

# PAMATSKOLAS MATEMĀTIKAS SKOLOTĀJU METODISKĀS KOMPETENCES PAR PAŠVADĪTĀM MĀCĪBĀM PILNVEIDE LATVIJĀ

## *Improving Methodic Competence of Primary School Mathematics Teachers on Self-Directed Learning in Latvia*

**Anita Sondore**

Daugavpils University, Latvia

**Valentīna Beinaroviča**

Daugavpils University, Latvia

**Elfrīda Krastiņa**

Daugavpils University, Latvia

**Pēteris Daugulis**

Daugavpils University, Latvia

**Abstract.** From September 2020 schools in Latvia gradually started introducing mathematics curricula and approaches in accordance with the new standards of primary education. The changes aim to prepare a competent student who is ready for self-directed learning, who is able and willing to study and solve real problems of the changing world. A competent teacher is needed to manage this individualized learning process. The research aims to find out the typical mistakes and their causes in the results of the 9th grade students' mathematics exam in Latvia, to provide support to teachers for the improvement of methodic competence of self-directed learning. To clarify the situation about mathematics studies, researchers of Daugavpils University carried out an analysis of the results of the mathematics exam in the 9th grade in the years 2015-2019 (the exam did not take place in 2020). After assessing the quality of pupils' knowledge, we can judge for which mathematics topics teachers need methodic help in the self-directed learning process in primary school. In a survey of teachers in 2018 and 2020, we sought their views on the causes of 9th grade students' mathematics exam outcomes, problems in distance learning and suggestions for methodic assistance to teachers in implementing self-directed learning. In this article we give solutions in which directions the methodic competence of primary school mathematics teachers in studies and further education should be improved.  
**Keywords:** learning outcomes, mathematical literacy, professional competence of the teacher, self-directed learning.

## **Ievads** ***Introduction***

Eiropas Savienības dokumentos jaunai paaudzei tiek izvirzīta virkne jaunu akcentu: nepieciešamība risināt kompleksas problēmas un radīt jaunas zināšanas; prasība pēc jaunām prasmēm (piemēram, prasme nodrošināt visa veida efektīvu komunikāciju un strādāt gan komandā, gan patstāvīgi; prasmes darbam ar lielu informācijas apjomu tehnoloģijām bagātajā darba vidē); nepārtraukti uzturēt savas prasmes un kvalifikāciju, kā arī būt gatavam pārkvalificēties visa sava darba mūža garumā, u. c. (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2017). Tas nozīmē dzīvot ar skatu nākotnē – adaptējoties jaunā vidē, dzīvot un realizēt sevi saskaņā ar sociālo, kultūras, ekonomisko un dabas vidi sev apkārt, prast radoši risināt krīzes situācijas, mācīties pašregulēti. Tiek uzskatīts (Schoenfeld, 1992), ka daudzveidīgu matemātikas uzdevumu risināšana veicina ikdienas dzīvē noderīgu prasmju apguvi. Izglītība ilgtspējīgai attīstībai izvirza prasības, kas rosina cilvēkus ar atbildību rīkoties ikdienas dzīvē, tam nepieciešami lietpratīgi, kompetenti skolotāji (Salīte, Drelinga, Iliško, Oļehnoviča, & Zariņa, 2016). Atbildību veicina arī pašvadītas mācības, kurām skolēni mērķtiecīgi sagatavojami.

2020. gada 1. septembrī Latvijā stājās spēkā pilnveidotais Pamatizglītības standarts, kuru sāk ieviest pamatizglītībā un vidusskolā: 1., 4., 7. un 10. klasēs. Jauno nostādņu īstenošanai matemātikas skolotājiem ir nepieciešami aktualizēt metodiskās novitātes skolēnu pašvadītu mācību atbalstam.

**Pētījuma mērķis** ir noskaidrot tipiskās kļūdas un to cēloņus 9. klašu skolēnu matemātikas eksāmena rezultātos Latvijā, lai sniegtu atbalstu skolotājiem metodiskās kompetences pilnveidei par pašvadītām mācībām.

