

3. nodaļa

Trīsdimensionālā pieeja skolēnu snieguma analīzei

Ģirts Burgmanis, Pāvels Pestovs

Dati par skolēnu sniegumu ir viens no informatīvi piesātinātākajiem datu avotiem skolotājiem, skolu vadītājiem un pašvaldībām, lai pieņemtu lēmumus par atbalstu gan skolēniem zināšanu un prasmju apguvē, gan skolotājiem mācīšanāsā. Tomēr praksē skolēnu snieguma datu analīze ļoti bieži aprobežojas tikai ar klases vai klašu grupu vidējā snieguma reprezentēšanu, salīdzināšanu starp skolām un izmantošanu citām tālākām rīcībām.

Lai dziļāk izziņātu skolēnu mācīšanos (Hattie, 2019) un sniegtu iespēju skolotājiem un skolas vadībai plānot nepieciešamos atbalsta pasākumus, LU SIIC ir izstrādājis trīsdimensionālu pārbaudes darbu analīzes pieeju skolēnu snieguma vērtēšanai (Burgmanis et al., 2021; Pestovs & Namsone, 2019; Pestovs et al., 2019), kuras teorētisko pamatojumu un praktisko lietojumu autori šajā nodaļā aplūkos detalizēti.

3.1. Kāpēc skolēna snieguma analīzei nepietiek ar vidējā snieguma izvērtēšanu?

Pētījumi liecina, ka vidējā vērtējuma vai grūtības pakāpes, kura izteikta procentos, izmantošana (vidējā snieguma pieeja) var būt ļoti neprecīzs veids, kā analizēt skolēnu sniegumu. Vidējā snieguma pieejas izmantošana ierobežo iespēju skolotājiem jēgpilni secināt par to, ko skolēni zina vai prot, un tā izmantojama tikai tad, kad savstarpēji jāsalīdzina skolēni, klases vai skolas (Reeves, 201; Guskey, 2011). Šāda pieeja nav izmantojama, lai sekmētu skolēnu mācīšanos (Wiliam, 2011) un turpmāku atbalsta pasākumu plānošanu (Guskey, 2013). Pētnieciskajā literatūrā pret skolēnu snieguma novērtēšanu ar vidējo vērtējumu vai procentos visbiežāk ir sastopami trīs būtiski argumenti. Pirmkārt, sarežģīti izšķirt, kāda apjoma atbalsts skolēniem nepieciešams, lai uzlabotu sniegumu.

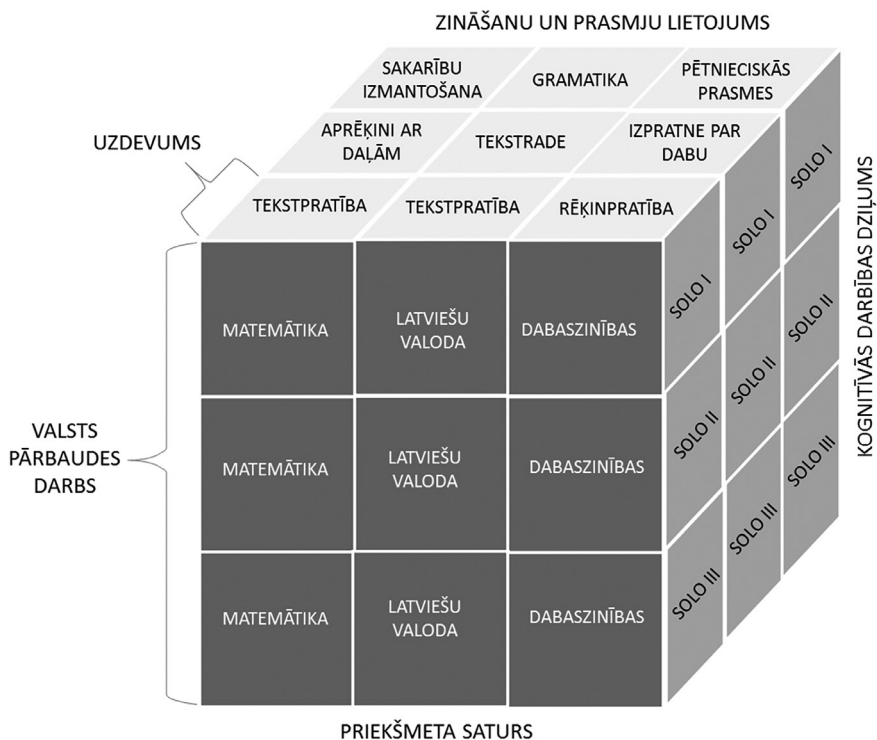
Otrkārt, jebkuram skolēnu snieguma mērījumam ir raksturīga kļūda, kura variē noteiktās robežās (piemēram, $\pm 3\%$). Tas nozīmē, ka skolēnam mērījuma kļūdas dēļ var netikt nodrošināts nepieciešamais atbalsts. Treškārt, snieguma attēlojums procentos ir kopsavilkums par skolēnu paveikto visā darbā vai, labākajā gadījumā, arī par noteiktu satura elementu vai prasmi. Lai arī sākotnēji tas šķiet labi, tomēr tas neparāda, kā skolēniem veicies ar tiem uzdevumiem, kuri ir bijuši kognitīvi izaicinošāki. Aizvien vairāk pētnieki sliecas uz to, ka skolēnu sniegumu nepieciešams analizēt un izmantot tādas pieejas, kuras sniegtu iespēju skolotājiem un skolu vadībai noteikt skolēnu individuālās vajadzības un veikt nepieciešamos uzlabojumus mācību procesā. Viens no risinājumiem, kuru autori izmantojuši arī trīsdimensionālās pieejas konceptuālā ietvara izstrādē, ir attiecināt skolēnu sniegumu attiecībā pret noteiktu sasniedzamo rezultātu apguvi (Guskey, 2013).

Īstenojot izglītības satura reformu ar būtisku uzsvāru uz 21. gadsimta prasmju apguvi, skolēniem ir nepieciešams atbalsts šo prasmju apguvē, savukārt skolotājiem – to mācīšanās. Plānojot mācību procesu un atbalstot skolēnus mācībās, svarīgi ir analizēt skolēnu sniegumu pārbaudes darbos, t. sk. valsts pārbaudes darbos.

3.2. Kas ir trīsdimensionālā pieeja skolēna snieguma analīzei?

LU SIIC izstrādātā trīsdimensionālā pārbaudes darbu analīzes pieeja skolēnu snieguma vērtēšanai (tālāk – 3D pieeja) pēc būtības definē “konstrukt” jeb hipotētisku zināšanu un prasmju kopu, kura piemīt subjektam, bet kuru tiešā veidā nav iespējams novērot vai izmērīt (Messick, 1995). 3D pieeja veidota, ņemot vērā (1) skolēnu snieguma vērtēšanā un mērīšanā plaši izplatītās prakses pārbaudīt standarta sasniedzamos rezultātus (Csapo, 2010); (2) jaunākās atziņas kognitīvajās zinātnēs un bērnu attīstības pētījumos (Ansari & Coch, 2006), kā arī (3) mācīšanas un mācīšanās dažādu dimensiju novērtēšanu (sk. 1. attēlu). 3D pieeja ļauj analizēt jebkuru pārbaudes darbu pēc līdzīgiem principiem, parādot, ka skolēnu sniegumu ir iespējams izvērtēt trīs dimensijās: 1) mācību priekšmeta satura; 2) zināšanu un prasmju lietojuma; 3) kognitīvās darbības dziļuma dimensijā.

