojaties, tad kā?

Ieteikumi matemātikas izglītības pēctecībai posmā skola – augstskola

19. Kādi matemātikas temati vai prasmes skolēniem/1.kursu studentiem jāuzlabo?

20. Kas, Jūsaprāt, palīdzētu uzlabot matemātikas izglītības pēctecību posmā skola - augstskola?

Paldies!

Maģistra darbs „Matemātikas izglītības kvalitātes vadība 1. kursa studentu gatavības veicināšanai studijām eksakto zinātņu nozarēs” izstrādāts LU Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: _____ Laura Sičevska 13.11.2017.

Rekomendēju/nerekomendēju maģistra darbu aizstāvēšanai.

Vadītājs/-a _____

Recenzents: _____

Darbs iesniegts LU Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultātē

_____ Dekāna pilnvarotā persona: metodiķe Jevgēnija Ivanova

Maģistra darbs aizstāvēts valsts pārbaudījuma komisijas sēdē _____,
vērtējums _____ balles.

Komisijas sekretāre: docente Rita Kiseļova _____