Situācijas noskaidrošanai par matemātikas mācībām pamatskolā DU docētāji veica Latvijas skolēnu 9.klašu matemātikas eksāmena (9ME) rezultātu analīzi par laika posmu no 2015. līdz 2019. gadam. Datu analīze parādīja tendenci eksāmenu rezultātu lejupslīdei. Cēloņi nav atkarīgi tikai no skolotāja. Skolēns arī pats vada savu mācīšanās procesu. Tomēr joprojām mācībās būtiska loma ir skolotājam, kurš profesionāli organizē mācību procesu, digitālām prasmēm un labiem mācību un metodiskiem līdzekļiem. Pēc skolēnu zināšanu kvalitātes izvērtējuma varam spriest, kuru matemātikas tēmu apguvei arī pašvadītā mācību (PM) procesā pamatskolā skolotājiem nepieciešama metodiska palīdzība. Pētījumā, anketējot skolotājus 2018. un 2020. gadā, noskaidrojām viņu viedokļus par cēloņiem, kas ietekmē 9ME rezultātus, par problēmām attālinātās mācībās un priekšlikumus par skolotājiem nepieciešamo metodisko palīdzību skolēnu PM īstenošanā. Rakstā piedāvāti risinājumi, kādā virzienā pilnveidojamas pamatskolas matemātikas skolotāju metodiskā kompetence studijās un tālākizglītībā.

## Literatūras apskats *Literature Review*

Mūsdienīgā mācību procesā uzmanība veltāma ne tikai mācību satura apguvei, bet arī transversālām jeb caurviju prasmēm (problēmrisināšana, kritiska un radoša domāšana, pašvadīta mācīšanās, saziņa, sadarbība, digitālā pratība u. c.) (Goggin, Sheridan, Lárusdóttir, & Guðmundsdóttir, 2019; Langa, 2015). To akcentē arī jaunās pieejas izglītības reformā Latvijā. Autori piekrīt pētījumā (Anspoka & Kazaka, 2019) paustajam viedoklim, ka šīs reformas lielākais ieguvums varētu būt dažādu mācību priekšmetu skolotāju savstarpējās sadarbības uzlabošana, saskaņotu mācību programmu, kā arī mācību un metodisko līdzekļu izstrāde. Dažādi autori kompetenci definē atšķirīgi. Izglītības dokumentos lietpratību jeb kompetenci definē kā indivīda spēju “kompleksi lietot zināšanas, prasmes un paust attieksmes, risinot problēmas mainīgās dzīves situācijās” (Oliņa et al., 2018, p. 7). A. Špona zināšanas, prasmes, attieksmes papildina ar pašpieredzi, jo kompetence ir zināšanās balstītas prasmes, spēja darīt ar pozitīvu attieksmi, kas *rada pašpieredzi* (Špona, 2006). Pašpieredze veidojas pašmotivētā un pašvadītā darbībā.

Matemātikas mācību jomas apguves mērķis ir matemātiskā pratība, kuras sasniegšanas nozīmīgs priekšnoteikums ir PM. Tāpēc skolotāja darbība mācību procesā tiek vērsta uz metakognitīviem paņēmieniem (mācīt mācīties). Mācīt skolēnu pašu formulēt mērķi, novērtēt mācīšanos, dodot un pieņemot atgriezenisko saiti (AS) (Oliņa et al., 2018). Svarīgākais ieguvums no labām PM ir spēja pēc skolas beigšanas bez citu pamudinājuma pašam vadīt savu tālāko mācīšanos, apgūstot profesiju. Mūdienu globalizācijas, digitalizācijas un negaidīto pārmaiņu laikmetā (piemēram, Covid-19 izraisītās pārmaiņas), PM aktualitāte pieaug. Tātad arī augstskolām ir jāiesaistās šajā procesā.

**Skolotāja profesionālo kompetenci raksturo** izglītības procesā iegūtā un uz zināšanām, pieredzi, vērtībām un attieksmēm balstītā spēju un pieredzes individuāla kombinācija, kas izpaužas prasmēs un gatavībā pedagoģiskajai darbībai (Maslo & Tiļļa, 2005). Var izdalīt četras skolotāju profesionālās kompetences: komunikatīvā, pašizziņas un izziņas vadības, metodiskā un organizatoriskā (Šteinberga & Kazāke, 2018; Selvi, 2010; Špona, 2006). Skolotāja profesionālās kompetences veidošanos ietekmē dažādi faktori: psiholoģiski, pedagoģiski, sociāli, vides resursi u.c. A.Šteinberga, definējot skolotāja kompetenci, kā pedagoģisko spēju komponenti, akcentē erudīciju, saskarsmes un sadarbības prasmi, prasmes mērķtiecīgi organizēt savu un citu darbību, kā arī augstu emocionālās inteliģences pakāpi (Šteinberga, 2013). Lai vadītu mācīšanos, nepieciešams analizēt un reflektēt (Oliņa et al., 2018), kā arī iesaistīties mācību programmu un mācību līdzekļu pilnveidē (Selvi, 2010; Helmke, 2009). Jaunu mācību materiālu matemātikā izveide un pilnveide tagad ir aktuāla Latvijā, sakarā ar PM attālināto mācību procesā.