Pirmo dimensiju veido tādas zināšanas par mācību priekšmetu, kuras tradicionāli ir bijušas vērtēšanas darbu mērķis un ļauj noteikt, kā skolēni apguvuši izglītības standartā formulētos sasniedzamos rezultātus saistībā ar noteikta mācību priekšmeta saturu un skolotāja piedāvāto mācību materiālu stundās. Priekšmeta satura dimensiju veido trīs kategorijas, kuras definē valsts pārbaudes darbu priekšmeti un tiem atbilstošie sasniedzamie rezultāti.



1. attēls. LU SIIC izstrādātā trīsdimensionālā pieeja 6. klases valsts pārbaudes darbu analīzei (pēc Pestovs et al., 2019; Pestovs & Namsone, 2019). Piemērs

Pakāpeniski mainoties un paplašinoties izpratnei par to, ko ietver mūsdienīga izglītība, aizvien vairāk starptautiskos pētījumos tiek uzsvērta nepieciešamība mācīt un vērtēt dažādas prasmes (piemēram, rēķinpratību, tekstpratību, digitālo prasmi) un 21. gadsimta prasmes, lai nākotnē skolēnam sniegtu plašākas iespējas personiskajā, profesionālajā un akadēmiskajā dzīvē. Līdz ar to modeļa otro dimensiju veido mācību jomām atbilstošās zināšanu un prasmju lietojuma kategorijas, kuras, līdzīgi kā mācību priekšmetu satura zināšanas, identificē pilnveidotie Latvijas izglītības standarti.

Jebkuram pārbaudes darbu analīzes rīkam ir jāparāda skolēna kognitīvās darbības dimensija (Bennett, 2010), kura demonstrē, kādā līmenī skolēns ir apguvis mācību priekšmeta satura zināšanas un lieto dažādas prasmes. Kognitīvās darbības dziļuma dimensija ļauj interpretēt skolēna sniegumu pieaugošos kvalitatīvi atšķirīgos līmeņos (Wilson, 2005). Kognitīvās darbības dziļuma dimensijas kategorijas definētas, izmantojot SOLO (angl. – *Structure of Observed Learning Outcomes*, novēroto mācīšanās rezultātu struktūra) teorētisko ietvaru (Biggs & Collis, 1982). Tas ir ļoti nozīmīgs rīks, kas ļauj novērtēt skolēna

mācīšanos un apgūto, ņemot vērā kognitīvo struktūru, kuru skolēns demonstrē atbildēs (Biggs & Tang, 2011). Kategoriju progresiju raksturo četros hierarhiskos kognitīvajos līmeņos: 0 – nav struktūras, I – viens struktūrelements, II – vairāki nesaistīti struktūrelementi, III – vairāki elementi saistīti kopējā struktūrā un IV – paplašinātā abstrakcija. Bieži vērtēšanas darbu veidošanā un analizēšanā izmanto Bendžamina Blūma taksonomiju (Bloom, 1956) vai tās papildināto versiju (Anderson & Krathwohl, 2001), tomēr SOLO taksonomijas priekšrocība ir tās praktiskais lietojums ne tikai uzdevumu veidošanā un kategorizēšanā, bet arī skolēnu atbilžu vērtēšanā. Īpaši nozīmīgi tas ir situācijās, kad skolēniem vienā uzdevumā ir iespējas sniegt atšķirīgas atbildes un demonstrēt atšķirīgu apgūto zināšanu un prasmju līmeni. Līdz ar to SOLO taksonomija sniedz iespēju precīzāk izziņāt skolēna mācīšanos un nodrošina gan skolotāju, gan pašu skolēnu ar informāciju par to, kas ir apgūts un ko vēl nepieciešams apgūt.

3.3. Kā izmantot praksē 3D pieeju?

3D pieeja ir teorētisks risinājums – modelis, kā analizēt un interpretēt skolēnu sniegumu vērtēšanas darbos un datus pārvērst informācijā, tāpēc šis apakšnodaļas uzdevums ir demonstrēt soļus – metodoloģisko aprakstu, kurš secīgi ļauj pārnest pieeju uz tās praktisku lietošanu skolā. Metodoloģiskais apraksts veidots, par piemēru izmantojot valsts pārbaudes darbus 6. klasē 2020./2021. mācību gadā.

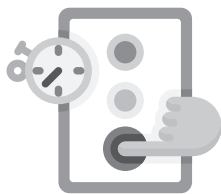
1. tabula. Skolēnu snieguma vērtēšanas dimensijas un kategorijas valsts pārbaudes darbos 6. klasei 2020./2021. mācību gadā

| Mācību priekšmeta satura dimensija | Zināšanu lietojuma un prasmju dimensija | Kognitīvās darbības dziļuma dimensija |
|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| Matemātika | Darbības ar daļām | SOLO I, II A, II B, III |
| | Procentu aprēķini | |
| | Tekstpratība matemātikā | |
| Latviešu valoda | Tekstpratība | SOLO I, II A, II B, III |
| | Gramatika | |
| | Tekstrade | |
| Dabaszinātnes | Izpratne par dabu | SOLO I, II A, II B |
| | Pētnieciskās prasmes | |
| | Rēķinpratība dabaszinātnēs | |
| | Tekstpratība dabaszinātnēs | |

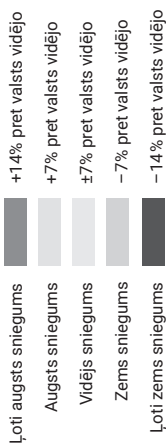
Skolēnu snieguma analizēšana, izmantojot 3D pieeju, ietver četras fāzes. Pirmās fāzes mērķis ir noteikt, ko mēra konkrētais valsts pārbaudes darbs (sk. 1. tabulu), t. i., noteikt zināšanu un prasmju lietojuma kategorijas, kuras vērtē valsts pārbaudes darbs, kā arī sagrupēt uzdevumus pēc kognitīvās darbības dziļuma. Lai to paveiktu, nepieciešams katram valsts pārbaudes darba uzdevumam noteikt vērtēšanas indikatoru un SOLO taksonomijas līmeni, definējot, kādu prasmi mēra katrs uzdevums un kādā SOLO līmenī skolēnam ir iespēja demonstrēt atbildi. Atšķirībā no teorētiskās trīsdimensionālā skolēnu snieguma analīzes modeļa, ņemot vērā praktiskus ierobežojumus, kas saistīti ar nepietiekamo testelementu skaitu SOLO III un SOLO IV izziņas darbības līmeņos, LU SIIC pētnieku grupa SOLO II līmeņa uzdevumus iedala divās kategorijās – II A un II B, pieņemot, ka SOLO II A līmenī skolēns demonstrē pamatprasmes un rīcību tipveida situācijās, bet SOLO II B līmenī – rīcību tipveida situācijā jaunā kontekstā.

Analizējot valsts pārbaudes darbu datus, jāņem vērā, ka katru gadu valsts pārbaudes darbi vērtē tikai daļu no pilnveidotā mācību satura sasniedzamajiem rezultātiem. Līdz ar to skolēnu snieguma analīze reprezentē tikai daļu no zināšanu un prasmju lietojuma kategorijām mācību jomā. Tāpat valsts pārbaudes darbi ne vienmēr skolēniem sniedz iespēju demonstrēt apgūtās zināšanas un prasmes augstāk par SOLO II B līmeni. To parāda 1. tabula, kur redzams, ka, piemēram, matemātikā 2020./2021. mācību gadā valsts pārbaudes darbā nav iekļauti uzdevumi, kuri mēra kategoriju “Sakarību izmantošana”, kā arī latviešu valodā nav uzdevumu, kuri skolēnam dotu iespēju demonstrēt sniegumu SOLO III līmenī.