Matemātikas skolotāja metodiskās kompetences pilnveidē matemātikas didaktikai jābūt izšķirošai sastāvdaļai (Niss, 2003). Apkopojot dažādo autoru viedokļus, izdalīsim trīs matemātikas skolotāja metodiskās kompetences par PM aspektus: profesionālo, pētniecisko un skolēnu sniegumu vērtēšanas kompetenci. **Profesionālā kompetence** ietver sevī pamatzināšanu, prasmju un sasniedzamā rezultāta definēšanu katrai matemātikas tēmai atbilstoši didaktikas un audzināšanas likumsakarībām (Mencis, 1993). **Pētnieciskā kompetence** ir saistīta ne tikai ar inovāciju radīšanu un īstenošanu praksē, bet arī ar metodiskās pieredzes veidošanu, risinot kompleksus matemātikas uzdevumus jaunās situācijās un kontekstā (Bohlmann & Benölken, 2020; Selvi, 2010). Skolēni sagatavojami jēgpilni un rūpīgi lietot matemātiskos instrumentus, veikt aprēķinus; apstrādāt datus; lietot figūru īpašības; spriest vispārīgi un matemātiski modelēt; problēmsituācijās izvēlēties atbilstošu pieeju/ stratēģiju; apzināties pierādījuma nepieciešamību; veidot pamatotus spriedumus (Matemātika 1.–9. klasei, 2018). Skolēnu sniegumu **vērtēšanas kompetence** ietver refleksiju ne tikai par skolēna mācību rezultātu, bet arī par pašu procesu, izvirzīto mērķi, lai veiktu skolēna zināšanu un prasmju korekciju, iesaistot skolēnus savu mācību sasniegumu pašizvērtēšanā, AS gūšanai (Helmke, 2009; Krastiņa & Pipere, 2004).

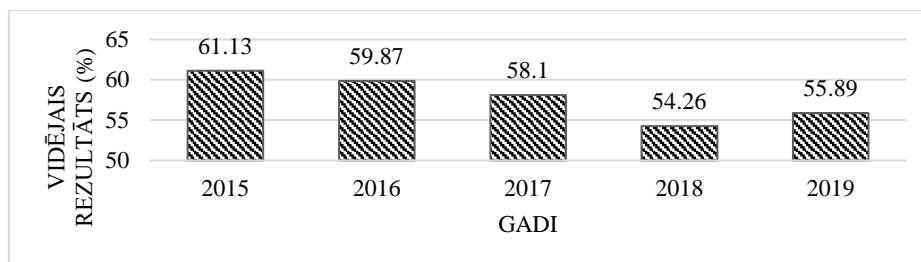
Profesors J.Mencis (sen.) īpaši akcentē mācību grāmatas ietekmi uz matemātikas mācību kvalitāti un skolēnu sasniegumiem (Mencis, 1993), grāmatas ir nozīmīgs palīgs skolēniem ceļā uz matemātikas lietpratību (Krastiņa, Sondore, & Drelinga, 2019). PM aktuāla digitālā pratība un prasme patstāvīgi strādāt ar dažādiem informācijas avotiem. Tas palīdz individualizēt matemātikas mācību procesu, piedāvājot dažāda līmeņa uzdevumus, atgādnēs, paškontroles spēles u.tml.. Tiešsaistes mācīšanās ir inovāciju piemērs izglītībā (Serdyukov, 2017). Izglītības un Zinātnes ministrijas 2019./2020. mācību gada noslēguma aptaujas rezultāti liecina (Eduro, 2020), ka attālināto mācību procesa laikā Latvijā divi visvairāk izmantotie informācijas ieguves veidi bija- skatoties skolotāja prezentāciju vai video (52%), lasot digitālus vai ne-digitālus tekstus (49%). Skolotājiem (60%) visvairāk laika aizņem jauno mācību līdzekļu izstrāde un pielāgošana, AS sniegšana un darbu labošana (Eduro, 2020). Tiek izstrādāti navigācijas rīki, lai atbalstītu izglītojamos PM procesā, ņemot vērā skolēnu vēlnes un pašreizējo stāvokli mācībās, sniedzot norādījumus, kā orientēties liela apjoma mācību resursu vidē (Nussbaumer, Fruhman, & Albert, 2010). Tomēr skolotājiem ir izšķiroša ietekme efektīvai digitālo tehnoloģiju izmantošanai matemātikas PM procesā. Mūsdienīgā mācību procesā skolotājam nepieciešama pašrefleksija par vadītām mācību stundām, sava darba rezultātiem, īstenojot savas profesionālās kompetences pilnveidi visa darba mūža garumā (Shandomo, 2010). Īpaša uzmanība akcentējama skolēnu gatavībai PM un mērķtiecīgu metodisko materiālu izstrādei.

## Metodoloģija *Methodology of Research*

Novērtējuma pētījumā dati tika analizēti kvalitatīvi, bet atsevišķu tendenču atklāšanai tika izmantoti kvantitatīvie rādītāji (Mārtinsone, Pipere, & Kamerāde, 2016). Veicām 9ME Latvijā (2015.-2019.) uzdevumu kontentanalīzi (Mārtinsone et al., 2016). 9ME uzdevumu izpildes rezultātu analīzei izmantojām VISC apkopoto statistiku (Valsts izglītības satura centrs [VISC], 2015; 2016; 2017; 2018; 2019). Pēc skolēnu zināšanu kvalitātes izvērtējuma vairāku gadu griezumā varam spriest, kuru matemātikas tēmu apguvei mācību procesā pamatskolā skolotājiem nepieciešama metodiska palīdzība. Tēmas, kuru apguve skolēniem sagādāja grūtības skolotāju vadībā, ir aktuālas arī PM attālināti. Pilotpētījumam autori sagatavoja jautājumus ar izvēles atbildēm un iespējām papildināt ar savu viedokli. 2018. gadā Latvijas Matemātikas skolotāju apvienības konferences laikā tika veikta Latvijas matemātikas skolotāju- metodisko apvienību vadītāju (n=53) anketēšana. Noskaidrojām pieredzes bagātu matemātikas skolotāju viedokļus par cēloņiem, kas ietekmē 9ME rezultātu un par nepieciešamo metodisko palīdzību. Izmantojot platformu *VisiDati.lv.*, 2020. gada beigās tika veikta Latvijas skolotāju (n=77) aptauja, no kuriem 83 % skolotāju bija ar darba stāžu virs 10 gadiem. Noskaidrojām skolotāju viedokļus par problēmām attālinātā mācību procesa laikā un priekšlikumus par skolotājiem nepieciešamo metodisko palīdzību, lai sagatavotu skolēnus PM. Tas ļauj salīdzināt, nosakot kopīgo un atšķirīgo. Abas aptaujas bija anonīmas un rezultāti izmantoti tikai apkopotā veidā.

## Pētījuma rezultāti *Results*

Pēdējos gados (2015 – 2019) vērojama lejupslīdes tendence Latvijas 9ME rezultātos, skat. 1. attēlu (VISC, 2015; 2016; 2017; 2018, 2019). 2020. gadā nenotika 9ME Latvijā, sakarā ar attālinātām mācībām. 9ME uzdevumos ietvertu pamatprasmju apguve ir kritiskā līmenī 50-64% - tuvu viduvējai vai nepietiekamai apguvei. Pozitīvi, ka 2019.gadā uzdevumu izpilde sākusi nedaudz paaugstināties.



1.attēls Uzdevumu izpilde 9ME no 2015.-2019. gadam Latvijā  
*Figure 1 Academic Achievement of 9ME 2015-2019 in Latvia*

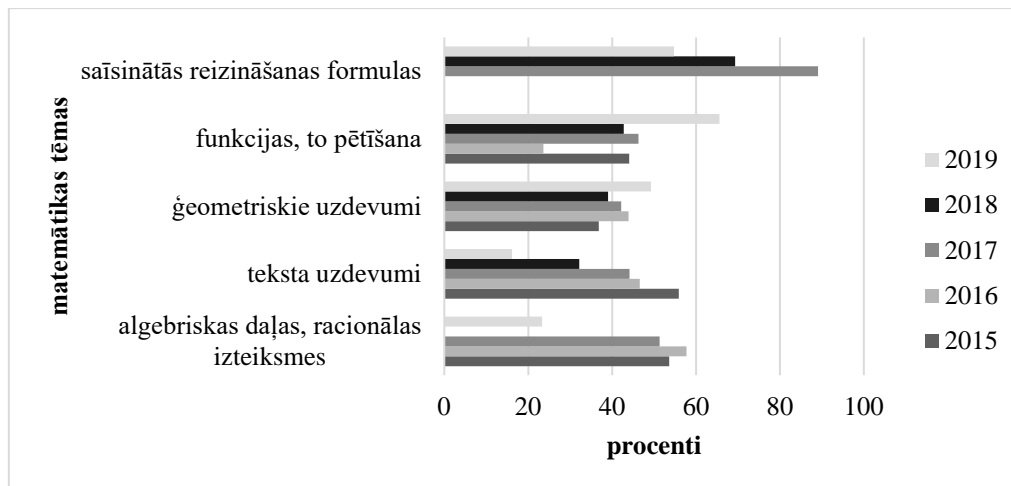
Jau 2018. gada aptaujā noskaidrojām skolotāju viedokļus par cēloņiem 9ME rezultātu lejupslīdei, trīs nozīmīgākie faktori apkopoti 1.tabulā.