Otrās fāzes mērķis ir apstrādāt valsts pārbaudes darba datus par skolēnu sniegumu, tos analizējot atbilstoši definētajām snieguma vērtēšanas dimensijām un kategorijām. Analīzes laikā katram uzdevumam atbilstoši klasiskās testa teorijas pieejai aprēķina grūtības pakāpi (angl. – *difficulty level*), izsakot to procentos, un aprēķina vidējo grūtības pakāpi katrai uzdevumu kopai, kura atbilst noteiktai kategorijai (piemēram, visiem uzdevumiem darbā, kuri atbilst SOLO I līmenim, vai visiem uzdevumiem, kuri pārbauda darbības ar daļām). Iegūtos rezultātus par katru kategoriju pēc vajadzības ir iespējams apkopot valsts, skolas un klases līmenī. Mācību procesā svarīga ir mācīšanās progresija un tipiskie skolēnu soļi, kā arī pieredze, kura ir nepieciešama sasniedzamā rezultāta apguvei (Coe, 2020). Robs Ko vērš uzmanību, ka pirmais praktiskais datu interpretācijas solis ir salīdzināt konkrētas skolēnu grupas vidējo sniegumu ar reprezentatīvās kopas vidējo rezultātu, izmantojot standartnovirzi. Tāpēc, lai interpretētu skolēnu sniegumu klases un skolas līmenī, LU pētnieki iesaka to salīdzināt ar valsts vidējo skolēnu sniegumu un, atsaucoties uz daudzu gadu pieredzi savos pētījumos, piedāvā izmantot standartnovirzi 7%, lai kategorizētu skolēnu sniegumu piecos līmeņos (sk. 2. attēlu). Pastāv atšķirības skolēnu sniegumā starp kopām (klases vai skolas un valsts) vienas standartnovirzes



SALĪDZINĀJUMS AR VALSTS VIDĒJO



VALSTS PĀRBAUDES DARBS MATEMĀTIKĀ 6. KLAŠEI

| | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Uzdevums 1 Indikators 1 | Uzdevums 2 Indikators 2 | Uzdevums 3 Indikators 3 | Uzdevums 4 Indikators 4 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

| SATURA ELEMENTI | KOGNITĪVĀS DARBĪBAS DZĪĻUMS | | | |
|-------------------|-----------------------------|---------|----------|---------|
| | SOLO I | SOLO II | SOLO III | SOLO IV |
| Procentu aprēķini | 1. uzd. | 2. uzd. | 3. uzd. | 4. uzd. |
| Darbības ar daļām | ... | ... | ... | ... |
| Tekstpratība | ... | ... | ... | ... |

DATI PAR SKOLĒNU SNIEGUMU VALSTS PĀRBAUDES DARBĀ

SNIEGUMA ATŠKĪRĪBAS PĒC KOGNITĪVĀS DARBĪBAS DZĪĻUMA

| | 6. a klase | 6. b klase |
|----------|------------|------------|
| SOLO I | +15% | -30% |
| SOLO II | +14% | -2% |
| SOLO III | +7% | -12% |
| SOLO IV | +6% | -3% |

Skolēnu snieguma salīdzinājums ar valsts vidējo ļauj noteikt skolēnus un klases, kurām nepieciešams atbalsts mācībās, kā arī noteikt mācību procesa pilnveidošanas prioritātes

SNIEGUMA ATŠKĪRĪBAS PĒC SATURA ELEMENTA

| | 6. a klase | 6. b klase |
|-------------------|------------|------------|
| Procentu aprēķini | +17% | -42% |
| Darbības ar daļām | +5% | -11% |
| Tekstpratība | +12% | +2% |

Datu analīze – salīdzinājums ar valsts vidējo

2. attēls. Skolēnu snieguma datu analīzes shematiskais attēlojums (izmantota 3D pieeja) (Zinātība skolai, LU SIIC, 2022)

intervālā, kur rezultāti tiek interpretēti kā vidēji, divu standartnoviržu intervālā – kā augsti vai zemi, bet, pārsniedzot divas standartnovirzes, ļoti augsti vai ļoti zemi. Vizuāli skolēnu snieguma valsts pārbaudes darbā satura, prasmju un kognitīvā darbības līmeņa apkopošana kategorijās un interpretēšana, salīdzinot ar vidējo skolēnu sniegumu valstī, parādīta 2. attēlā.

Trešās fāzes mērķis ir izstrādāt kritērijus, kuri sistemātiski skolotājam un skolas vadībai ļauj konstatēt, kāds atbalsts nepieciešams mācīšanās un mācīšanās vajadzībām, un atbilstoši tiem apkopot datus par skolēnu sniegumu. Lai noteiktu skolēnu mācīšanās vajadzības un plānotu uzlabojumus mācību procesā, LU SIIC pētnieki piedāvā apkopot datus par skolēnu sniegumu valsts pārbaudes darbos divos līmeņos – skolas un klases līmenī –, izmantojot sešus kritērijus (sk. 2. tabulu).

Ceturtās fāzes mērķis ir, izmantojot skolēnu snieguma apkopojumu līmeņos un kritērijos, saskatīt sakarības un tendences, kā arī identificēt prioritāri risināmās problēmas, definējot skaidrus un izmērāmus mērķus (sk. 3. attēlu).