1.tabula. *Skolotāju viedokļu sadalījums par 9ME rezultātu lejupslīdes cēloņiem*  
 Table 1 *Distribution of Teachers' Answers about the Reasons of 9ME Results Downslide*

<b>Laika faktors-</b> nepietiek laika prasmju veidošanai	65 %
<b>Psiholoģiskie faktori</b>	
skolēniem nav motivācijas	81 %
skolēniem zems spēju līmenis	56 %
maz uzmanības tiek pievērsts skolēnu vecuma īpatnībām	17 %
<b>Pedagoģiskie faktori</b>	
metodiskā pieeja tēmu izklāstā mācību grāmatās	19 %
mācību materiālu trūkums par konkrētām tēmām	19 %
bieži mainās matemātikas mācību saturs	14 %
eksāmena uzdevumu formulējums ir neviennozīmīgs	14 %
nepietiekama skolotāju metodiskā kompetence	6 %

Citi faktori, kurus nosauca skolotāji: skolēni slikti lasa; pārslogots mācību saturs; skolēni noslogoti ārpusstundu pasākumos un sacensībās; skolotājiem zems atalgojums. Tomēr par galveno cēloni skolotāji uzskata skolēnu zemo mācību motivāciju un laika faktoru. To var ietekmēt ne tikai skolēnu spēju līmenis, bet arī skolotāja profesionālā kompetence, mācību līdzekļu kvalitāte u.c. faktori. Rezultāti liecina, ka svarīgi pievērsties skolēnu pašregulācijas prasmju iedzīvināšanā, lai skolēni paši būtu ieinteresēti savu mācību sasniegumu paaugstināšanā. Laika faktors rosina pārskatīt matemātikas mācību saturu un mācību metodes, kā notiek šī satura apguve.

No 2018. gada aptaujā noskaidrotas grūtākās pamatskolas matemātikas tēmas, kuru apguves nodrošināšanai PM nepieciešami individualizēti mācību materiāli, atgādnes, arī pieredzes apmaiņa tālākizglītībasursos. Pēc skolotāju (60%) viedokļa grūtākās tēmas: teksta uzdevumi (sevišķi daļu, procentu un kustību teksta uzdevumi); algebriskās daļas un racionālās izteiksmes. 40% skolotāju norāda, ka skolēniem grūtības sagādā ģeometrijas tēmas (piemēram, ķermeņa virsmas laukums un tilpums) un tēmas- funkcijas, to pētīšana, pētniecības uzdevumi, kas tiek ietverti 9ME otrajā daļā. Saīsinātās reizināšanas formulas un skaitļošana (darbības ar daļām, negatīviem skaitļiem, kvadrātsaknēm, pakāpēm) arī tiek minētas kā grūtas tēmas. Salīdzinot skolotāju viedokli un 9ME uzdevumu izpildi (VISC, 2015; 2016; 2017; 2018; 2019) par grūtākajām tēmām, var redzēt (2. attēls), ka aptaujas dati apliecina skolotāju viedokļu atbilstību skolēnu mācību rezultātiem. Daļa tēmu nav apgūtas jau līdz 6. klasei.



2.attēls. Uzdevumu izpilde (vidējais rezultāts) par grūtākajām matemātikas tēmām 9ME no 2015.-2019. gadam Latvijā

Figure 2 Academic Achievement (percentage) of 9ME 2015-2017 in Latvia for the Most Difficult Mathematics Topics

Atbildot uz 2018. gada anketas jautājumu, kādu 6.klases jēdzienu izpratne un uzdevumu tipi rada grūtības arī 9ME, skolotāji atkal akcentē kustību uzdevumus (67%); daļu un procentu teksta uzdevumus (60%); tēmas- mērogs, perimetrs, procenti (50%). Tas rosina domāt par jēdzienu izpratnes (Sondore, Krastiņa, Daugulis, & Drelinga, 2016) un uzdevumu risināšanas stratēģiju apzinātas izvēles veidošanu skolēniem jau sākumskolā. Uzskaitīsim nepietiekami apgūtos jēdzienus un prasmes, kuriem pievēršama īpaša uzmanība PM procesā (iekavās dots 9ME gads un vidējais rezultāts, skat. (VISC, 2015; 2016; 2017; 2018; 2019)). *Jēdzienu izpratne*: mērogs (2017, 42%; 2019, 39%); pretēji skaitļi; laukuma mērvienības; kvadrātsakne; loka garums; šķērsleņķi (2016, 39%); mediāna un tās interpretācija (2015, 21%; 2018, 48,1%), apstrādājot datus. *Prasmes*: funkcionālu sakarību pētīšana (2018, 14%); divu funkciju augšanas intervālu salīdzināšana (2018, 31%).