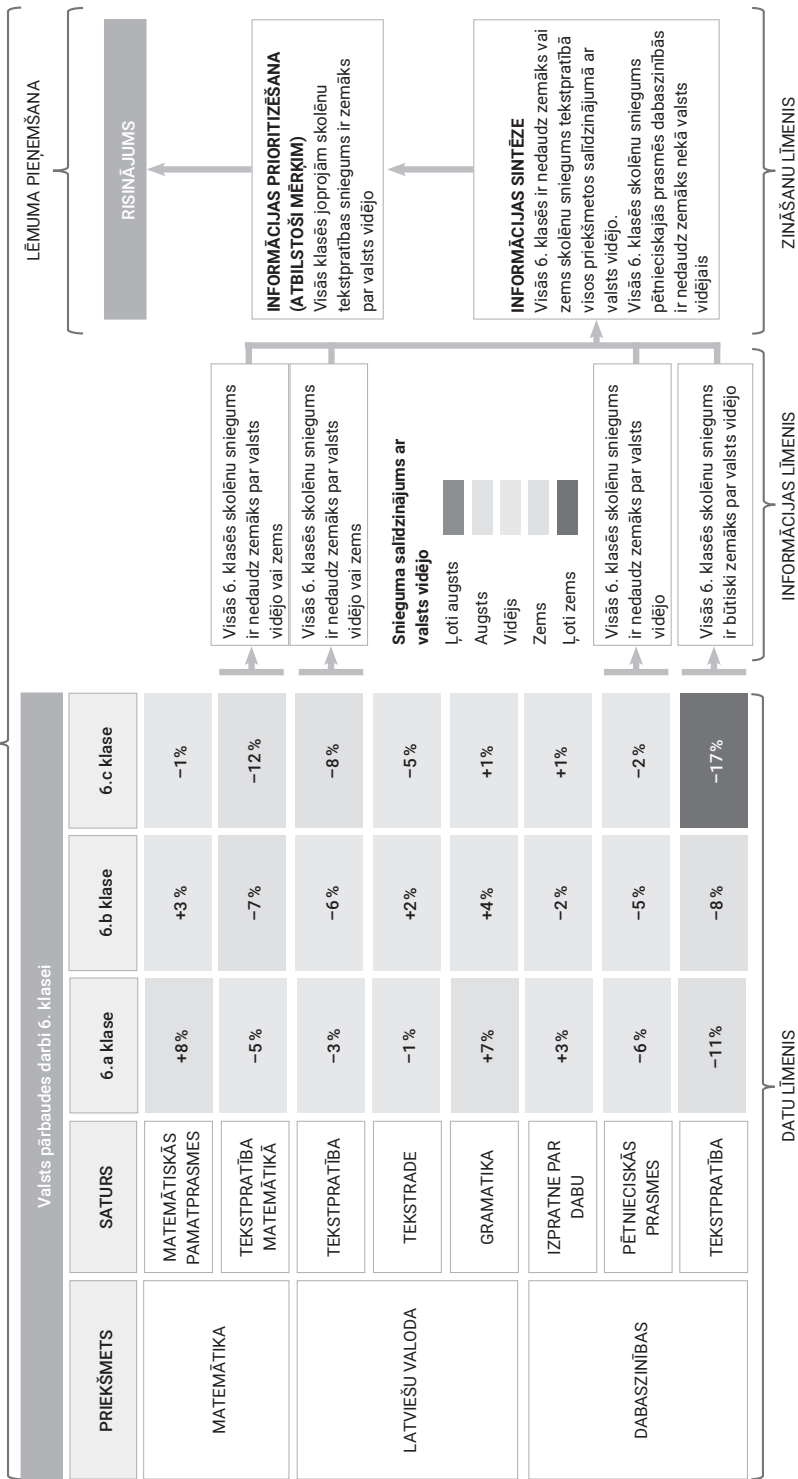
3. attēls parāda, kā iespējams, analizējot vienas klašu grupas sniegumu, identificēt, kā skolēni ir apguvuši valsts pārbaudes darbos ietverto mācību saturu vai izpilda uzdevumus ar atšķirīgu kognitīvās darbības dziļumu.

2. tabula. Kritēriji skolēnu snieguma analīzei skolas un klases līmenī

| Līmenis | Kritērijs | Kritērija raksturojums |
|----------------|--|---|
| Skolas līmenis | Vidējais skolēnu sniegums | Kritērijs rāda vidējā skolēnu snieguma 3., 6., 9. un 12. klašu grupās valsts pārbaudes darbos latviešu valodā, matemātikā un dabaszinībās (6. klasē) salīdzinājumu ar vidējo skolēnu sniegumu valstī. Kritērijs liecina par kopējo situāciju skolā dažādās klašu grupās un sniedz iespēju salīdzināt skolas rezultātus ar citām skolām pašvaldībā vai valstī |
| | Snieguma vidējā tendence vairāku gadu garumā mācību priekšmetā | Skolēnu snieguma vidējā tendence vairāku gadu garumā mācību priekšmetā rāda sistemātisku problēmu klātbūtni priekšmeta mācīšanās skolā. Skolēnu snieguma izvērtēšana ilgtermiņā sniedz iespēju noteikt skolas vadības pieeju, nodrošinot regulāru atbalstu skolotājam un mācīšanās vadīšanu. Sistemātisku problēmu gadījumā ir svarīgi analizēt un noteikt iespējamus cēloņus |
| | Skolēnu skaits ar augstu un zemu sniegumu | Kritērijs rāda skolēnu skaitu 3., 6. un 12. klašu grupās, kuru sniegums atbilst zemam, vidējam un augstam līmenim priekšmetā. Sniegumu līmeņa noteikšanai izmantots Raša (<i>Rasch</i>) statistiskais modelis un darbā iekļauto uzdevumu satura kvalitatīva analīze |

| Līmenis | Kritērijs | Kritērija raksturojums |
|----------------|--|---|
| Klases līmenis | Skolēnu snieguma atšķirības starp klasēm | Skolēnu sniegums klašu līmenī rāda vidējā snieguma (priekšmetā) atšķirības starp klasēm, kuras tiek vērtētas, izmantojot salīdzinošu skalu. Kritēriju raksturojošais rādītājs aprēķināts: 1) katras klases vidējo sniegumu salīdzinot ar valsts vidējo rādītāju, 2) konkrētās klases vidējo sniegumu (kas salīdzināts ar valsts vidējo sniegumu) atņemot no klases ar augstāko vidējo sniegumu valsts pārbaudes darbā. Būtiskas atšķirības starp klasēm ir, ja vidējā snieguma rādītājs atšķiras par vismaz 7%, savukārt ļoti būtiskas – par vismaz 14%. Atšķirības starp klasēm var norādīt uz klašu komplektēšanas pieeju un/vai skolotāja/-u rīcībām klasē |
| | Skolēnu snieguma atšķirības zināšanu un prasmju lietojumā | Snieguma atšķirības zināšanu un prasmju lietojuma apguvē rāda priekšmetam raksturīgo sasniedzamo rezultātu grupu apguves līmeni klasē, salīdzinot ar valsts vidējo. Kritēriju raksturojošais rādītājs veidots: 1) grupējot valsts pārbaudes darbā iekļauto uzdevumu atbilstību noteiktām priekšmeta zināšanu un prasmju lietojuma kategorijām, 2) aprēķinot katrai zināšanu un prasmju lietojuma kategorijai skolēnu vidējo sniegumu klasē. Kritērija analīze sniedz iespēju secināt par skolēniem nepieciešamo atbalstu mācību procesā un par mācību procesa kvalitāti klasē |
| | Skolēnu snieguma atšķirības pēc kognitīvās aktivitātes (dziļuma) | Snieguma atšķirība pēc kognitīvās aktivitātes rāda skolēnu sniegumu atbilstoši SOLO taksonomijai, salīdzinot ar valsts vidējo rezultātu. Skolēns SOLO I un II A līmenī demonstrē pamatprasmes un rīcību tipveida situācijās, SOLO II B – rīcību tipveida situācijā jaunā kontekstā, savukārt SOLO III līmenī skolēns risina uzdevumus jaunā situācijā un izprot kopsakarības. Lai izveidotu kritēriju raksturojošo rādītāju, 1) nosaka valsts pārbaudes darbā iekļauto uzdevumu atbilstību SOLO taksonomijai un aprēķina skolēnu vidējo sniegumu katra SOLO līmeņa uzdevumu izpildē, 2) grupē skolēnu sniegumu, attiecinot to pret valsts vidējo rādījumu. Kritērija analīze sniedz iespēju secināt par produktivitāti mācību stundās |

MĒRĶIS: UZLABOT TEKSTPRATĪBAS PRASMI VISĀ SKOLĀR VĪRS VALSTS VIDĒJĀ



3. attēls. Skolēna sniegums datu analīzes mērķtiecīga atbalsta plānošanai. Shematiskais attēlojums (Zinātība skolai, LU SIIC, 2022)

Situācijās, kad klases skolēnu sniegums par kādu mācību priekšmeta zināšanu un prasmju lietojuma kategoriju ir zem valsts vidējā (it īpaši, ja sniegums ir zems vai ļoti zems), priekšmeta skolotājam nepieciešams uzsākt plānot atbalstu mācībās skolēniem, identificējot nozīmīgāko iespējamo cēloni un sagatavojot tam atbilstošu risinājumu. Situācijās, kad klases skolēnu sniegums ir zemāks par valsts vidējo vairākās zināšanu un prasmju lietojuma kategorijās vienlaikus, skolotājam būtiski ir plānot klasei mācību saturu, prioritizējot zināšanu un prasmju lietojuma kategorijas uzlabojumu ieviešanas secībā. Ieteicams sākt ar to zināšanu un prasmju lietojuma kategoriju uzlabošanu, kuru apguve ir nozīmīga citu priekšmetu apguvē (piemēram, tekstpratība, rēķinpratība, pētnieciskās prasmes). Situācijās, kad vairāku klašu skolēnu sniegums ir zem valsts vidējā konkrētas zināšanu un prasmju lietojuma kategorijas (-u) apguvē, nepieciešama mācību procesa uzlabojumu plānošana skolas līmenī.

Piektās fāzes mērķis ir plānot un ieviest iespējamus risinājumus, lai panāktu identificētos nepieciešamos mācību procesa uzlabojumus. Praksē ir gandrīz neiespējami vienlaikus risināt visas problēmas, tāpēc ir nepieciešams prioritizēt nelielu problēmu skaitu. Kritēriju prioritātes nosaka pēc problēmas svarīguma, atbilstības skolas mērķim un neatliekamības. Tas nozīmē, ka atbilstoši definētajam mērķim skolas vadība un skolotāji iegūst jaunus datus, lai precizētu iespējamus problēmas cēloņus un nepārtraukti papildinātu risinājumu klāstu. Piemēram, praktiski skolas vadības līmenī tas nozīmē (1) vērot stundas, vērstot uzmanību un problemātisko elementu mācīšanu; (2) novērtēt iesaistīto skolotāju profesionālo kvalifikāciju; (3) mazināt skolēnu nevienlīdzīgas mācīšanās iespējas, identificējot sociālekonomisko faktoru ietekmi. Savukārt skolotāja līmenī tas nozīmē (1) precizēt tematisko plānu, paredzot noteiktu zināšanu un prasmju lietojuma kategoriju mācīšanu; (2) izvērtēt mācību procesā lietoto mācību metožu efektivitāti un pielāgot to skolēnu vajadzībām; (3) pārdomāt un precizēt mācību procesā skolēniem piedāvāto uzdevumu kopu; (4) pārnest citu skolotāju labo praksi līdzīgu izaicinājumu risināšanai uz mācību procesu savā klasē; (5) novērot skolēnu snieguma progresu, izmantojot formatīvo un diagnosticējošo vērtēšanu.

3.4. Kā analizēt skolēnu sniegumu valsts pārbaudes darbos 3. un 6. klasē?

Lai pārliecinātos par izstrādātās 3D pieejas praktisko izmantošanu, no 2018. gada līdz 2023. gadam pieeja tika aprobēta četrās pašvaldībās un 39 skolās. Turpmāk atbilstoši modeļa darbības pamatprincipiem un loģikai aprakstīti aprobācijas rezultāti, par piemēru izmantojot 2020. un 2021. gada valsts pārbaudes darbus un vienas "A" sākumskolas datus.

3. tabula. Skolēnu snieguma vērtēšanas dimensijas un kategorijas valsts pārbaudes darbos 3. klasei 2019./2020. un 2020./2021. mācību gadā (tabulā norādīts uzdevumu skaits dimensijās un kategorijās)

| Priekšmets | Zināšanu un prasmju lietojums | SOLO I | | SOLO II A | | SOLO II B | | SOLO III | |
|-----------------|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | 19./20. m. g. | 20./21. m. g. | 19./20. m. g. | 20./21. m. g. | 19./20. m. g. | 20./21. m. g. | 19./20. m. g. | 20./21. m. g. |
| Matemātika | Darbības ar skaitļiem | | 4 | 5 | 7 | 3 | | | |
| | Darbības ar datiem | | | 4 | 4 | | | | 1 |
| | Sakarību izmantošana | | | | | | 1 | | |
| | Tekstpratība | 1 | | 3 | 6 | 2 | 3 | 4 | 1 |
| | Figūras | 3 | | 2 | | 1 | | | |
| | Matemātiskā valoda | 2 | | | | | | | |
| Latviešu valoda | Tekstpratība | 8 | 5 | 8 | 16 | | 2 | | |
| | Tekstrade | | | | | 3 | 6 | | |
| | Gramatika | 3 | | | | 3 | 2 | | |

3. un 4. tabulā redzamas skolēnu snieguma vērtēšanas kategorijas valsts pārbaudes darbos 3. un 6. klasē 2019./2020. un 2020./2021. mācību gadā. Tās parāda, ko un kādā kognitīvās darbības dziļuma līmenī mēra konkrētie valsts pārbaudes darbi. Abās tabulās sagrupēti uzdevumi pēc zināšanu un prasmju lietojuma un kognitīvā darbības dziļuma līmeņa kategorijām, norādot to skaitu. Apkopojums iezīmē trīs būtiskas problēmas, kuras jāņem vērā, analizējot valsts pārbaudes darbus, un uz kurām norādījuši jau vairāki iepriekšējie pētījumi Latvijas kontekstā (Čakāne et al., 2018; Pestovs & Namsone, 2019):

1. Uzdevumu nesabalansētība zināšanu un prasmju lietojuma kategorijās – dažas zināšanu un prasmju lietojuma kategorijas pārstāvētas biežāk, bet citas ievērojami retāk (piemēram, 3. klasē matemātikā kategorija “Sakarību izmantošana” pārstāvēta tikai ar vienu uzdevumu divu gadu valsts pārbaudes darbos).
2. Darbā nav pārstāvēta viena vai vairākas kognitīvā darbības dziļuma līmeņa kategorijas – darbi ietver tikai uzdevumus, kuri mēra skolēnu prasmes zemā kognitīvajā līmenī (piemēram, valsts pārbaudes darbos latviešu valodā 3. un 6. klasē abos mācību gados nav pārstāvēts SOLO III līmenis).

3. Valsts pārbaudes darbi dažādos gados nav salīdzināmi – darbos var tikt mērītas atšķirīgas zināšanu un prasmju lietojuma kategorijas, kā arī to grūtības līmenis var būt atšķirīgs (piemēram, 2020./2021. mācību gadā valsts pārbaudes darbā latviešu valodā 6. klasei 8 uzdevumi mēra skolēnu tekstveides prasmes, savukārt 2019./20220. mācību gada darbā nav iekļauts neviens šāds uzdevums).

Līdz ar to šāds apkopojums ir nozīmīgs, jo parāda ne tikai to, ko par skolēnu sniegumu var secināt, analizējot valsts pārbaudes darbu datus, bet arī to, par ko nekādā gadījumā nav iespējams secināt. Piemēram, analizējot skolēnu sniegumu abu mācību gadu valsts pārbaudes darbos latviešu valodā 3. un 6. klasē, var secināt, ko skolēni zina un prot zemākajos kognitīvās darbības dziļuma līmeņos, bet tajā pašā laikā nav iespējams secināt par zināšanu un prasmju apguvi augstākajos kognitīvās darbības līmeņos. Tāpēc skolas vai klases līmenī skolēnu sniegumu situācijā, kad visi skolēni šajos darbos ir ieguvuši vismaz 80% no maksimālā punktu skaita, maldīgi būtu interpretēt kā augstu.