2020.gada aptauja liecina, ka skolotājiem ir digitālās prasmes, taču 32% skolotāju atzīmē, ka pirms pirmās Covid-19 karantīnas nebija attālinātu mācību atbalsta pieredzes. Aptaujā 48% skolotāju norāda, ka vairāk kā 6 stundas dienā pavada pie datora, gatavojot materiālus, vadot tiešsaistes stundas, labojot darbus, rakstot komentārus. Lai motivētu skolēnus aktīvi iesaistīties attālināto mācību procesā, 34% skolotāju dod praktiska satura uzdevumus, 39% skolotāju regulāri izmanto AS skolēnu uzmanības noturēšanai. 23% skolotāji atzīmē, ka AS organizēšana viņiem sagādā grūtības. Daļai skolotāju grūtības sagādā novērtēšana, paļaujoties uz skolēnu pašvērtējuma godīgumu. Vairākums skolotāju (54%) uzskata, ka 2020.gada rudenī, atsākot mācības skolās klātienē,

skolēni ieradās ar ļoti atšķirīgu zināšanu un prasmju līmeni. Tas liecina, ka PM nav pašsaprotamas. Tām skolēni sagatavojami sistēmiski.

Salīdzināsim, kādu metodisko palīdzību skolotāji sagaida. 2018. gada aptaujā (vairāk kā 60% respondentu to atbalsta) ir nepieciešamība organizēt tematiskus seminārus matemātikas skolotājiem par aktuālām tēmām; veidot metodiskos ieteikumus skolēnu tipisko kļūdu novēršanai; iegūt mācību materiālus un norādījumus darbā ar spējīgākiem skolēniem. Bet 2020. gada aptauja apliecina, ka priekšplānā izvirzās PM problēmas. Bez tam skolotāji jūt nepieciešamību iepazīties ar praktiķu, kolēģu pieredzi dažādos ar mācību procesu saistītos jautājumos, apmeklēt meistarklases (kā dažādot tiešsaistes stundas, kā gūt efektīvu AS, utml.), uzlabot digitālo prasmi un angļu valodas zināšanas. Abās aptaujās skolotāji izvirza nepieciešamību pēc mācību grāmatām un citiem mācību materiāliem, kā konkrēta atbalsta PM. Pēdējos gados skolās ienāk skolotāju praktiķu veidotās mācību grāmatas. Ne vienmēr tajās saskatāms sistēmiskums, pēctecība tēmu izklāstā. Tādēļ nepieciešams pārskats par metodiskiem risinājumiem dažādu autoru matemātikas mācību grāmatās. To saskata piektā daļa 2018. gada aptaujāto skolotāju.

## **Secinājumi** **Conclusions**

Pētījumā noskaidrotas tipiskākās kļūdas (skaitļošanā, teksta un jēdzienu izpratnē, kā arī funkcionālo sakarību lietošanā) matemātikā, kuru apguve pamatskolēniem sagādā grūtības. Tēmas (teksta uzdevumi, algebriskās daļas, racionālas izteiksmes), kuru apguve skolēniem sagādāja grūtības skolotāju vadībā, ir aktuālas arī PM attālināti.

Par galveno cēloni 9ME rezultātu lejupslīdei metodisko apvienību vadītāji uzskata skolēnu zemo mācību motivāciju un laika faktoru. To metodiskie risinājumi aktualizējami topošo skolotāju studijās un pedagogu tālākizglītībā.

Pamatskolas matemātikas skolotājam profesionālo, pētniecisko, vērtēšanas kompetenču pilnveidē uzmanība akcentējama:

- 1) sistēmiskiem skolēnu pašvadīto mācību motivācijas un pašorganizētas darbības veidošanas paņēmieniem, veicinot atbildību par saviem mācību rezultātiem;
- 2) kognitīvo (jēdzienu izpratne) un metakognitīvo (plānošana, paškontrolē, pašizvērtēšana) prasmju attīstīšanai; matemātiskās prasmes pamatā ir matemātisko jēdzienu izpratne un uzdevumu risināšanas stratēģiju apzināta izvēle.
- 3) dažādu individualizētu mācību materiālu, digitālo palīgīdzekļu sagatavošanai matemātiskās prasmes apguvei; veidojami atbilstoši mācību līdzekļi pašvadīto mācību atbalstam.



### Summary

Self-directed learning (SDL) is an important prerequisite for achieving mathematical literacy. Graduates must be prepared to take responsibility for their lifelong learning. However, a teacher who professionally organizes the learning process, digital skills and good study materials and tools still play an important role in teaching.

Evaluation research was performed, the data were analyzed qualitatively, but quantitative indicators were used to detect individual trends. A content analysis of the tasks of the 9th grade mathematics exams (9ME) in Latvia (2015-2019) was performed, but the statistics summarized by the National Centre for Education were used for the analysis of the results of the exams. For the pilot study, the authors organized two surveys. In the spring of 2018, a survey of mathematics teachers- heads of methodic associations of Latvia (n = 53) was conducted, at the end of 2020 another survey of Latvian teachers (n = 77) was conducted. The two surveys make it possible to compare the common and different methodic assistance needed by teachers in the implementation of students' self-directed learning. The study of the results of 9ME in Latvia from 2015 to 2019 shows a downward trend. The most common are errors in computation, comprehension of text and use of functional relationships. It encourages thinking about understanding the concepts and making conscious choices for problem-solving strategies for students already in elementary school. In the 2018 survey heads of methodic associations consider the low motivation of students and the time factor to be the main reasons for the decline in the results of 9ME, the most difficult topics being: word problems, algebraic fractions and rational expressions. Topics that students had difficulty learning under the guidance of teachers are also relevant in the distance SDL. In the SDL process, the teacher should emphasize the understanding of several concepts: scale, opposite numbers, area units, square root, arc length, alternate angles, median (statistics). An improvement of students' research skills in problems on functional relationships is also necessary.

In the 2020 survey, 32% of teachers noted that there was no distance learning experience before the first Covid-19 quarantine. Teachers invest a lot of work in improving their methodic competence for SDL. In the survey 48% of teachers indicate that they spend more than 6 hours a day at the computer, preparing materials, conducting online lessons, correcting works, writing comments. 39% of teachers regularly organize feedback, being aware of the importance of feedback in the SDL process. Some teachers have difficulty performing assessments, relying on the honesty of students' self-assessment. In the autumn of 2020, as found by 54% of teachers, when students resumed full-time education in schools, they came with very different levels of knowledge and skills. This shows that SDL is not self-evident. Teachers and students need to be trained for them systematically. In both surveys, teachers raise the need for appropriate textbooks and other teaching materials as specific support for SDL, teachers also feel the need to get acquainted with the experience of practitioners, colleagues, attend masterclasses.

Therefore, in studies and further education of teachers, the attention of the primary school mathematics teacher in the improvement of professional, research and assessment competencies should be emphasized in the following directions: (1) systemic methods of motivating students to SDL and creating self-organized activities, promoting responsibility for their learning outcomes; (2) development of cognitive (understanding of concepts) and metacognitive (planning, self-control, self-evaluation) skills; mathematical literacy is based on an understanding of mathematical concepts and a conscious choice of problem-solving strategies. (3) for the preparation of various individualized teaching materials, digital aids for the acquisition of mathematical literacy; appropriate teaching aids should be developed to support SDL.

## Literatūras saraksts References

- Anspoka, Z., & Kazaka D. (2019). Teachers during Education Reforms: Challenges and Opportunities. In V. Dislere (Ed.), *The Proceedings of the International Scientific Conference Rural Environment. Education. Personality*, 12, Jelgava: LLU, 41-63. DOI:10.22616/REEP.2019.002
- Bohlmann N., & Benölken, R. (2020). Complex Tasks: Potentials and Pitfalls. *Mathematics* 2020, 8(10). Retrieved from: <https://www.mdpi.com/2227-7390/8/10/1780>
- Edurio, (2020). *Mācību gada noslēguma aptaujas IZM un Edurio aptaujas rezultāti*. Retrieved from: <https://home.edurio.com/izm-gada-nosleguma-aptaujas>
- Goggin, D., Sheridan, I., Lárusdóttir, F., & Guðmundsdóttir, G. (2019). Towards the identification and assessment of transversal skills. *13th International Technology, Education and Development Conference*. DOI: 10.21125/inted.2019.0686
- Helmke, A. (2009). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität – Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. Seelze: Klett-Kallmeyer. Retrieved from: [http://unterrichtsdiagnostik.info/media/files/Cover\\_Buch.pdf](http://unterrichtsdiagnostik.info/media/files/Cover_Buch.pdf)
- Krastiņa, E., & Pipere, A. (2004). *Mācību sasniegumu pašizvērtēšana*. Rīga: RaKa.
- Krastiņa, E., Sondore, A., & Drelinga, E. (2019). Metodisko pieeju analīze problēmrisināšanas lietpratībai 5.-6. klašu matemātikas mācību grāmatās. In V.Lubkina, S.Usca, A.Zvaigzne (Ed.), *Proceedings of the International Scientific Conference Society. Integration. Education, Volume II, Rezekne: Rezeknes Academy of Technologies*, 255-266.
- Langa, C. (2015). The contribution of transversal competences to the training of the educational sciences specialist. *Procedia - Social and Behavioral Sciences of the 6th International Conference Edu World 2014 Education Facing Contemporary World Issues*, 180, 7–12. Retrieved from: <https://core.ac.uk/download/pdf/82125520.pdf>
- Maslo, I., & Tiļļa, I. (2005). Kompetence kā audzināšanas ideāls un analītiska kategorija. *Skolotājs*, 3, 4-9.
- Matemātika 1.–9.klasei. (2018). *Mācību priekšmeta programmas paraugs*. Retrieved from: <https://mape.skola2030.lv/materials/dj6GonViiyUhvuCVX7Kt9Z>
- Mārtinsone, K., Pipere, A., Kamerāde, (2016). *Pētniecība. Teorija un prakse*. Rīga: RaKa.
- Mencis, J. (1993). Matemātikas mācīšanas metodiskā sistēma pamatskolā. No V.Vītola, Dz.Krūce (sast.), *Profesors Jānis Mencis (1914 - 2011). Bibliogrāfija*, (7–27). Liepāja: Liepājas Universitāte.
- Niss, M. (2003). *What does it mean to be a competent mathematics teacher? A general problem illustrated by examples from Denmark*. Retrieved from: <https://www.lemonia-boutskou.gr/data/articles/moges-niss.pdf>
- Nussbaumer, A., Fruhman, K., & Albert, D. (2010). A Navigation Tool for Adaptive Guidance and Orientation in Open Responsive Learning Environments. *International Conference on Interactive Computer-aided Learning (ICL 2010)*, Hasselt. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/publication/268050706\\_A\\_Navigation\\_Tool\\_for\\_Adaptive\\_Guidance\\_and\\_Orientation\\_in\\_Open\\_Responsive\\_Learning\\_Environments](https://www.researchgate.net/publication/268050706_A_Navigation_Tool_for_Adaptive_Guidance_and_Orientation_in_Open_Responsive_Learning_Environments)
- Oliņa, Z., Namsona, D., France, I., Čakāne, L., Pestovs, P., Bērtule, D., Volkinšteine, J., Lāce, G., Dudareva, I., Logins, J., & Butkēviča, A. (2018). *Mācīšanās lietpratībai*. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2017). *Future of work and skills*. Retrieved from: [https://www.oecd.org/els/emp/wcms\\_556984.pdf](https://www.oecd.org/els/emp/wcms_556984.pdf)

- Salīte, I., Drelinga, E., Iliško, Dz., Oļehnoviča, E., & Zariņa, S. (2016). Sustainability from the transdisciplinary perspective: An action research strategy for continuing education program development. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 18(2), 135–152.
- Schoenfeld, A.H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In D. Grouws (Ed.), *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning*, 334–370. New York: MacMillan. Retrieved from: [http://howtosolveit.pbworks.com/w/file/fetch/90467999/Schoenfeld\\_1992%20Learning%20to%20Think%20Mathematically.pdf](http://howtosolveit.pbworks.com/w/file/fetch/90467999/Schoenfeld_1992%20Learning%20to%20Think%20Mathematically.pdf)
- Selvi, K. (2010). Teachers' Competencies. *Cultura. International Journal of Philosophy of Culture and Axiology*, 7(1), 167-175. DOI: 10.5840/cultura20107133
- Serdyukov, P. (2017). Innovation in education: what works, what doesn't, and what to do about it? *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 10(1), 4-33. Retrieved from: <https://doi.org/10.1108/JRIT-10-2016-0007>
- Shandomo, H. M. (2010). The Role of Critical Reflection in Teacher Education. Retrieved from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ915885.pdf>
- Sondore, A., Krastiņa, E., Daugulis, P., & Drelinga, E. (2016). Pamatjēdzienu izpratne skolas matemātikas kompetenču apguvē. In V.Lubkina, S.Usca, A.Zvaigzne (Ed.), *Proceedings of the International Scientific Conference Society.Integration.Education, Volume II, Rezekne: Rezeknes Academy of Technologies*, 330-342.
- Špona, A. (2006). *Audzināšanas process teorijā un praksē*. Rīga: Raka
- Šteinberga, A. (2013). *Pedagoģiskā psiholoģija*. Rīga: Raka
- Šteinberga, A., & Kazāke, D. (2018). Skolotāju kompetences struktūra un saturs. In V.Lubkina, S.Usca, A.Zvaigzne (Ed.), *Proceedings of the International Scientific Conference Society.Integration.Education, Volume II, Rezekne: Rezeknes Academy of Technologies*, 487-494.
- Valsts izglītības satura centrs (2015, 2016, 2017, 2018, 2019). *Valsts pārbaudes darbi*. Retrieved from: <https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-parbaudes-darbi>