4. tabula. Skolēnu snieguma vērtēšanas dimensijas un kategorijas valsts pārbaudes darbos 6. klasē 2019./2020. un 2020./2021. mācību gadā (tabulā norādīts uzdevumu skaits dimensijās un kategorijās)

| Priekšmets | Zināšanu un prasmju lietojums | SOLO I | | SOLO I A | | SOLO II B | | SOLO III | |
|-----------------|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 19./20. m. g. | 20./21. m. g. | 19./20. m. g. | 20./21. m. g. | 19./20. m. g. | 20./21. m. g. | 19./20. m. g. | 20./21. m. g. |
| Matemātika | Darbības ar skaitļiem | 6 | 4 | 8 | 1 | | | | |
| | Matemātiskā valoda | 4 | | 1 | | | | | |
| | Tekstpratība | | 5 | 1 | 3 | 5 | 1 | | 1 |
| | Darbības ar daļām | | | | 2 | | | | |
| Latviešu valoda | Tekstpratība | 1 | 5 | 9 | 11 | 12 | 1 | | |
| | Gramatika | 1 | | 12 | 5 | 16 | 9 | | |
| | Tekstveide | | | | 3 | | 5 | | |
| Dabaszinības | Izpratne par dabu | 6 | 1 | 4 | 2 | 3 | | | |
| | Pētnieciskās prasmes | 3 | | 2 | 1 | | 1 | 1 | 4 |
| | Tekstpratība | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | | |
| | Matemātiskās pamatprasmes | | 2 | | 2 | | | | |

Pēc valsts pārbaudes darbu satura izvērtēšanas un skolēnu snieguma vērtēšanas kategoriju definēšanas skolēnu sniegums tālāk tiek analizēts, to salīdzinot ar skolēnu vidējo sniegumu valsts līmenī pēc iepriekš aprakstītajiem kritērijiem (sk. 2. tabulu) skolas un klases līmenī. Tas ļauj pāriet no sadrumstalotības, nepārskatāmas un formālas vidējo rezultātu analīzes līdz skolēnu, skolotāju un skolas vadības vajadzību identificēšanai, plānojot atbilstošus, datus balstītus risinājumus.

Skolas līmenī pirmais kritērijs atspoguļo skolēnu vidējo sniegumu 3. un 6. klašu grupās valsts pārbaudes darbos latviešu valodā, matemātikā un dabaszinībās salīdzinājumā ar vidējo skolēnu sniegumu valstī. Skolā 2020./2021. mācību gadā "A" skolas skolēnu sniegums 3. klasē valsts pārbaudes darbos matemātikā ir zems, savukārt 6. klasē vidējs (sk. 5. tabulu). Latviešu valodā gan 3. klasē, gan 6. klasē sniegums ir augsts, bet dabaszinībās vidējs, salīdzinot ar skolēnu vidējo sniegumu valsts līmenī. Ņemot vērā, ka kopumā "A" skolā skolēnu sniegums matemātikā ir zemāks nekā latviešu valodā un dabaszinībās, tālāk nodaļā lielāku uzmanība vēršīsim uz to, kā, izmantojot datus par valsts pārbaudes darbiem, iespējams konstatēt virzienus, par kuriem nepieciešams domāt skolas un klases līmenī, izvirzot mērķus un plānojot turpmākās rīcības, lai panāktu uzlabojumus matemātikas mācīšanās un apgūvē.

Otrs kritērijs, kas tiek izmantots analīzē, ir skolēnu vidējais sniegums salīdzinājumā ar valsts vidējo sniegumu valstī vairāku gadu garumā. Izvērtējot skolēnu snieguma tendenci divu gadu garumā, redzams, ka "A" skolā 3. un 6. klases skolēni valsts pārbaudes darbos matemātikā uzrāda vidēju vai zemu sniegumu, bet latviešu valodā gan 3. klasē, gan 6. klasē skolēnu sniegums ir stabili augsts. Savukārt dabaszinībās skolēnu sniegums ir stabili vidējs.

Skolēnu snieguma datu analīze pēc pirmajiem diviem kritērijiem ļauj izvirzīt pieņēmumu, ka "A" skolā 3. un 6. klašu grupās skolēniem sagādā grūtības matemātikas apguve. Lai pārlicinātos, vai šī tendence nav saistīta ar faktu, ka kādā no klasēm mācās mazāk spējīgi skolēni vai māca profesionāli mazāk kvalificēti skolotāji, nepieciešams analizēt skolēnu snieguma atšķirības starp klasēm.

5. tabula. "A" skolas skolēnu vidējā snieguma salīdzinājums ar valsts vidējo 2019./2020. un 2020./2021. mācību gadā

| | 19./20. m. g. | | 20./21. m. g. | |
|-----------------|---------------|----------|---------------|----------|
| | 3. klase | 6. klase | 3. klase | 6. klase |
| Matemātika | 4% | 6% | -12% | 0% |
| Latviešu valoda | 10% | 6% | 8% | 9% |
| Dabaszinības | | 5% | | 1% |

6. tabula. Skolēnu snieguma atšķirības "A" skolā starp 3. klasēm 2020./2021. mācību gadā

| | 3.a klase | 3.b klase | 3.c klase | 3.d klase |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Matemātika | -5% | n/a | -12% | -6% |
| Latviešu valoda | -6% | -7% | n/a | -4% |

7. tabula. Skolēnu snieguma atšķirības "A" skolā starp 6. klasēm 2020./2021. mācību gadā

| | 6.a klase | 6.b klase | 6.c klase | 6.d klase |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Matemātika | -12% | n/a | -6% | 4% |
| Latviešu valoda | -10% | n/a | -4% | -2% |
| Dabaszinības | -5% | n/a | -4% | n/a |

Trešais kritērijs atspoguļo skolēnu snieguma atšķirības starp klasēm. Tiek aprēķināta starpība starp konkrēto klasi un klasi ar augstāko vidējo sniegumu. Ar "n/a" ir atzīmētas klases ar augstāko rezultātu. Dati 6. un 7. tabulā rāda, ka gan 3., gan 6. klasē matemātikā ir nozīmīgas atšķirības starp klasēm. Redzams, ka ievērojami vājāku sniegumu uzrāda 3.c klases skolēni un 6.a klases skolēni. Savukārt pārējās 3. un 6. klasēs, salīdzinot ar labāko klasi, atšķirības nav statistiski nozīmīgas, t. i., mazākas par 7%.

Identificējot atšķirības starp klasēm, nākamais solis ir saprast: 1) kāds ir visu klašu skolēnu sniegums vērtēšanas dimensijās un kategorijās, 2) vai klasēs, kurās skolēni uzrādīja zemāko sniegumu, konstatējamas mācīšanās problēmas visās vērtēšanas dimensijās un kategorijās vai kādā konkrēti. Atbildot uz šiem jautājumiem, iespējams iegūt informāciju par to, vai, plānojot uzlabojumus mācību procesā (angl. – *intervention*), tos nepieciešams vērst uz skolēnu snieguma pilnveidošanu, apgūstot noteiktu zināšanu un prasmju lietojuma kategorijas uzlabošanu (piemēram, 3. klasē darbības ar datiem) visās klasēs, kā arī kāds atbalsts ir nepieciešams tiem skolēniem, kuri uzrādījuši zemāko sniegumu.

Līdz ar to nākamais uzdevums, analizējot skolēnu vidējo sniegumu klases līmenī, ir noteikt skolēnu snieguma atšķirības katrā no mācību priekšmeta satura dimensijas kategorijām. Kritērijs atspoguļo skolēnu sniegumu attiecīgās mācību priekšmeta kategorijās, salīdzinot ar vidējo sniegumu valstī.

8. tabulā redzams, ka visās 3. klasēs grūtības skolēniem valsts pārbaudes darbā matemātikā sagādājuši uzdevumi, kuros bija nepieciešams lietot zināšanas un prasmes darbā ar datiem. Nedaudz labāku sniegumu, bet tomēr zemu vai ļoti zemu 3. klases skolēni ir uzrādījuši uzdevumos par sakarību izmantošanu. Tāpat redzams, ka klasē ar zemāko vidējo sniegumu (3.c klase) skolēni uzrādījuši vājāku rezultātu gandrīz visās matemātikas satura kategorijās, salīdzinot ar citām klasēm.

8. tabula. Skolēnu snieguma atšķirības priekšmetu satura dimensijās un zināšanu un prasmju lietojuma kategorijās 3. klasē 2020./2021. mācību gadā

| | | 3.a klase | 3.b klase | 3.c klase | 3.d klase |
|-----------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Matemātika | Darbības ar skaitļiem | -6% | -2% | -5% | -2% |
| | Darbības ar datiem | -49% | -45% | -56% | -53% |
| | Sakarību izmantošana | -12% | -5% | -30% | -12% |
| | Tekstpratība | -3% | 6% | -8% | -4% |
| Latviešu valoda | Tekstpratība | 6% | 2% | 5% | 6% |
| | Tekstveide | 11% | 4% | 22% | 10% |
| | Gramatika | 3% | 15% | 15% | 13% |

9. tabula. Skolēnu snieguma atšķirības priekšmetu satura dimensijās un zināšanu un prasmju lietojuma kategorijās 6. klasē 2020./2021. mācību gadā

| | | 6.a klase | 6.b klase | 6.c klase | 6.d klase |
|-----------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Matemātika | Darbības ar skaitļiem | -2% | 10% | 7% | 3% |
| | Daļas un procenti | -7% | 12% | -2% | 5% |
| | Tekstpratība | -6% | 2% | -1% | 3% |
| Dabaszinības | Izpratne par dabu | -6% | 2% | 3% | 9% |
| | Pētnieciskās prasmes | -5% | -3% | -8% | -6% |
| | Matemātiskās prasmes | 2% | 10% | -2% | 7% |
| | Tekstpratība | 3% | 6% | 4% | 6% |
| Latviešu valoda | Tekstpratība | 3% | 14% | 5% | 10% |
| | Tekstveide | 6% | 17% | 11% | 17% |
| | Gramatika | -2% | 5% | 9% | 4% |

Savukārt 6. klasē (sk. 9. tabulu) skolēnu sniegums visās matemātikas satura kategorijās ir vidējs vai augsts (izņemot 6.a klasē sadaļā “Daļas un procenti”), kas nozīmē, ka izteiktas problēmas ar mācīšanos nav konstatētas. Lai arī klasē ar zemāko vidējo sniegumu (6.a klase) matemātikā skolēni uzrādījuši zemāku sniegumu visās satura kategorijās, salīdzinot ar citām klasēm, tomēr vērā ņemamas grūtības ir sagādājuši tikai uzdevumi, kurus izpildot bija jādemonstrē zināšanas, izpratne un prasmes rīkoties ar daļām un procentiem.

Turpinot analizēt skolēnu sniegumu, nepieciešams pārliecināties arī par to, vai zemā snieguma iespējamie cēloņi nav meklējami mācīšanas un mācīšanās kognitīvās darbības dimensijā, t. i., vai skolotājs mācību procesu klasē organizē produktīvu un dziļo mācīšanos veicinošu un vai skolēniem ir iespējas vingrināt daudzveidīgas prasmes, risināt problēmas, lietojot daudzveidīgas stratēģijas, un

sarunāties par to risinājumiem. Tāpēc nākamais kritērijs, kas tiek analizēts klases līmenī, ir skolēnu snieguma atšķirības pēc kognitīvās darbības dziļuma līmeņa. Skolēna demonstrētais sniegums noteiktajā kognitīvās darbības dziļuma līmenī tiek analizēts pēc uzdevuma indikatora un skolēna sniegtās atbildes, izmantojot SOLO taksonomiju. Līdzīgi kā analizējot datus par zināšanu un prasmju lietojuma kategorijām, arī šī kritērija gadījumā, lai identificētu zemā snieguma cēloņus, nepieciešams izvērtēt: 1) tendences starp visām klasēm, 2) klases ar zemāko sniegumu skolēnu sniegumu visos kognitīvās darbības dziļuma līmeņos.

10. tabulā redzams, ka visās 3. klasēs matemātikā skolēniem grūtības sagādājuši uzdevumi, kuri prasa skolēnu pamatprasmes un rīcību tipveida situācijās (SOLO II A līmenis). Savukārt 3.c klases skolēni, kas uzrādīja valsts pārbaudes darbā matemātikā zemāko sniegumu, grūtības sagādājuši arī uzdevumi, kuri pārbauda skolēnu prasmes pārnest apgūto uz jaunu situāciju un izprast kopsakarības (SOLO III). Šādi rezultāti 3.c klasē var liecināt par iepriekš minēto – neproduktīvu mācību procesu stundās, kurš virzīts uz virspusēju mācīšanos.

Visās 6. klasēs (sk. 11. tabulu) zems skolēnu sniegums vērojams SOLO III kognitīvās darbības līmeņa uzdevumos ne tikai matemātikā, bet arī dabazinībās. 6.a klases skolēniem lielākās grūtības sagādājuši arī uzdevumi, kuri pārbauda pamatprasmes (SOLO I), kas varētu arī būt viens no cēloņiem, kāpēc šīs klases skolēnu sniegums ir zemāks valsts pārbaudes darbā nekā citās 6. klasēs. 3. un 6. klases dati par SOLO III uzdevumu izpildi parāda iespējamās problēmas ne tikai klašu, bet arī skolas līmenī, ļaujot izvirzīt pieņēmumu, ka neproduktīvs mācību process varētu būt skolas kopējā problēma. Tas nozīmē, ka skolēniem stundās, visticamāk, ir ierobežotas iespējas iegūt padziļinātu un konceptuālu izpratni par priekšmeta saturu un aktīvi intelektuāli iesaistīties savas izpratnes veidošanā. Tomēr šis ir tikai pieņēmums, kuram nepieciešama turpmāka izpēte, datu iegūšana par mācību procesu klasēs un konkrētu risinājumu plānošana.

10. tabula. Skolēnu snieguma atšķirības pēc kognitīvās darbības dziļuma līmeņa 3. klasē 2020./2021. mācību gadā

| | | 3.a klase | 3.b klase | 3.c klase | 3.d klase |
|-----------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| SOLO I | Matemātika | 2% | 0% | 1% | -1% |
| | Latviešu valoda | -2% | -1% | 5% | 2% |
| SOLO II A | Matemātika | -23% | -18% | -23% | -18% |
| | Latviešu valoda | 7% | 2% | 3% | 6% |
| SOLO II B | Matemātika | -4% | 3% | -6% | -8% |
| | Latviešu valoda | 9% | 9% | 19% | 11% |
| SOLO III | Matemātika | 1% | 16% | -26% | -9% |
| | Latviešu valoda | n | n | n | n |

11. tabula. Skolēnu snieguma atšķirības pēc kognitīvās darbības dziļuma līmeņa 6. klasē 2020./2021. mācību gadā

| | | 6.a klase | 6.b klase | 6.c klase | 6.d klase |
|-----------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| SOLO I | Matemātika | -8% | 8% | -3% | 2% |
| | Dabaszinības | -3% | 10% | 1% | 9% |
| | Latviešu valoda | 5% | 6% | 1% | 4% |
| SOLO II A | Matemātika | -5% | 9% | 5% | 4% |
| | Dabaszinības | 2% | 2% | 2% | 3% |
| | Latviešu valoda | 3% | 17% | 8% | 12% |
| SOLO II B | Matemātika | -0% | 7% | 5% | 14% |
| | Dabaszinības | 11% | 14% | 1% | 4% |
| | Latviešu valoda | -1% | 7% | 11% | 7% |
| SOLO III | Matemātika | -7% | -10% | -2% | -2% |
| | Dabaszinības | -11% | -9% | -11% | -8% |
| | Latviešu valoda | n | n | n | n |

Pamatojoties uz datiem par skolēnu sniegumu valsts pārbaudes darbos, "A" skolas vadības komandai var definēt prioritāro mērķi – panākt skolēnu snieguma uzlabošanu matemātikā 3. un 6. klašu grupās līdz vidējam sniegumam ar tendenci uz augstu sniegumu (t. i., > 0%). Mērķis ir vērstis ne tikai uz skolēnu snieguma paaugstināšanu matemātikā, bet arī uz kopējās skolas efektivitātes uzlabošanu, ņemot vērā, ka matemātiskās prasmes (rēķinpratība) ir nepieciešamas arī citos priekšmetos, piemēram, dabaszinībās. Lai sasniegtu mērķi, nepieciešama kompleksa pieeja, ko iezīmē vairāku risinājumu kombinācija: 1) padziļināti analizēt situāciju par skolēnu snieguma krituma cēloņiem matemātikā 4.–6. klases posmā; 2) izvirzīt un kaskadēt mērķus skolēnu snieguma uzlabošanai 1.–3. klases posmā matemātikā visiem iesaistītajiem, lai uzlabotu skolēnu pamatprasmes; 3) izveidot skolotāju grupas ar līdzīgām profesionālās pilnveides (PP) vajadzībām, piedāvājot PP risinājumus, kas saistīti ar mācību procesa produktivitāti un matemātikas mācīšanu; 4) izveidot un vadīt skolotāju sadarbības grupas, piemēram, matemātikas mācīšanai 3. klasē, mācību procesa diferencēšanai visās klašu grupās, izvirzot grupām skaidrus veicamos uzdevumus.

Secinājumi

LU SIIC pētnieki, analizējot pasaules pieredzi datos balstītas lēmumu pieņemšanas (DBLP) pieejas izmantošanā un ieviešanā, izstrādājuši un šajā nodaļā

pieāvā trīsdimensionālu pārbaudes darbu analīzes pieeju skolēnu snieguma vērtēšanai un analizēšanai skolas un klases līmenī attīstības risinājumu veidošanai. Modelis sniedz iespēju skolas vadības komandai un skolotājiem analizēt datus par skolēnu sniegumu trīs mācīšanas un mācīšanās dimensijās: 1) mācību priekšmeta satura, 2) zināšanu lietošanas un prasmju, 3) kognitīvās darbības dziļuma dimensijā. Tāpat piedāvāta un detalizēti aprakstīta 3D pieejas lietošanas metodoloģija, kura secīgi operacionalizē DBLP procesu, ļaujot identificēt problēmas mācību procesā skolas un klases līmenī un to iespējamus cēloņus.

Analizējot skolēnu sniegumu valsts pārbaudes darbos latviešu valodā, matemātikā un dabaszinībās piecos kritērijos, 3D pieeja ļauj identificēt robus mācīšanās un satura apgūvē, iezīmējot, kādā līmenī, salīdzinot ar valsti, konkrētas zināšanu un prasmju lietojuma kategorijas apgūtas vienā klasē, klašu grupās vai skolā kopumā. Tāpat iespējams ieraudzīt, vai klasē dominē produktīvs mācību process (piemēram, skolēnam ir iespējas stundā analizēt informāciju, risināt problēmas, attīstīt metakognitīvās prasmes), kurš ir nozīmīgs, lai notiktu mācīšanās iedziļinoties un skolēniem veidotos konceptuāla izpratne, un kurš ir viens no izglītības reformas mērķiem Latvijā.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA

- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York: Longman.
- Ansari, D., Coch, D. (2006). Bridges over troubled waters: Education and cognitive neuroscience. *Trends in cognitive sciences*, 10(4), pp. 146–151.
- Bennett, R. E. (2010). Cognitively based assessment of, for, and as learning (CBAL): A preliminary theory of action for summative and formative assessment. *Measurement*, 8(2–3), pp. 70–91.
- Biggs, J. B., Tang, C. (2011). *Teaching For Quality Learning At University*. Maidenhead: McGraw-Hill Education. Available: <http://public.eblib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=798265>
- Biggs, J., Collis, K. (1982). *Evaluating the Quality of Learning: the SOLO taxonomy*. New York: Academic Press.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. New York: Longmans, Green.
- Burgmanis, Ģ., Namsone, D., Pestovs, P., Saleniece, I. (2021). A novel approach to improve student achievement: a step forward in development of automated feedback system for school. Presented in The 15th Annual International Technology, Education and Development INTED Conference.
- Coe, R. (2020). EEF Blog: Assessing learning in the new academic year (Part 1 of 2) – three key questions for school leaders to consider. News. Available: <https://educationendowmentfoundation.org.uk/news/eef-blog-assessing-learning-in-the-new-academic-year-part-1>
- Csapo, B. (2010). Goals of learning and the organization of knowledge. In Klieme, E., Leutner, D., Kenk, M. (eds.). *Kompetenzmodellierung. Zwischenbilanz des DFG-Schwerpunktprogramms und Perspektiven des Forschungsansatzes*, 56, pp. 12–27. Beiheft der Zeitschrift für Pädagogik: Beltz, Weinheim.

- Čakāne, L., Namsone, D., Pestovs, P., Bērtule, D. (2018). Ko rāda makrolīmeņa vērtēšanas darbu analīze eksaktajos mācību priekšmetos trīs gadu periodā. No Namsone, D. (zin. red.). *Mācīšanās lietpratībai*, 93.–130. lpp. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds.
- Guskey, T. R. (2011). Five Obstacles to Grading Reform. *Educational Leadership*, 69(3), pp. 16–21.
- Guskey, T. R. (2013). The Case Against Percentage Grades. *Educational Leadership*, 71(1), pp. 68–72.
- Hattie, J. (2009). Visibly learning from reports: The validity of score reports. *Online Educational Research Journal*, pp. 1–15.
- Messick, S. (1995). Validity of psychological assessment: Validation of inferences from persons' responses and performances as scientific inquiry into score meaning. *American psychologist*, 50(9), p. 741.
- Pestovs, P., Namsone, D. (2019). National Level Large-Scale Assessment Data for Instructional Planning in Classroom. *Innovations. Technologies and Research in Education*, ATEE Spring Conference in Riga, pp. 378–392.
- Pestovs, P., Namsone, D., Čakāne, L., Saleniece, I. (2019). Alignment of 6th Grade Large-Scale Assessment Constructs with the Revised Curriculum Framework. *Society. Integration. Education. Proceedings of the International Scientific Conference*, 2, pp. 387–398.
- Reeves, D. B. (2010). Elements of grading. Bloomington, Solution Tree Press.
- Wiliam, D. (2011). What is assessment for learning? *Studies in Educational Evaluation*, 37(1), pp. 314.
- Wilson, M. (2005). Constructing measures: An item response modeling approach. Mahwah, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates.