Latvijas Universitāte
Izglītības zinātņu un psiholoģijas fakultāte
Izglītības pētniecības institūts

IEA ICILS 2023 sekundārās izpētes rezultātu ziņojums

Andrejs Geske, Rita Kiseļova, Olga Pole, Laima Mitenberga, Gustavs Ziemelis,
Ineta Kaktiņa, Agita Zābere

Rīga, 2026

Šajā ziņojumā apkopoti Starptautiskās izglītības sasniegumu novērtēšanas asociācijas – IEA *(The International Association for Evaluation of Education Achievement)* Starptautiskā datorprasmju un informācijpratības pētījuma IEA ICILS 2023 *(International Computer and Information Literacy Study)* sekundārās izpētes rezultāti atbilstīgi starp IZM un LU 2024. gada 30. janvārī noslēgtā līguma par Eiropas Sociālā fonda Plus projekta Nr. 4.2.2.5/1/23/I/001 "Dalība starptautiskos izglītības pētījumos izglītības kvalitātes monitoringa sistēmas attīstībai un nodrošināšanai„ pētījumu īstenošanu" 2025. gada 9. septembra grozījumu 16. pielikumam.

Ziņojums veidots kā atsevišķu pētījumu apkopojums.

Šī ziņojuma mērķauditorija ir izglītības politikas veidotāji un skolu vadītāji, mācību satura speciālisti, izglītības zinātnieki un praktiķi, skolotāji, atbilstīgo studiju virzienu studenti un ikviens, kuram rūp izglītības kvalitāte Latvijā.

Pētījumos izmantotie dati:
IEA ICILS 2023 starptautiskais ziņojums *(Fraillon, J. (Ed.). (2024). An international perspective on digital literacy: Results from ICILS 2023. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)*. https://www.iea.nl/publications/icils-2023-international-report),
ICILS 2023 pētījuma ietvara ziņojumu *(Fraillon, J., & Rožman, M. (2023). IEA International Computer and Information Literacy Study 2023: Assessment Framework. IEA)*,
IEA ICILS 2023 datubāze
Latvijas valsts pamatizglītības standarts

IEA ICILS pētījumu pasaulē organizē Starptautiskās izglītības sasniegumu novērtēšanas asociācija IEA *(The International Association for Evaluation of Education Achievement)*. Latvijā pētījums tika īstenots ESF projekta Nr. 4.2.2.5/1/23/I/001 "Dalība starptautiskos izglītības pētījumos izglītības kvalitātes monitoringa sistēmas attīstībai un nodrošināšanai" ietvaros, Latvijas Universitātes Izglītības zinātņu un psiholoģijas fakultātes Izglītības pētniecības institūta pētniekiem sadarbojoties ar Izglītības un zinātnes ministrijas darbiniekiem. Pētījuma vadītāja Latvijā pētniece Olga Pole. ICILS 2023 pētījumā kopumā piedalījās vairāk nekā 135 000 skolēnu, 62 000 skolotāju, 5400 skolu direktoru no 34 pasaules valstīm. Pirmie rezultāti tika paziņoti 2024. gada 11. novembrī.

ICILS 2023 IEA ICILS pētījumā tiek vērtēti skolēnu izpildītie uzdevumi, kas ļauj objektīvi novērtēt dažādas skolēnu IKT prasmes. Latvijas kontekstā pētījumā tiek vērtētas gan skolēnu vispārējās datorprasmes *(Computer and Information Literacy)* – turpmāk tekstā DP, gan algoritmiskā domāšana *(Computational Thinking)* – turpmāk tekstā AD. Abās jomās Latvijas skolēnu sasniegumi ir ievērojami augstāki par visu dalībvalstu skolēnu vidējo rezultātu.

Starptautiskais rezultātu ziņojums, publiskojamie pētījuma instrumenti un pētījuma datubāze ir pieejama IEA ICILS 2023 tīmekļa vietnē:

https://www.iea.nl/data-tools/repository/icils

Latvijas nacionālais ICILS 2023 rezultātu ziņojums pieejams LU IZPF IPI tīmekļa vietnē: https://www.ipi.lu.lv/publikacijas-1/iea-icils/

Šī pētījuma ietvaros izstrādātie materiāli skolotājiem pieejami LU IZPF IPI tīmekļa vietnē: https://www.ipi.lu.lv/publikacijas-1/materiali-skolotajiem/

Ziņojums sagatavots kā atsevišķu pētījumu apkopojums. Ziņojumā iekļautie padziļinātās izpētes virzieni:

- IEA ICILS 2023 pētījuma saturiskā ietvara un Latvijas pamatizglītības satura salīdzinājums un ieteikumi izglītības satura precizēšanai
- Skolēnu sniegumu ietekmējošie aspekti
- Labās prakses un pieredzes izpēte skolēnu sasniegumu uzlabošanā
- Digitālās plaisas izpēte

Saturs

IEA ICILS 2023 pētījuma saturiskā ietvara un Latvijas pamatizglītības satura salīdzinājums un ieteikumi izglītības satura precizēšanai 6

1. Metodoloģija un datu iegūšana 8

2. IEA ICILS indikatoru pārklājums un prasmju integrācijas intensitāte 10

3. Mācību jomu CIL un CT profili 14

4. Digitālo prasmju attīstības dinamika no 6. līdz 9. klasei 18

5. Identificētās atšķirības un trūkstošās kategorijas pamatizglītības saturā 20

6. Pētījumā detektētie pamatizglītības satura galvenie trūkumi 21

7. Ieteikumi Latvijas pamatizglītības satura precizēšanai un pilnveidei 22

1. pielikums. IEA ICILS 2023 datorprasmju un informācijas pratības (CIL), un algoritmiskās domāšanas (CT) indikatoru matrica kontentanalīzei 24

2. pielikums. Sasniedzamo rezultātu precizējumu un labojumu apkopojums 29

Skolēnu sniegumu ietekmējošie aspekti 55

1. Datorprasmes un algoritmiskā domāšana 55

2. ICILS 2023 pētījuma datubāze 56

3. Datu analīzes metodoloģija 57

4. Datorprasmju testa rezultāti 58

5. Algoritmiskās domāšanas testa rezultāti 61

6. Uzdevumu analīze pēc to veida un izlaistie jautājumi 64

7. Diskusija 67

8. Noslēgums un ieteikumi 71

Literatūras saraksts 71

Pielikumi 73

Labās prakses un pieredzes izpēte skolēnu sasniegumu uzlabošanā 79

1. Algoritmiskā domāšana, tās nozīme izglītības sistēmā (teorijas apskats) 79

2. Čehijas izglītības reforma un datorizglītība skolā 82

Digitālās plaisas izpēte 87

1. Izcilība algoritmiskajā domāšanā: ICILS 2023 pētījuma atziņas 87

Skolas atrašanās vieta 89
Skolas dibinātājs 89
IKT resursi 90
Meiteņu un zēnu sasniegumu atšķirības 91
Skolēnu darbības analītiskās domāšanas tēmu apguvē 92
Skolēnu sociālekonomiskais statuss 93
Secinājumi 93
Ieteikumi 95
2. Skolā apgūto tēmu saistība ar skolēnu sasniegumiem algoritmiskās domāšanas testā 96
Pētījuma metodoloģija 96
Ar datorprasmēm saistītās tēmas 97
Ar algoritmisko domāšanu saistītās tēmas 100
Rīku, programmu un aplikāciju izmantošana stundās 102
Skolotāju aptauja 104
Kopsavilkums 107
3. Skolotāji un viņu snieguma uzlabošana 107
Skolotāju IKT prasmju pašvērtējums 108
Skolotāju profesionālās mācības par IKT 109
IKT lietošana 112
Kopsavilkums 113
Testēšanas sesiju norise 116

IEA ICILS 2023 pētījuma saturiskā ietvara un Latvijas pamatizglītības satura salīdzinājums un ieteikumi izglītības satura precizēšanai

Andrejs Geske, Agita Zābere

Sekundārā pētījuma moduļa uzdevums ir, izmantojot kontentanalīzi, veikt ICILS saturiskajā ietvarā iekļauto kategoriju salīdzinājumu ar Latvijas pamatizglītības standartā noteiktajiem sasniedzamajiem rezultātiem visos mācību priekšmetos 6. un 9. klases beigu posmā.

Pētījuma mērķis ir izvērtēt Latvijas pamatizglītības standarta 6. un 9. klašu sasniedzamo rezultātu saturisko atbilstību un horizontālo integrāciju IEA ICILS 2023 ietvara datorprasmju (CIL) un algoritmiskās domāšanas (CT) kategorijās, lai izstrādātu ieteikumus Latvijas pamatizglītības standarta pilnveidei. Pētījumā veikta kontentanalīze, izmantojot 62 indikatoru kodēšanas matricu. Rezultāti atklāj izteiktu „funkciju dalīšanas modeli" starp mācību jomām: lai gan standarts sniedz spēcīgu kognitīvo bāzi, ārpus tehnoloģiju jomas trūkst praktisku prasību kiberdrošībai un tiešsaistes sadarbībai, kā arī netiek pieprasīta iespēja atpazīt MI ģenerēto saturu. Secināts, ka šīs plaisas un satura fragmentācija rada riskus un pastiprina digitālo nevienlīdzību. Izstrādāti praktiski priekšlikumi sasniedzamo rezultātu pilnveidei, integrējot drošības, modernās medijpratības un algoritmiskās domāšanas prasmes visās mācību jomās.

Saīsinājumu saraksts

CIL – *Computer and Information Literacy*; datorprasmes (digitālās pratības dimensija ICILS ietvarā)
CT – *Computational Thinking*; algoritmiskā domāšana
DigComp – Eiropas Savienības digitālās kompetences ietvars (iedzīvotājiem)
DigCompEdu – skolotāju digitālās kompetences ietvars
GBL – *Game-Based Learning*; spēlēs balstīta mācīšanās
GDPR – *General Data Protection Regulation*; Vispārīgā datu aizsardzības regula (ES)
ĢMI — ģeneratīvais mākslīgais intelekts
GPS – Globālās pozicionēšanas sistēma
ICILS – *International Computer and Information Literacy Study*; starptautisks pētījums par datorprasmēm un algoritmisko domāšanu
IEA – *International Association for the Evaluation of Educational Achievement*; Starptautiskā izglītības sasniegumu novērtēšanas asociācija
IKT – informācijas un komunikācijas tehnoloģijas
K–12 – izglītības posms no 1. līdz 12. klasei (termins plaši lietots starptautiskajā literatūrā)
LLM — *Large Language Model*; lielais valodas modelis
MI – mākslīgais intelekts
OECD – Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācija *(Organisation for Economic Co-operation and Development)*

PISA – Starptautiskā skolēnu novērtēšanas programma *(Programme for International Student Assessment*
SES – sociālekonomiskais statuss
SR – sasniedzamie rezultāti
STEAM – *Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*; starpdisciplināra pieeja (dabaszinātnes, tehnoloģijas, inženierzinātnes, māksla, matemātika)

Svarīgāko terminu skaidrojums

Akadēmiskā godīguma riski MI kontekstā – autorības un patstāvīga darba vērtēšanas sarežģījumi MI lietojuma dēļ (piem., neatklāta izmantošana, nepārbaudīts ģenerēts saturs, pārliecinošas kļūdas).

Algoritmiskā domāšana (CT) – skolēna spēja strukturēt problēmu tā, lai izveidotu pārbaudāmu risinājuma plānu, īstenotu to soli pa solim, pārbaudītu rezultātu un, balstoties uz kļūdām un pierādījumiem, uzlabotu risinājumu, vienlaikus apzināti uzraugot un vērtējot savu domāšanas procesu.

Datorprasmes (CIL) – ICILS ietvarā definēta digitālās pratības dimensija: informācijas atrašana un izvērtēšana, digitālo rīku lietošana mācībām, satura veidošana/pārvaldība, komunikācija un atbildīga rīcība digitālajā vidē.

Digitālā pratība – skolēna spēja jēgpilni, kritiski un atbildīgi darboties digitālajā vidē: meklēt un vērtēt informāciju, komunicēt un sadarboties, radīt saturu, ievērot drošību/privātumu/ētiku un apzināties platformu un algoritmu ietekmi uz savām izvēlēm.

Digitālā higiēna – ikdienas tehniskās un drošības prakses digitālajā vidē, kas ietver sistemātisku digitālo failu organizēšanu (mapju, versiju veidošanu), datu aizsardzību, privātuma iestatījumu pārvaldību un kiberdrošības ievērošanu.

Geimifikācija – spēles elementu (nevis pašas spēles) izmantošana ar nespēli nesaistītās situācijās, lai palielinātu motivāciju, iesaisti un noturību.

Informācijpratība – spēja formulēt informācijas vajadzību, atrast avotus, izvērtēt to ticamību/kvalitāti un izmantot informāciju mācību vai pētniecisku mērķu sasniegšanai.

Instrumentālisms – risks izglītībā reducēt digitālo pratību tikai uz tehnisku rīku un lietotņu mehānisku lietošanu, ignorējot tās kognitīvo, metakognitīvo, drošības un sociāli ētisko dimensiju.

Kļūdu labošana (debugging) – algoritmiskajai domāšanai raksturīgs iteratīvs process, kurā tiek sistemātiski pārbaudīts (testēts) risinājums, lai atklātu, diagnosticētu un dinamiski novērstu kļūdas paša darba izpildes gaitā, nevis tikai izvērtētu jau pabeigtu gala rezultātu.

Medijpratība – spēja kritiski analizēt mediju vēstījumus: kā tiek konstruēta nozīme, kādas reprezentācijas dominē, kā darbojas ietekmēšana un kāda ir mediju loma sabiedrībā.

Mīts par „digitālajiem iedzimtajiem" *(digital natives)* – kļūdains pieņēmums sabiedrībā un izglītības rīcībpolitikā, kas paredz, ka jaunieši, kuri ikdienā intensīvi lieto tehnoloģijas, paši automātiski ir ieguvuši augstu un kritisku digitālo kompetenci.

Platformu/algoritmiskā ietekme – filtrēšanas, personalizācijas un rekomendāciju sniegšanas mehānismi, kas nosaka satura redzamību un secību, ietekmējot uzmanību un izvēles.

Digitālā nevienlīdzība – atšķirības piekļuvē, prasmju kvalitātē, lietojuma veidos un ieguvumos, kas var ietekmēt mācību rezultātus un drošas rīcības paradumus.

Satura fragmentācija (funkciju dalīšanas modelis) – izglītības pieeja, kurā atbildība par noteiktām digitālajām prasmēm (piemēram, failu pārvaldību, kiberdrošību) tiek izolēta atsevišķos mācību priekšmetos (datorikā), neveidojot vienmērīgu starpdisciplināru kompetenci visās mācību jomās.

Sintētisks saturs (t. sk. *deepfake*) – ar digitālām tehnoloģijām vai MI radīts/rediģēts saturs (teksts, attēls, audio, video), kas var izskatīties ticams, bet patiesībā būt maldinošs.

1. Metodoloģija un datu iegūšana

Par galveno pētījuma analītisko instrumentu tika izmantots starptautiskā pētījuma IEA ICILS 2023 satura ietvars. Starptautiskais datorprasmju un informācijpratības pētījums (*International Computer and Information Literacy Study jeb ICILS)* ir Starptautiskās izglītības sasniegumu novērtēšanas asociācijas (IEA) organizēts pētījums, kura ietvarā tiek mērītas un salīdzinātas astoto klašu skolēnu zināšanas, prasmes un izpratne par informācijas un komunikāciju tehnoloģiju jautājumiem. Šis starptautiski validētais ietvars ir īpaši nozīmīgs, jo ar to nepēta tikai tehnisko rīku lietošanu, –tas sastāv no diviem atsevišķiem, taču savstarpēji papildinošiem moduļiem, ar kuriem vērtē skolēnu datorprasmes un informācijas pratību (CIL), kā arī algoritmisko domāšanu (CT).

Datorprasmju un informācijas pratības (CIL) modulis tiek strukturēts četros galvenajos virzienos: izpratne par datora lietošanu, informācijas iegūšana, informācijas radīšana un digitālā komunikācija. Savukārt algoritmiskās domāšanas (CT) modulis pētījumā tiek definēts kā indivīda spēja atpazīt dažādus reālās pasaules problēmu aspektus, kas ir piemēroti algoritmu veidošanai, kā arī novērtēt un izstrādāt algoritmiskus risinājumus, lai atbildes varētu atrast ar datora palīdzību. Šī CT struktūra ietver divus pamatvirzienus: problēmu konceptualizēšanu un risinājumu ieviešanu darbībā.

Šis ietvars ir īpaši aktuāls Latvijas kontekstā. Kā liecina dati no ICILS 2023 pētījuma, Latvijas skolēnu sasniegumos vērojamas būtiskas atšķirības starp skolām, kurās skolēniem ir labāki sasniegumi, un pārējām izglītības iestādēm, kā arī sociāli ekonomiskā statusa (SES) ietekme uz digitālajām prasmēm. Tāpēc ICILS 2023 satura ietvars kalpo par atbilstošāko pētniecisko instrumentu, lai caur tajā definētajiem indikatoriem objektīvi izmērītu, cik lielā mērā Latvijas pamatizglītības standarts ļauj sistēmiski sagatavot skolēnus atbilstīgi mūsdienu prasībām.

Pētījumā izmantotā kodēšanas matrica sastāv no 62 pamatindikatoriem, kas iedalīti divos lielos kompetenču blokos:

1. Datorprasmes un informācijas pratība *(Computer and Information Literacy – CIL)*: četri virzieni un 37 specifiski indikatori (piemēram, CIL 2.1.1. Meklēšanas stratēģija vai CIL 4.2.1. Drošība un privātums).

2. Algoritmiskā domāšana *(Computational Thinking – CT)*: divi virzieni un 25 specifiski indikatori (piemēram, CT 1.1.2. Komponentu mijiedarbība vai CT 2.2.3. Testēšana un kļūdu labošana).

Visi, ņemot vērā Latvijas pamatizglītības standartu (Ministru kabinets, 2018), sasniedzamie rezultāti tika analizēti, salīdzinot tos ar visiem 62 indikatoriem. Šāda sistemātiska pieeja ļāva precīzi

identificēt konkrētās digitālās un algoritmiskās prasmes izglītības saturā, kā arī konstatēt potenciālās prasmju plaisas. Pilna pētījumā izmantotā satura analīzes matrica ar visu indikatoru aprakstiem un meklēšanas atslēgvārdiem ir pievienota 1. pielikumā.

Datu pārskatāmība un kodēšanas sistēma. Lai nodrošinātu datu pārskatāmību, strukturētu kontentanalīzes procesu un atvieglotu atsauču veidošanu pētījuma tekstā, Latvijas pamatizglītības standarta sasniedzamie rezultāti tika kodēti. Kodējums sastāv no mācību jomas abreviatūras, vecumposma (6. vai 9. klase) un attiecīgā standarta punkta numura.

Pētījumā izmantoti šādi mācību jomu kodi:
LV – Latviešu valoda
SV– Svešvaloda
MT– Matemātika
DZ – Dabaszinātnes
SP – Sociālā un pilsoniskā joma
KM – Kultūras izpratne un māksla
TH – Tehnoloģiju joma
VF – Veselības un fizisko aktivitāšu joma
CP – Caurviju prasmes

Piemēram, kods LV6 2.1.1. apzīmē sasniedzamos rezultātus latviešu valodā 6. klasē apakšpunktā 2.1.1., savukārt TH9 1.3.1. apzīmē sasniedzamos rezultātus tehnoloģiju jomā 9. klasē apakšpunktā 1.3.1. Šī kodēšanas sistēma ļauj precīzi argumentēt identificētās digitālo prasmju sakritības vai plaisas, vienlaikus izvairoties no smagnējiem sasniedzamo rezultātu pilno formulējumu atkārtojumiem.

Vērtēšanas sistēma un intensitātes mērīšana. Lai analīzē novērtētu ne tikai formālu atbilstību starp dokumentiem, bet arī digitālo prasmju integrācijas dziļumu, katra SR vai plānotā uzdevuma atbilstība ICILS indikatoriem tika analizēta, uzdodot analītisku jautājumu: „Vai šī prasme standartā pieprasa rīcību tieši digitālajā vidē?"
Balstoties uz šo principu, tika izmantota trīspakāpju vērtēšanas sistēma

0 – nav atrasts / plaisa	Standartā vai tematiskajā plānā nav saskatāma saistība ar attiecīgajā ICILS indikatorā prasīto digitālo vai algoritmisko kompetenci.
1 – daļēja atbilstība (kognitīvais līmenis)	SR vai tematiskā plāna uzdevums skar digitālo vai algoritmisko pratību teorētiski vai pastarpināti, taču nepieprasa tiešu darbību. digitālajā vidē. Piemēram, informācijas atlase vai teksta strukturēšana bez konkrētu digitālo rīku izmantošanas.
2 – pilnīga atbilstība (tieša digitālā rīcība)	SR vai uzdevums tieši pieprasa praktisku darbību digitālajā vidē, piemēram, e-pasta saraksti, GPS datu izmantošanu lietotnēs, 3D modeļu veidošanu vai algoritma programmas koda rakstīšanu.

Datu ticamības nodrošināšana. Izmantotā kontentanalīzes pieeja ļauj skaidri nošķirt tās mācību jomas, kas attīsta galvenokārt digitālās telpas kognitīvās jeb konceptuālās prasmes (piemēram, valodu mācību jomas), no tām, kurās tiek īstenota tieša tehnoloģisko prasmju lietošana (piemēram, tehnoloģiju jomā vai dabaszinātnēs).

Katrs kontentanalīzes procesā piešķirtais vērtējums (1 vai 2) ir pamatots ar konkrētu argumentāciju un saistīts ar sasniedzamo rezultātu formulējumos identificētiem atslēgvārdiem. Šie pamatojumi pilnā apjomā ir dokumentēti analīzes matricās, kas pievienotas pētījuma pielikumos. Dokumentēšana nodrošina analīzes caurskatāmību, rezultātu izsekojamību un pētījuma metodoloģisko ticamību.

Piezīme par sasniedzamo rezultātu apvienošanu. Kontentanalīzes gaitā tika identificēti atsevišķi gadījumi, kad viens Latvijas pamatizglītības standarta sasniedzamais rezultāts pilnībā nenosedz kompleksu ICILS indikatora prasību. Tomēr divi vai vairāki SR kopā veido pilnīgu un loģiski savstarpēji saistītu prasmju kopumu. Šādos gadījumos analīzē tika izmantota vairāku SR apvienošana vienā analīzes vienībā. Piemēram, analizējot caurviju prasmes 9. klasē, indikatoru CT 1.1.2. (komponentu mijiedarbība) pilnībā nosedz divu SR kombinācija:CP9 1.3 (raksturo problēmas būtību un savstarpēji atkarīgus lielumus) kopā ar CP9 5.1 (analizē, kā indivīdu rīcība ietekmē sabiedrību un vidi).

Datu apstrāde un kvantitatīvo rādītāju aprēķins. Lai kvalitatīvās kontentanalīzes rezultātus padarītu izmērāmus un savstarpēji salīdzināmus starp dažādām mācību jomām un vecumposmiem, katram analizētajam mācību priekšmetam gan datorprasmes un informācijas pratības (CIL), gan algoritmiskās domāšanas (CT) dimensijā tika aprēķināti divi kvantitatīvi rādītāji – atbilstība *(coverage)* un intensitāte *(intensity)*.

Atbilstība *(Coverage %)*. Atbilstības rādītājs raksturo, cik plaši konkrētā mācību joma nosedz starptautiskā pētījuma ICILS 2023 ietvarā definētos indikatorus neatkarīgi no prasmju integrācijas dziļuma. Tas parāda to indikatoru īpatsvaru, kuriem Latvijas pamatizglītības standartā konstatēta vismaz daļēja (kognitīva vai konceptuāla) sasaiste.

Intensitāte *(Intensity %)*. Intensitātes rādītājs raksturo digitālo vai algoritmisko prasmju integrācijas praktisko un tehnisko dziļumu. Tas parāda, cik liela daļa no maksimāli iespējamās punktu summas ir sasniegta situācijā, kad katrs indikators tiek vērtēts atbilstīgi trīs pakāpju vērtēšanas sistēmai (0–2 punkti).

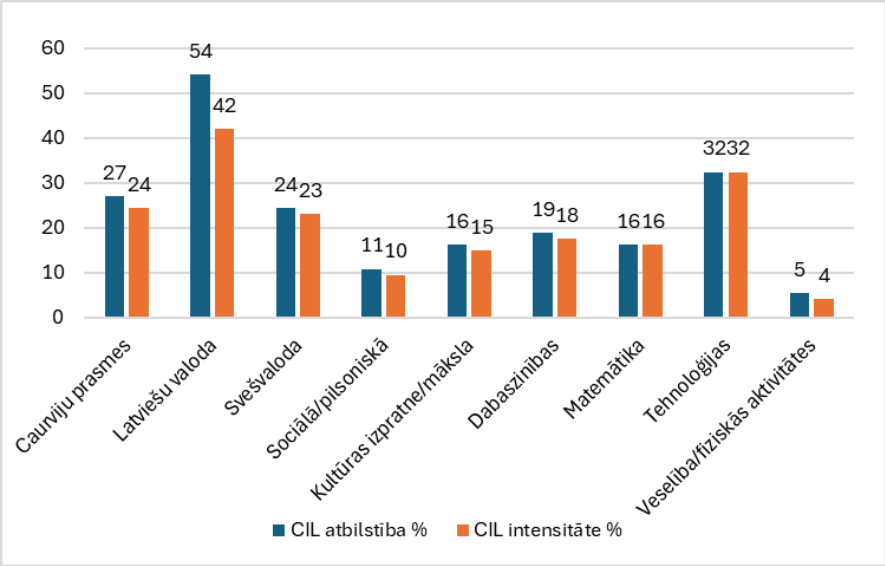
Rādītāju interpretācija. Atbilstības un intensitātes rādītāju kombinācija ļauj iegūt precīzāku priekšstatu par digitālās pratības integrāciju izglītības saturā. Situācijas, kurās mācību jomai ir augsts atbilstības rādītājs, bet salīdzinoši zems intensitātes rādītājs, norāda uz to, ka konkrētās jomas sasniedzamie rezultāti digitālās vai algoritmiskās prasmes attīsta galvenokārt kognitīvā un teorētiskā līmenī, nepieprasot no skolēna tiešu un praktisku digitālo rīku izmantošanu. Savukārt gadījumos, kad abi rādītāji ir augsti, var secināt, ka digitālās prasmes izglītības saturā tiek integrētas ne tikai konceptuāli, bet arī praktiskā darbībā digitālajā vidē.

2. IEA ICILS indikatoru pārklājums un prasmju integrācijas intensitāte

Kontentanalīzes rezultāti parāda izteiktu atšķirību starp ICILS indikatoru pārklājumu Latvijas pamatizglītības standartā un šo prasmju integrācijas praktisko intensitāti. Kvantitatīvā analīze liecina, ka vairumā mācību jomu ICILS indikatoru pārklājums ir vērtējams kā mērens un aptver plašu digitālo un algoritmisko prasmju spektru. Tomēr vienlaikus būtiska daļa identificēto sasniedzamo

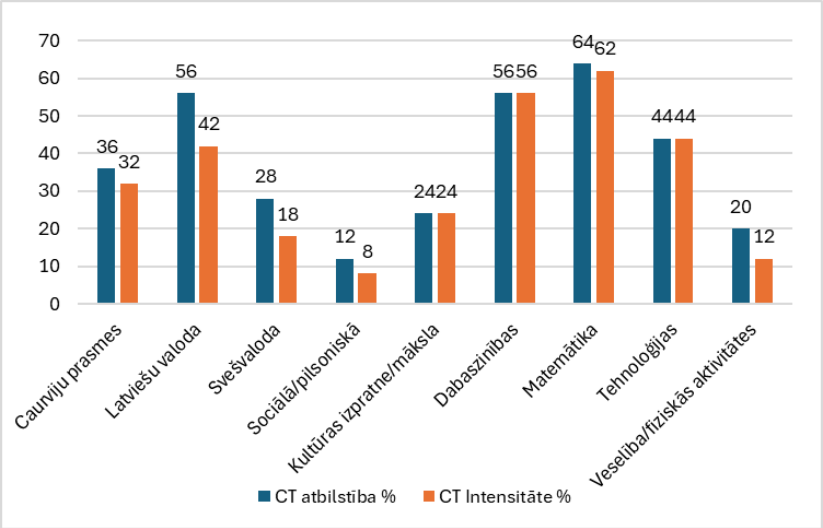
rezultātu ārpus tehnoloģiju jomas paliek galvenokārt kognitīvā līmenī. Tas nozīmē, ka standartā bieži pieprasīts, lai skolēns informāciju analizētu, strukturētu, interpretētu vai izdarītu secinājumus, taču tieši netiek pieprasīta šo prasmju realizēšana, izmantojot konkrētus digitālos rīkus vai darbības digitālajā vidē. Šādos gadījumos sasniedzamie rezultāti kontentanalīzē tika novērtēti ar 1 punktu, kas atbilst daļējai jeb konceptuālai digitālās prasmes integrācijai.

Izņēmums šajā kontekstā ir tehnoloģiju mācību joma, kurā identificēts ļoti augsts ICILS indikatoru pārklājums, kas gandrīz pilnībā sakrīt ar augstu prasmju integrācijas intensitāti. Šajā jomā sasniedzamie rezultāti konsekventi pieprasa tiešu darbību digitālajā vidē – piemēram, programmēšanu, digitālu datu apstrādi, failu pārvaldību vai dažādu digitālo rīku izmantošanu problēmu risināšanā. Šī atšķirība starp indikatoru pārklājumu un praktisko integrāciju norāda, ka digitālās prasmes Latvijas izglītības standartā bieži tiek integrētas teorētiskā vai analītiskā līmenī, bet mazākā mērā kā tieša praktiska darbība digitālajā vidē.



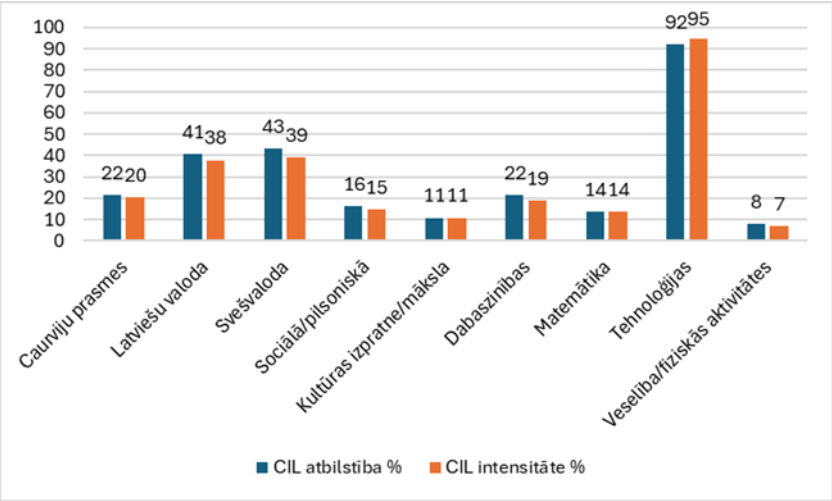
1. att. IEA ICILS 2023 CIL indikatoru pārklājums un integrācijas intensitāte dažādās 6. klases mācību jomās

Diagrammā (1. att.) attēlots datorprasmes un informācijas pratības (CIL) indikatoru pārklājums un integrācijas intensitāte dažādās 6. klases mācību jomās. Rezultāti liecina, ka visaugstākais CIL indikatoru pārklājums konstatēts latviešu valodā (54 %), kam seko tehnoloģijas (32 %) un caurviju prasmes (27 %). Tomēr vairumā mācību jomu intensitātes rādītāji ir zemāki nekā pārklājuma rādītāji, kas norāda, ka digitālās prasmes bieži tiek integrētas galvenokārt konceptuālā vai kognitīvā līmenī. Salīdzinoši augstāks praktiskās integrācijas līmenis vērojams tehnoloģiju jomā, savukārt citās jomās digitālo rīku izmantošana biežāk ir netieša. Tas apstiprina, ka digitālās pratības attīstība pamatizglītībā notiek starpdisciplināri, taču praktiskā digitālo rīku izmantošana koncentrējas galvenokārt tehnoloģiju mācību jomā.



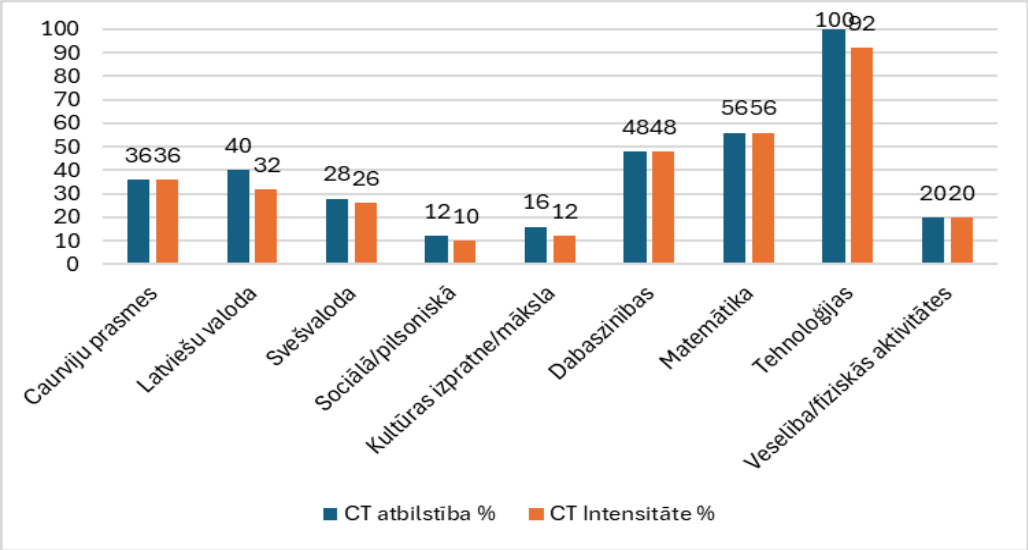
2. att. IEA ICILS 2023 CT indikatoru pārklājums un integrācijas intensitāte 6. klases mācību jomās

Diagrammā (2. att.) attēlota algoritmiskās domāšanas (CT) indikatoru pārklājuma un integrācijas intensitāte dažādās 6. klases mācību jomās. Rezultāti liecina, ka visaugstākais CT indikatoru pārklājums konstatēts matemātikā (64 %) un dabaszinātnēs (56 %), kas atspoguļo šo mācību jomu nozīmīgo lomu algoritmiskās domāšanas attīstībā. Salīdzinoši augsts rādītājs vērojams arī latviešu valodā (56 %), kas norāda uz kognitīvu algoritmiskās domāšanas prasmju integrāciju teksta analīzes un strukturēšanas uzdevumos. Tomēr vairumā mācību jomu intensitātes rādītāji ir zemāki nekā pārklājuma rādītāji, kas liecina, ka algoritmiskās domāšanas prasmes bieži tiek attīstītas konceptuālā līmenī, ne vienmēr pieprasot tiešu digitālo rīku izmantošanu. Kopumā rezultāti apstiprina, ka algoritmiskā domāšana pamatizglītībā tiek attīstīta starpdisciplināri, īpaši eksakto zinātņu mācību jomās.



3. att. IEA ICILS 2023 CIL indikatoru pārklājums un integrācijas intensitāte dažādās 9. klases mācību jomās

Diagrammā (3.att.) attēlota datorprasmju un informācijas pratības (CIL) indikatoru pārklājuma un integrācijas intensitāte dažādās 9. klases mācību jomās. Rezultāti liecina, ka visaugstākais CIL indikatoru pārklājums un integrācijas intensitāte konstatēta tehnoloģiju jomā, kur rādītāji sasniedz attiecīgi 92 % un 95 %. Tas apstiprina tehnoloģiju jomas galveno lomu praktisko digitālo prasmju apguvē. Salīdzinoši augsts pārklājums novērojams arī svešvalodās un latviešu valodā, tomēr šajās jomās intensitātes rādītāji ir nedaudz zemāki, tātad digitālo prasmju integrācija notiek galvenokārt kognitīvā līmenī. Citās mācību jomās CIL indikatoru pārklājums un integrācijas intensitāte ir mērenāka, kas norāda uz nevienmērīgu digitālo prasmju integrāciju dažādās izglītības jomās.



4. att. IEA ICILS 2023 CT indikatoru pārklājums un integrācijas intensitāte dažādās 9. klases mācību jomās

Savukārt diagramma 4. attēlā parāda algoritmiskās domāšanas (CT) indikatoru pārklājumu un integrācijas intensitāti dažādās 9. klases mācību jomās. Rezultāti liecina, ka visaugstākais CT indikatoru pārklājums konstatēts tehnoloģiju jomā, kur tas sasniedz 100 %, bet integrācijas intensitāte – 92 %. Augsti rādītāji novērojami arī matemātikā un dabaszinātnēs, kas apstiprina šo mācību jomu nozīmīgo lomu algoritmiskās domāšanas attīstībā. Valodu jomā CT indikatoru pārklājums ir salīdzinoši zemāks, kas norāda uz šo prasmju dominējoši kognitīvo raksturu. Kopumā rezultāti liecina, ka algoritmiskās domāšanas attīstība pamatizglītībā notiek starpdisciplināri, tomēr tās praktiskā realizācija visizteiktāk koncentrējas tehnoloģiju jomā.

Kopsavilkums. Apkopojot kvantitatīvās analīzes datus par IEA ICILS 2023 indikatoru pārklājumu un integrācijas intensitāti, iezīmējas skaidra atšķirība starp digitālo prasmju formālo klātbūtni izglītības standartā un to praktisko lietojumu. Vairumā mācību jomu gan datorprasmes un informācijas pratība (CIL), gan algoritmiskā domāšana (CT) tiek pilnveidota galvenokārt kognitīvā un teorētiskā līmenī, nepieprasot no skolēna tiešu un praktisku darbību digitālajā vidē. Izteikts izņēmums ir tehnoloģiju joma, kas abos vecumposmos darbojas kā absolūts praktisko digitālo un

algoritmisko prasmju kodols, sasniedzot augstākos intensitātes rādītājus. Vienlaikus eksakto zinātņu (matemātikas un dabaszinātņu) jomā konstatēts augsts algoritmiskās domāšanas konceptuālais pārklājums. Šī nevienmērīgā prasmju sadale norāda uz izteiktu satura fragmentāciju.

3. Mācību jomu CIL un CT profili

Lai padziļināti izprastu datorprasmju un informācijas pratības (CIL), kā arī algoritmiskās domāšanas (CT) fragmentāciju Latvijas pamatizglītības standartā, ir būtiski analizēt katras mācību jomas atsevišķo pienesumu un specifisko profilu. Šajā apakšnodaļā tiek detalizēti raksturotas katras jomas stiprās puses, kā arī identificēti trūkumi un nepilnības, vērtējot un salīdzinot 6. un 9. klases sasniedzamos rezultātus.

Tehnoloģiju joma – digitālās un algoritmiskās pratības kodols. Tehnoloģiju joma, kuras ietvaros tiek apgūta datorika un inženierzinības, pamatizglītības standartā izceļas ar visaugstāko praktiskās integrācijas intensitāti un kalpo par ICILS prasmju kodolu. Tā ir vienīgā mācību joma, kas ļauj pilnībā uzņemties atbildību par tehnisko un drošības bāzi, kuras citos priekšmetos bieži trūkst. Pārejā no 6. uz 9. klasi skolēns no digitālo rīku lietotāja pakāpeniski kļūst par tehnoloģiju radītāju.

CIL profils (Datorprasmes un informācijas pratība). Apgūstot tehnoloģiju jomu, sistemātiski tiek nodrošinātas fundamentālās digitālās darba prasmes. Jau 6. klasē skolēni apgūst failu strukturēšanu mapēs (ievērojot failu nosaukšanas ieteikumus), operētājsistēmas iestatījumus, drošu paroļu veidošanu un autortiesību licences. 9. klasē uzsvars tiek likts uz kompleksu datu apstrādi izklājlapās, tiešsaistes koplietošanas (mākoņdokumentu) platformu profesionālu izmantošanu, kā arī apzinātu digitālās identitātes aizsardzību tīmeklī un datu arhivēšanu.

CT profils (Algoritmiskā domāšana). Šajā jomā algoritmiskā domāšana 9. klasē sasniedz maksimālo 100 % atbilstību ICILS ietvaram. Standartā tiek pieprasīts apgūt algoritmu izstrādi (tostarp vizuālo programmēšanu 6. klasē), robotikas uzdevumu risināšanu un 3D modeļu un vizualizāciju veidošanu. Īpaši izceļama ir kļūdu identificēšana un labošana (*debugging*), kas no 6. klases mēģinājumu metodes pāriet uz mērķtiecīgu, iteratīvu testēšanas un uzlabošanas procesu, atspoguļojot inženierijas *Agile* izstrādes ciklu (Radi – testē – pilnveido) 9. klasē.

Identificēto plaisu kopsavilkums. Lai gan šī joma veido izcilu un gandrīz perfektu digitālo pamatu (CIL un CT intensitāte 9. klasē pārsniedz 90 %), tajā joprojām ir vērojami atsevišķi ar mūsdienu mediju informācijas un sociālo risku saistīti trūkumi. Tehnoloģiju jomā nav iekļauta prasība atpazīt mākslīgā intelekta un algoritmiski ģenerēta (sintētiska) satura riskus (CIL 2.1.5), turklāt 9. klases standartā pazūd skaidra prasība par rīcības soļiem kiberbulinga un emocionāla kaitējuma gadījumos tiešsaistē (CIL 4.2.5). Šīs plaisas detalizētāk tiks aplūkotas pētījuma 3.6. apakšnodaļā.

Matemātikas joma – algoritmiskās loģikas un datu analīzes bāze. Matemātika pamatizglītības standartā veido vienu no nozīmīgākajiem algoritmiskās domāšanas (CT) pamatiem. Pārejā no 6. uz 9. klasi matemātikas jomā skolēns no vienkāršu likumsakarību saskatītāja pakāpeniski kļūst par datu analītiķi un modelētāju, padziļinot digitālo rīku jēgpilnas izmantošanas prasmes.

CT profils (Algoritmiskā domāšana). Šajā jomā skolēni sistemātiski apgūst prasmes sadalīt sarežģītas problēmas daļās un abstrahēt informāciju no teksta uz matemātiskiem modeļiem. 9. klasē skolēni paši formulē algoritmus darbību izpildei ar algebriskām izteiksmēm un vērtē to efektivitāti. Īpaši izceļama ir kļūdu labošanas (*debugging*) prasmju attīstība – skolēns analizē citu skolēnu risinājumus, atrod tajos kļūdas un skaidro to būtību.

CIL profils (Datorprasmes un informācijas pratība). Matemātikas apguve īpaši veido datu apstrādes un vizualizācijas prasmes. 9. klasē skolēni izmanto izklājlapās iebūvētās funkcijas datu analīzei (aprēķina statistiskos rādītājus) un interpretē rezultātus. Būtiski, ka 9. klasē standartā tieši pieprasīta tiešsaistes sadarbības iespēju izmantošana pētījumu plānošanā. Tāpat skolēni attīsta kritisku medijpratību, analizējot procentu un statistikas datu lietojumu plašsaziņas līdzekļos.

Identificēto plaisu kopsavilkums. Lai gan matemātika ir datu apstrādes un algoritmu smagsvars, tajā tehnisko un drošības aspektu integrācija nav pilnīga. Standartā pieprasīts vākt datus tiešsaistes aptaujās, bet netiek akcentēta personas datu aizsardzība (CIL 4.2.1). Darbā ar izklājlapām trūkst prasības par digitālo failu un to versiju strukturētu organizēšanu (CIL 2.2.1). Turklāt mūsdienu medijpratības kontekstā netiek pieprasīta spēja atpazīt mākslīgā intelekta ģenerētu vai algoritmiski manipulētu viltus statistiku (CIL 2.1.5).

Dabaszinātņu joma – pētnieciskais cikls un datu apstrāde. Dabaszinātnes izceļas kā viena no varenākajām algoritmiskās domāšanas (CT) attīstības vidēm, kurā digitālās prasmes tiek dabiski integrētas pētniecībā. Pārejā no 6. uz 9. klasi skolēns kļūst par reālu datu vācēju un analizētāju, izmantojot pētniecībā modernus tehnoloģiskos rīkus.

CT profils (Algoritmiskā domāšana). Zinātniskās izpētes metodoloģija dabaszinībās perfekti atspoguļo inženiertehnisko risinājumu izstrādes ciklu: problēmas formulēšana, hipotēzes izvirzīšana, eksperimenta plānošana, datu analīze, risinājuma uzlabošana (iterācija). Skolēni analizē sistēmu komponentu mijiedarbību un izmanto modeļus, lai prognozētu rezultātus.

CIL profils (Datorprasmes un informācijas pratība). 6. klasē skolēni izmanto vienkāršus digitālos sensorus mērījumu rezultātu iegūšanai. Savukārt 9. klasē viņi strādā ar ģeotelpiskiem datiem, izmanto GPS lietotnes, datubāzes un kartogrāfiskos resursus. Skolēni pārveido iegūto informāciju dažādos vizuālos formātos – grafikos, simbolos un formulās, kas ir fundamentāla digitālās informācijas pārveidošanas prasme.

Identificēto plaisu kopsavilkums. Tāpat kā citās jomās, tehnoloģiju izmantošana dabaszinātnēs attīstās straujāk nekā ar tām saistītā kiberdrošība. Standartā pieprasīts izmantot GPS lietotnes, bet ignorēta ar ģeolokācijas datiem saistītā privātuma problemātika (CIL 4.2.1). Turklāt, skolēniem strādājot ar lieliem pētījumu datu apjomiem, trūkst prasības tos sistemātiski organizēt digitālā failu struktūrā (CIL 2.2.1). Visbeidzot, vērtējot zinātniskās informācijas ticamību, netiek prasīta spēja atpazīt mākslīgā intelekta ģenerētu pseidozinātnisku informāciju (CIL 2.1.5), bet komandas darba plānošanā nav formāli iestrādāta tiešsaistes koplietošanas platformu izmantošana (CIL 4.1.3).

Valodu joma (latviešu valoda un svešvalodas) – informācijas pratība un satura radīšana. Valodu apguve pamatizglītības standartā veido būtisku un spēcīgu kognitīvo pamatu informācijas pratībai un digitālā satura radīšanai. Pārejā no 6. uz 9. klasi skolēna darbība kļūst arvien

patstāvīgāka: no vienkāršas informācijas meklēšanas un atslēgvārdu izmantošanas līdz pat strukturētu tekstu, multimediju materiālu un publisku digitālo ierakstu veidošanai.

CIL profils (Informācijas pratība un satura radīšana). Skolēni apgūst mērķtiecīgu informācijas meklēšanu (izmantojot atslēgvārdus) un vērtē informācijas ticamību dažādos avotos. Valodu priekšmeti ir galvenā vide digitālā satura radīšanai – skolēni veido e-pasta vēstules, CV, kā arī multimediju materiālus (audio un video ierakstus svešvalodās) un pārveido datus no teksta par shēmām.

CT profils (Algoritmiskā domāšana). Algoritmiskā domāšana valodās izpaužas netieši, bet sistemātiski. Gramatikas apguve veicina izpratni par sistēmām (kā viena vārda/pieturzīmes maiņa ietekmē visa teikuma nozīmi). Īpaši nozīmīga ir kļūdu identificēšana un labošana (*debugging*) – pareizrakstības pārbaude (arī izmantojot IKT rīkus) un teksta rediģēšana funkcionē kā klasisks kļūdu novēršanas un iteratīvs uzlabošanas process.

***Identificēto plaisu kopsavilkums*.** Lai gan valodu apguve izcili trenē skolēnu spēju radīt attiecīgu saturu, šajā procesā kritiski trūkst tehniskās drošības un failu pārvaldības paradumu. Skolēni tiek aicināti publicēt tekstus forumos un emuāros, bet standartā netiek pieprasīta izpratne par digitālo pēdu un personas datu aizsardzību (CIL 4.2.1). Turklāt, veidojot un rediģējot tekstus, netiek pieprasīta sistemātiska digitālo melnrakstu versiju pārvaldība un failu strukturēšana mapēs (CIL 1.2.4; 2.2.1). Visbeidzot, medijpratība balstās tradicionālā avotu pārbaudē, ignorējot mākslīgā intelekta ģenerēta vai manipulēta (sintētiska) satura riskus (CIL 2.1.5).

Sociālā un pilsoniskā joma – digitālā pēda, drošība un ētika. Sociālā un pilsoniskā joma sniedz unikālu un neaizvietojamu ieguldījumu digitālās kompetences attīstībā, īpaši jautājumos par digitālo komunikāciju, drošību un pilsonisko atbildību. Pārejā no 6. uz 9. klasi skolēns no digitālās informācijas novērotāja kļūst par atbildīgu digitālās sabiedrības dalībnieku, kurš izprot komunikācijas ētiku un juridiskos aspektus.

CIL profils (Digitālā pilsonība un drošība). Šī ir viena no retajām mācību jomām, kurā tiešā tekstā pieprasīta autortiesību, intelektuālā īpašuma un programmatūras licenču ievērošana. 9. klases izglītības standarts ir tiešām kvalitatīvs, pieprasot, lai skolēni apzināti veidotu un kontrolētu savu „digitālo identitāti" (digitālo pēdu) un ievērotu personas datu aizsardzības noteikumus e-vidē. Tāpat skolēni padziļināti analizē mediju ietekmi un manipulācijas iespējas.

CT profils (Algoritmiskā domāšana). Algoritmiskā domāšana šeit galvenokārt izpaužas caur sistēmisko domāšanu – skolēni analizē sarežģītas cēloņsakarības vēsturiskos un sabiedriskos procesos („kas ietekmē ko"). Tāpat skolēni modelē dažādus sociālekonomiskos scenārijus un salīdzina alternatīvus risinājumus (piemēram, finanšu jomā), izsverot to priekšrocības un trūkumus, kas ir inženiertehniskās lēmumu pieņemšanas pamatā.

***Identificēto plaisu kopsavilkums*.** Neskatoties uz spēcīgo digitālās ētikas bāzi, arī šajā jomā ir saskatāmi mūsdienu tehnoloģiju trūkumi. Analizējot mediju manipulācijas, standartā nav integrēta prasme atpazīt mākslīgā intelekta ģenerētus dziļviltojumus (*deepfakes*) vai sintētisku saturu (CIL 2.1.5). Tāpat, pieprasot skolēniem plānot sabiedriskas aktivitātes un projektus, formāli netiek gaidīta mūsdienīgu tiešsaistes koprades rīku (kopdokumentu un platformu) izmantošana šo projektu vadībā (CIL 4.1.3), un trūkst prasības iegūtos izpētes datus sistemātiski organizēt digitālā failu struktūrā (CIL 2.2.1).

Kultūras izpratne un māksla – multimediju dizains un satura radīšana. Mākslas joma pamatizglītības standartā izceļas ar īpaši spēcīgu ieguldījumu digitālā satura radīšanas kompetencēs. Pārejā no 6. uz 9. klasi tehnoloģijas no informācijas meklēšanas rīka kļūst par pilnvērtīgu mākslinieciskās izteiksmes līdzekli, ļaujot skolēnam darboties kā multimediju dizainerim.

CIL profils (Satura radīšana un ētika). Mākslas joma nodrošina visplašāko informācijas radīšanas (CIL 3. virziens) pārklājumu. Skolēni aktīvi veido oriģinālu digitālo saturu – animācijas, video un skaņas ierakstus, mērķtiecīgi kombinējot tekstu, skaņu, attēlu un kustību. Vienlaikus šajā jomā ir izteikti spēcīga juridiskā bāze – skolēni mācās atbildīgi izmantot citu autoru darbus, norādīt atsauces un stingri ievērot autortiesības.

CT profils (Algoritmiskā domāšana). Radošais process mākslā funkcionē kā sistēmu inženierijas simulators. Skolēni izprot mākslas darbu kā sistēmu un analizē komponentu mijiedarbību – kā viena elementa (piemēram, tempa, krāsas vai formas) maiņa ietekmē rezultātu. Turklāt viņi izmanto iteratīvo pieeju: testē savas idejas, salīdzinot ar noteiktiem kritērijiem, un secīgi plāno darba soļus.

***Identificēto plaisu kopsavilkums*.** Radot apjomīgus audio un video projektus, standartā trūkst prasības šos multimediju failus sistemātiski klasificēt un organizēt mapēs, kas var izraisīt datu zudumu un digitālo haosu (CIL 2.2.1). Turklāt, publicējot darbus e-vidē, netiek pieprasīta izpratne par digitālo pēdu un privātuma riskiem (CIL 4.1.5). Visbeidzot, analizējot mākslas lomu dažādās ideoloģijās, trūkst prasības atpazīt mākslīgā intelekta radītu sintētisku saturu, kas mūsdienās plaši tiek izmantots vizuālai manipulācijai ar sabiedrību (CIL 2.1.5), turklāt netiek formāli pieprasīta tiešsaistes sadarbības rīku izmantošana radošo projektu vadībā (CIL 4.1.3).

Veselība un fiziskās aktivitātes – personīgo datu vākšana un modelēšana. Lai gan šī joma ir izteikti fiziska, pamatizglītības standartā tajā ir iekļauta ļoti moderna, uz datiem un tehnoloģijām balstīta pieeja. Skolēns no vienkāršas tehnoloģiju iepazīšanas 6. klasē kļūst par savu personīgo biometrisko un ģeotelpisko datu vācēju 9. klasē.

CIL profils (Datorprasmes). Šī joma izceļas ar specifisku un mērķētu tehnoloģiju izmantošanu ikdienā. Skolēni tiek aicināti vērtēt un lietot digitālās kartes, globālās pozicionēšanas sistēmas (GPS) un mobilās lietotnes, lai reģistrētu un klasificētu savas fiziskās slodzes apjomu, noietos soļus un orientēšanās maršrutus.

CT profils (Algoritmiskā domāšana). Algoritmiskā domāšana izpaužas caur rīcības algoritmu izveidi un situāciju modelēšanu. Skolēni modelē ārkārtas situācijas (piemēram, evakuāciju) un plāno secīgus rīcības soļus (algoritmu). Viņi veic arī dienas plāna un fizisko aktivitāšu iterācijas (uzlabošanas ciklus) – plāno, testē praksē, analizē rezultātus un izvirza mērķus uzlabojumiem. Sistēmiskā domāšana parādās, analizējot cēloņsakarības starp ievadi (uzņemtais uzturs) un izvadi (patērētā enerģija).

Identificēto plaisu kopsavilkums. Ieviešot „veselības digitalizāciju," izglītības standartā atstāta atvērta kiberdrošības plaisa. Fitnesa un navigācijas lietotnes uzkrāj īpaši sensitīvus biometriskos un ģeolokācijas datus (maršrutus, dzīvesvietu), taču standartā netiek pieprasīta izpratne par šo datu privātuma iestatījumiem un drošas koplietošanas riskiem (CIL 4.2.1). Turklāt, veidojot uztura plānus un izmantojot interneta avotus, trūkst prasības atpazīt pseidozinātniskus

datus un mākslīgā intelekta ģenerētu dezinformāciju par veselību, kas sociālajos tīklos ir ļoti izplatīta un var radīt kaitējumu pusaudžu veselībai (CIL 2.1.5).

Caurviju prasmes – kognitīvais „meta – ietvars". Caurviju prasmes darbojas kā vispārējs kompetenču ietvars, kas integrējams un īstenojams visās mācību jomās. Tās nepiedāvā tehniskus rīkus kodēšanai vai datu apstrādei, bet perfekti definē fundamentālus kognitīvos procesus, kas ir algoritmiskās domāšanas un digitālās pilsonības pamatā.

CIL profils (Informācijas pratība un drošība). Caurviju prasmju apguve ieliek izcilu pamatu, novēršot atsevišķu priekšmetu vājās vietas, stingri pieprasot ievērot veselīgus un drošus tehnoloģiju lietošanas paradumus, kā arī kritiski vērtējot informācijas ticamību. Īpaši nozīmīgs ir 9. klases lēciens, kur skolēnam tiešā tekstā tiek pieprasīts apzināti konstruēt, kontrolēt un pārvaldīt savu „digitālo identitāti" jeb digitālo pēdu.

CT profils (Algoritmiskā domāšana). Šis ietvars ir tīrs inženierijas un iteratīvās izstrādes cikls. Skolēns tiek trenēts kā projektu vadītājs un sistēmanalītiķis: viņš formulē problēmu (prasību definēšana), sadala to pārvaldāmās daļās (dekompozīcija), ģenerē un salīdzina alternatīvus risinājumus, testē paveikto, salīdzinot ar paša radītiem kritērijiem un iteratīvi plānojot uzlabojumus. 9. klasē izcili parādās kļūdu labošanas (*debugging*) kultūra – spēja kļūdas izmantot, lai mērķtiecīgi mainītu savu darbību un pārplānotu soļus.

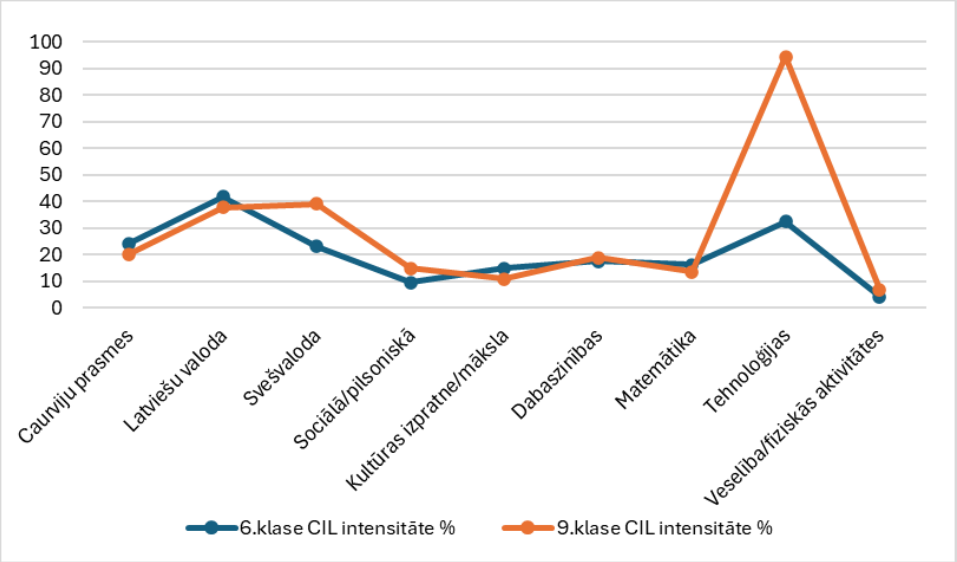
Identificēto plaisu kopsavilkums. Caurviju prasmju būtiskākā plaisa slēpjas faktu un kognitīvo procesu nepārnešanā uz tehnisko realitāti. Skolēni mācās grupēt un savienot informāciju prātā vai uz papīra, bet netiek pieprasīts šo kārtību īstenot digitālo failu un mapju strukturēšanā, kas rada digitālo haosu (CIL 2.2.1). Lai gan tiek prasīts sadarboties un vadīt komandu, iztrūkst norāde par mērķtiecīgu tiešsaistes sadarbības platformu un kopdokumentu izmantošanu, kas mūsdienās ir grupu darba pamats (CIL 4.1.3). Visbeidzot, analizējot mediju radīto realitāti, formāli nav iekļauta prasība atpazīt mākslīgā intelekta vai algoritmiski ģenerēta (sintētiska) satura riskus (CIL 2.1.5).

Kopsavilkums. Apkopojot dažādu mācību jomu profilu analīzi, var secināt, ka Latvijas pamatizglītības standarts nodrošina daudzveidīgu un spēcīgu kognitīvo bāzi digitālajai pratībai un algoritmiskajai domāšanai. Katra mācību joma sniedz savu unikālo ieguldījumu kopējā izglītības ekosistēmā – apgūstot eksaktās zinātnes, skolēni iemācās loģiku un datu apstrādi, humanitārās un sociālās jomas attīsta informācijas pratību un satura radīšanu, bet tehnoloģijas veido tehnisko un drošības kodolu.

Tomēr vienlaikus iezīmējas izteikts satura fragmentācijas efekts. Lai gan skolēni aktīvi izmanto tehnoloģijas un rada datus visos priekšmetos, būtiskas starpdisciplināras jeb caurviju prasmes, piemēram, digitālā failu kārtība, kiberdrošība un mākslīgā intelekta risku atpazīšana, bieži ir izolētas un netiek pieprasītas ārpus tehnoloģiju jomas.

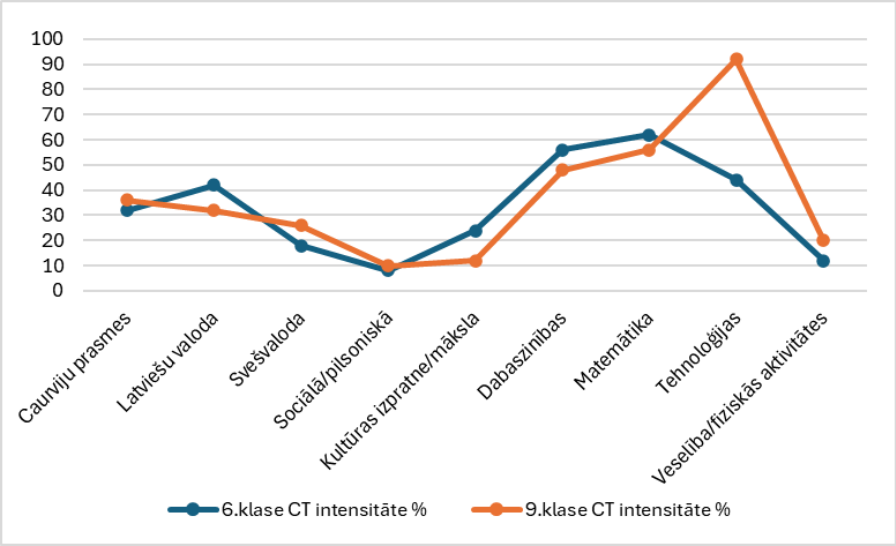
4. Digitālo prasmju attīstības dinamika no 6. līdz 9. klasei

Analizējot iegūtos datus vecumposmu griezumā, Latvijas pamatizglītības standartā iezīmējas mērķtiecīga digitālo prasmju attīstība. Pārejā no 6. uz 9. klasi vērojama pakāpeniska skolēna lomas transformācija – no tehnoloģiju patērētāja par aktīvu satura radītāju un datu analītiķi.



5. att. CIL integrācijas intensitātes dinamika starp 6. un 9. klasi visās mācību jomās

Kā redzams 5. attēlā, kas ilustrē datorprasmju un informācijas pratības (CIL) intensitātes dinamiku, 6. klasē skolēni galvenokārt attīsta bāzes prasmes – meklē informāciju, identificē atslēgvārdus un veido vienkāršus tekstus (ko apliecina latviešu valodas stabilie rādītāji). Pārejot uz 9. klasi, CIL prasmju komplicētība ievērojami pieaug. Īpaši izteikts lēciens vērojams Tehnoloģiju jomā (oranžā līkne), kas 9. klasē kļūst par absolūtu digitālās pratības kodolu, liekot veidot strukturētus dokumentus, pārvaldīt datņu sistēmas un ievērot kiberdrošību.



6. att. CT integrācijas intensitātes dinamika starp 6. un 9. klasi visās mācību jomās

Savukārt algoritmiskās domāšanas (CT) prasmju attīstības dinamika (skat. 3.6. attēlu) apliecina šīs kompetences starpdisciplināro dabu. Dati atklāj, ka matemātikas un dabaszinātņu jomās algoritmiskās domāšanas pamati tiek ielikti jau 6. klasē (augsti rādītāji zilajā līknē) un 9. klasē turpina stabili attīstīties.

Šie rezultāti liecina par pakāpenisku pāreju uz sarežģītāku digitālo rīku izmantošanu. Piemēram, ja 6. klasē skolēns datus tikai nolasa, tad 9. klasē dabaszinātņu jomā viņš izmanto GPS lietotnes (DZ9 11.7.1), bet matemātikā – izklājlapu funkcijas statistikas analīzei (MT9 5.1.4). Šāda dinamika lieliski atbilst starptautiskajos ietvaros definētajai kompetenču attīstības loģikai.

Kopsavilkums. Apkopojot datus par digitālo prasmju attīstības dinamiku, atklājas mērķtiecīga un pakāpeniska skolēna lomas transformācija – no informācijas tehnoloģiju patērētāja 6. klasē par aktīvu digitālā satura radītāju un datu analītiķi 9. klasē. Kamēr pamatizglītības vidējā posmā (6. klasē) dominē bāzes prasmes, piemēram, informācijas meklēšana, atslēgvārdu izmantošana un algoritmu pamatprincipu izpratne, 9. klasē prasmju komplicētība ievērojami pieaug. Īpaši izteikts šis lēciens ir tehnoloģiju jomā, kas kļūst par absolūtu praktiskās digitālās un algoritmiskās pratības kodolu, liekot skolēniem patstāvīgi veidot strukturētus dokumentus, pārvaldīt datņu sistēmas, ievērot kiberdrošību un izstrādāt reālus programmatūras algoritmus. Lai gan šāda pakāpeniska pāreja uz sarežģītāku digitālo rīku lietojumu (piemēram, no vienkāršas datu nolasīšanas uz GPS un izklājlapu funkciju izmantošanu eksaktajās zinātnēs) atbilst starptautiskajiem ietvariem, tā vienlaikus iezīmē būtisku tehnisko prasmju koncentrēšanos atsevišķos priekšmetos.

5. Identificētās atšķirības un trūkstošās kategorijas pamatizglītības saturā

Tika identificētas ne tikai digitālās kompetences stiprās puses, bet arī vairākas sistemātiskas nepilnības. Analīze liecina, ka noteiktas digitālās pratības kategorijas pamatizglītības standartā un tā īstenošanas praksē ir vai nu nepietiekami pārstāvētas, vai arī nav skaidri definētas. Identificētās nepilnības iespējams grupēt vairākās tematiskās kategorijās.

Mākslīgā intelekta un sintētiskā satura atpazīšanas prasmju trūkums (CIL 2.1.5). Viena no būtiskākajām identificētajām nepilnībām saistīta ar informācijas ticamības vērtēšanu mākslīgā intelekta (MI) attīstības kontekstā. Kontentanalīzes rezultāti liecina, ka indikators CIL 2.1.5., kas saistīts ar mākslīgā intelekta ģenerēta vai sintētiska satura atpazīšanu, pamatizglītības standartā praktiski nav pārstāvēts. Lai gan standarts nodrošina kognitīvu pamatu informācijas vērtēšanai (piemēram, sociālajās zinībās un latviešu valodā), tas balstās tradicionālās medijpratības pieejās un neietver prasību atpazīt algoritmiski ģenerētu saturu vai dziļviltojumus (*deepfakes*). Šo pašu plaisu apstiprina arī abu skolu tematisko plānu analīze – pētot vēstures avotus vai vācot datus dabaszinātnēs, skolotāji neakcentē MI ģenerētas pseidozinātnes vai manipulāciju riskus, paļaujoties tikai uz faktu tradicionālo pārbaudi.

Digitālās informācijas klasificēšanas un failu pārvaldības prasmju ierobežota integrācija (CIL 2.2.1. un CIL 1.2.4.). Ar failu organizēšanu, versiju pārvaldību un digitālo darba vidi saistītie indikatori pamatizglītības standartā ir izteikti koncentrēti tehnoloģiju (datorikas) mācību jomā. Tomēr daudzos citos priekšmetos (valodās, matemātikā, dabaszinībās, mākslā) skolēni regulāri izmanto digitālos rīkus un ģenerē milzīgu datu apjomu. Kā neapgāžami pierādīja tematisko plānu analīze, eksaktajās un sociālajās zinātnēs tiek radīts liels datu apjoms (piemēram, anketas, statistikas izraksti, prezentācijas), taču skolotāji nepieprasa un nevērtē šo datu strukturētu saglabāšanu mapēs vai sistemātisku arhivēšanu mākoņkrātuvēs. Tādējādi digitālās darba

organizācijas prasmes netiek horizontāli integrētas, kas reālajā mācību procesā tiešā veidā noved pie „digitālā haosa".

Tiešsaistes sadarbības rīku reglamentēšanas trūkums komandas darbā (CIL 4.1.3.). Papildus failu pārvaldībai būtiska plaisa konstatēta arī komandas darba organizēšanā digitālajā vidē. Lai gan valsts standarts plaši paredz sadarbību un grupu darbu, skolotāju tematiskie plāni atklāj, ka šī sadarbība reti tiek pārnesta uz digitālo vidi. Skolēniem, sadarbojoties pētniecībā vai veidojot kopīgus projektus, netiek pieprasīta projektu vadība, izmantojot tiešsaistes koplietošanas rīkus (piemēram, tiešsaistes kopdokumentus vai sadarbības platformas). Tā vietā IT resursi tiek izmantoti tikai, lai sameklētu informāciju, atstājot pašu komandas sadarbību fiziskas sarunas līmenī.

Tehnoloģiju izmantošanas un kiberdrošības prasmju nevienmērīga integrācija (CIL 4.2.1). Pētījuma rezultāti liecina arī par krasu atšķirību starp tehnoloģiju instrumentālo lietošanu un ar digitālo drošību saistītajām kompetencēm. Daudzos mācību priekšmetos skolēniem tiek prasīts izmantot digitālos rīkus praktisku uzdevumu veikšanai, taču drošības un privātuma aspekti ne vienmēr tiek integrēts kā obligāta prasība. Piemēram, dabaszinātņu un veselības jomā 9. klasē skolēniem paredzēts izmantot mobilās lietotnes un globālās pozicionēšanas sistēmas (GPS) rīkus datu ievākšanai un maršrutu reģistrēšanai. Tomēr sasniedzamajos rezultātos nav skaidri formulēta prasība analizēt ar atrašanās vietas datu izmantošanu saistītos privātuma riskus vai lietotņu drošības iestatījumus. Līdzīga situācija vērojama arī citās mācību jomās. Piemēram, latviešu valodā 9. klasē skolēni veido dokumentus digitālajā vidē, tostarp dzīvesgaitas aprakstu (CV) un iesniegumus, kas var saturēt personisku informāciju. Tomēr sasniedzamajos rezultātos netiek īpaši akcentēta datu drošības vai personiskās informācijas aizsardzība. Tā kā standartā drošība netiek definēta kā horizontāla prioritāte, arī skolotāji savos plānos kiberdrošības un privātuma atgādinājumus nav iestrādājuši, radot nepilnības skolēnu ikdienas digitālajā higiēnā.

Abu vecumposmu (6. un 9. klases) salīdzinošā analīze atklāj satraucošu tendenci – pamatizglītības standarts neparedz digitālās higiēnas un tehnisko drošības prasmju horizontālu, starpdisciplināru attīstību. Lai gan no 6. līdz 9. klasei ievērojami pieaug skolēniem uzticēto digitālo uzdevumu un apstrādājamo datu apjoms (tiešsaistes aptauju veikšana, multimediju projektu radīšana), atbildība par failu organizēšanu (CIL 2.2.1.) un kiberdrošību (CIL 4.2.1.) joprojām paliek izolēta gandrīz tikai tehnoloģiju jomā. Šī fragmentētā pieeja pierāda, ka identificētās plaisas nav nejaušas nepilnības 9. klasē, bet gan sistēmisks izglītības ietvara trūkums, kas sākas jau pamatizglītības vidējā posmā.

6. Pētījumā detektētie pamatizglītības satura galvenie trūkumi

1. **Izteikts funkciju dalīšanas modelis**. Latvijas pamatizglītības standarts nodrošina spēcīgu kognitīvo bāzi, taču tas ir pakļauts satura fragmentācijai. Valodu un sociālās jomas lieliski attīsta skolēnu medijpratību un satura radīšanu, bet tehnoloģiju joma izolēti veido tehnisko un drošības kodolu.
2. **Mākslīgā intelekta risku ignorēšana medijpratībā** (CIL 2.1.5). Pamatizglītības standartā ir kritiski nepietiekama mākslīgā intelekta un sintētiskā satura risku atpazīšanas integrācija. Lai

gan vairākas mācību jomās prasīta informācijas ticamības novērtēšana, tā balstās tradicionālās medijpratības pieejās un nepieprasa algoritmiski ģenerētu manipulāciju (piemēram, dziļviltojumu jeb *deepfakes*) atpazīšanu.

3. **Digitālā haosa riski failu pārvaldībā** (CIL 2.2.1, 1.2.4). Visās mācību jomās ārpus datorikas pastāv sistēmiska digitālās tīrības un failu pārvaldības plaisa. Skolēniem tiek prasīts radīt apjomīgus datus (video projektus, pētniecības datus, tekstus), bet netiek prasīts šos failus loģiski klasificēt, strukturēt mapēs un pārvaldīt dokumentu versijas, kas reālajā darba vidē noved pie digitālā haosa.
4. **Tiešsaistes sadarbības rīku nereglamentēšana** (CIL 4.1.3). Standartā visās jomās prasīta sadarbība komandās un lēmumu pieņemšanā, taču tiešsaistes koplietošanas rīku (kopdokumentu) mērķtiecīga izmantošana kā obligāta prasme ir definēta tikai tehnoloģiju jomā. Citos priekšmetos komandas darbs e-vidē paliek kognitīvā, nevis instrumentālā līmenī.
5. **Kļūdu labošanas jeb *debugging* kultūras trūkums** (CT 2.2.3). Lai gan algoritmiskā domāšana eksaktajās un pat humanitārajās zinātnēs ir spēcīgi pārstāvēta plānošanas fāzē, standartā trūkst sistemātiskas kļūdu labošanas prakses. Skolēniem bieži tiek prasīts „izvērtēt paveikto" darba beigās, taču inženierijai raksturīgā prasme atklāt kļūdu procesa laikā un to dinamiski izlabot (izņemot tehnoloģiju un daļēji valodu jomu) ir atstāta novārtā.
6. **Digitālās nevienlīdzības pastiprināšana**. Tā kā atbildība par tehnisko drošību, kiberhigiēnu un digitālo failu organizēšanu pamatizglītības standartā ir sadrumstalota un netiek mērķtiecīgi pieprasīta visās mācību jomās, izglītības sistēma pati netieši uztur un pastiprina digitālo nevienlīdzību sabiedrībā.

7. Ieteikumi Latvijas pamatizglītības satura precizēšanai un pilnveidei

Pētījuma rezultāti pierāda, ka, lai sasniegtu IEA ICILS 2023 starptautiskā ietvara prasības, nevajag fundamentāli pārrakstīt izglītības standartu vai mākslīgi pārslogot humanitāros priekšmetus ar datorikas elementiem. Tā vietā izstrādātie ieteikumi balstās uz nelieliem tekstuāliem papildinājumiem esošajos SR, kas leģitimizē un padara par obligātu praksi tās digitālās darbības, kuras skolēni jau veic, bet kuras iepriekš netika formāli vadītas. ***Konkrēti un detalizēti priekšlikumi pamatizglītības standarta sasniedzamo rezultātu pilnveidei doti 2. pielikumā.*** Galvenie pilnveides virzieni:

1. **Modernizēt medijpratību.** Integrēt mākslīgā intelekta un sintētiskā satura risku atpazīšanu visos mācību priekšmetos, kuru sasniedzamie rezultāti pieprasa informācijas avotu vērtēšanu (īpaši valodu, sociālajā un pilsoniskajā, kā arī dabaszinātņu jomā), mainot vispārīgus „ticamības vērtēšanas" formulējumus pret „MI un algoritmiski manipulēta satura risku vērtēšanu".
2. **Sistematizēt digitālo datu pārvaldību.** Likvidēt digitālo failu pārvaldības savstarpējās integrācijas trūkumu, papildinot sasniedzamos rezultātus (īpaši kultūras izpratnes un mākslas, matemātikas un valodu jomā) ar tiešu prasību „sistemātiski klasificēt, strukturēt mapēs un pārvaldīt radīto failu versijas" jebkura liela apjoma digitāla projekta vai datu ievākšanas laikā.
3. **Integrēt kiberdrošību ikdienas rīcībā.** Saistīt digitālo tehnoloģiju izmantošanu ar kiberdrošību un datu privātumu ikdienas uzdevumos. Veselības un fizisko aktivitāšu, kā arī dabaszinātņu

jomā pievienot norādi „apzinoties veselības un atrašanās vietas datu privātuma un drošas koplietošanas riskus", kad mācību procesā tiek izmantotas viedierīces un GPS lietotnes.

4. **Standartizēt digitālo sadarbību.** Grupu darbu plānošanā un starpdisciplināros projektos standartizēt tiešsaistes koplietošanas rīku izmantošanu. Sasniedzamajos rezultātos, kas prasa sadarbību, iestrādāt prasību mērķtiecīgi lietot tiešsaistes sadarbības platformas (kopdokumentus) datu apkopošanai, rediģēšanai un projekta vadībai.
5. **Veicināt iteratīvo testēšanu (kļūdu labošanu).** Ieviest algoritmiskajai domāšanai raksturīgo „kļūdu labošanas" un iteratīvās testēšanas praksi problēmrisināšanas un pētniecības uzdevumos. Dabaszinātņu, caurviju prasmju, kā arī kultūras izpratnes un mākslas jomas sasniedzamajos rezultātos ieteicams pāriet no vispārīgas prasības vērtēt „paveikto" uz mērķtiecīgu prasību „sistemātiski testēt procesu un patstāvīgi novērst kļūdas darba izpildes gaitā".
6. **Iekļaut starptautisko „Bebras" izaicinājumu formatīvajā vērtēšanā.** Lai regulāri un nacionālā mērogā diagnosticētu un veicinātu skolēnu algoritmiskās domāšanas prasmes, nepaļaujoties tikai uz liela mēroga starptautiskiem pētījumiem (kā IEA ICILS, kas notiek reizi piecos gados), Izglītības un zinātnes ministrijai un skolām ieteicams plašāk un sistemātiski integrēt starptautiskā izaicinājuma „Bebras" (Bebrs) dinamiskos uzdevumus ikdienas mācību procesā. Tas var kalpot gan kā interaktīvs formatīvās vērtēšanas instruments, gan kā spēcīgs motivators algoritmisko prasmju attīstīšanai visās pamatskolas klasēs.
7. **Sinhronizēt terminoloģiju ar OECD PISA 2022 ietvaru.** Nostiprināt un terminoloģiski precizēt algoritmiskās domāšanas (CT) starpdisciplināro lomu eksaktajās zinātnēs, īpaši matemātikā, atbilstīgi jaunākajām OECD PISA 2022 nostādnēm. Tā kā pētījumā konstatēts, ka matemātikas standarts jau tagad nodrošina ļoti nopietnu bāzi datu apstrādei un algoritmiskajai loģikai, skolotāju metodiskajos materiālos un valsts pārbaudes darbos ieteicams šīs prasmes (piemēram, abstrakciju, algoritmu izstrādi un datu modelēšanu) formāli saukt un vērtēt kā algoritmisko domāšanu. Tas palīdzēs sagatavot skolēnus jaunajām globālajām kompetenču prasībām.

1. pielikums. IEA ICILS 2023 datorprasmju un informācijas pratības (CIL), un algoritmiskās domāšanas (CT) indikatoru matrica kontentanalīzei

Pielikumā apkopota pētījuma kontentanalīzē izmantotā teorētiskā matrica, kas balstīta starptautiskā pētījuma IEA ICILS 2023 satura ietvarā. Matrica kalpo par pētījuma galveno pētniecisko instrumentu, tā ir sadalīta divās daļās: datorprasmes un informācijas pratība (CIL) un algoritmiskā domāšana (CT).

Tabulās atspoguļoti ICILS ietvara virzieni, aspekti un 62 konkrēti indikatori (37 CIL un 25 CT dimensijā). Katram indikatoram ir definēta konkrēta prasība un pievienoti atbilstīgie meklēšanas atslēgvārdi, kas tika izmantoti par kritērijiem Latvijas pamatizglītības standarta sasniedzamo rezultātu (SR) un tematisko plānu analīzei. Šāda detalizēta indikatoru un atslēgvārdu sistēma nodrošināja pētījuma datu ieguves objektivitāti un mazināja pētnieka subjektīvās interpretācijas riskus sasniedzamo rezultātu kodēšanas procesā.

Datorprasmes un informācijas pratība (CIL)

Kods	Indikatora apraksts
1. VIRZIENS	Izpratne par datora lietošanu
1.1. aspekts	*Datora lietošanas pamati* *Atslēgvārdi SR meklēšanai* „izvēlas rīku", „iestatījumi", „novērš problēmas", „pielāgo", „pamato izvēli"
CIL 1.1.1.	Ierīces/programmvides izpratne: saprot, kam paredzētas ierīces un programmas, kādas ir to pamatfunkcijas.
CIL 1.1.2.	Iestatījumi un pamatkonfigurēšana: spēj pielāgot pamatuzstādījumus (valoda, piekļuve, privātuma pamatlietas, paziņojumi u. tml.).
CIL 1.1.3.	Problēmu novēršanas pamati: atpazīst tipiskas tehniskas problēmas un lieto vienkāršus risinājumus (restartēšana, savienojums, atmiņa, failu formāts u. c.).
CIL 1.1.4.	Rīku izvēle pēc uzdevuma: izvēlas piemērotu digitālo rīku konkrētam mērķim un pamato šo izvēli (teksts/dati/prezentācija/attēls).
1.2. aspekts	*Noteikumu ievērošana, lietojot datoru* *Atslēgvārdi SR meklēšanai* „navigē", „izmanto palīdzību", „pārnes prasmes", „saglabā formātā", „versijas"
CIL 1.2.1.	Interfeisa konvenciju lietošana: izvēlnes, ikonas, īsceļi, navigācija, palīdzības funkcijas.
CIL 1.2.2.	Darbs nepazīstamās programmās: prasmju pārnese uz jaunu vidi (atrod funkcijas, izmanto palīdzību, izmēģina drošā veidā).
CIL 1.2.3.	Failu formāti un saderība: saprot, kāpēc fails "neatveras", izvēlas atbilstīgu formātu/saglabāšanu.

CIL 1.2.4.	Darba procesa organizācija: organizē darbu digitālā vidē, ievērojot lietojumprogrammu lietošanas secību un failu versiju pārvaldību.
2. VIRZIENS	Informācijas iegūšana
2.1. aspekts	*Piekļuve informācijai un tās novērtēšana* *Atslēgvārdi SR meklēšanai* „meklē", „filtrē", „salīdzina avotus", „izvērtē ticamību", „pamato", „pārbauda"
CIL 2.1.1.	Meklēšanas stratēģija: formulē vaicājumu, lieto atslēgvārdus, filtrus, paplašina/sašaurina meklējumu.
CIL 2.1.2.	Avotu atlase pēc mērķa: izvēlas avotus atbilstīgi uzdevumam (žanrs, autoritāte, aktualitāte).
CIL 2.1.3.	Ticamības izvērtēšana: pārbauda autoru, izcelsmi, pierādījumus, salīdzina vairākus avotus.
CIL 2.1.4.	Informācijas lietderīguma izvērtēšana: vērtē digitālās informācijas atbilstību konkrētam uzdevumam (nosaka, kas ir būtisks, kas lieks) un pamato atlasi.
CIL 2.1.5.	MI/sintētiska satura riski: atpazīst, ka saturs var būt ģenerēts/manipulēts; pārbauda ar uzticamiem avotiem.
2.2. aspekts	*Informācijas pārvaldīšana* *Atslēgvārdi SR meklēšanai* „organizē", „strukturē", „saglabā", „aizsargā", „piekļuves tiesības"
CIL 2.2.1.	Klasificēšana un organizēšana: mapes, tagi, nosaukšanas loģika, strukturēšana.
CIL 2.2.2.	Glabāšana un pieejamība: saglabā, atrod, atjauno; saprot lokāli/mākonī.
CIL 2.2.3.	Datu aizsardzība: rezerves kopijas, piekļuves tiesības, droša glabāšana.
CIL 2.2.4.	Informācijas apstrāde pārvaldībai: apkopo, atlasa, apvieno, kārto (arī tabulās).
CIL 2.2.5.	Drošības paradumi: paroles, piekļuves kontrole, riska mazināšana.
3. VIRZIENS	Informācijas radīšana
3.1. aspekts	*Informācijas pārveidošana* *Atslēgvārdi SR meklēšanai* „pārveido", „vizualizē", „pielāgo auditorijai", „strukturē", „uzlabo"
CIL 3.1.1.	Formāta izvēle pēc auditorijas/mērķa: teksts, tabula, infografika, prezentācija u. c.
CIL 3.1.2.	Pārstrukturēšana un skaidrība: pārkārto, saīsina, izceļ būtisko, veido loģisku plūsmu.
CIL 3.1.3.	Dažādu mediju veidu integrēšana: attēlu, diagrammu, audio un video jēgpilna (multimodāla) izmantošana informācijas atklāsmei.
CIL 3.1.4.	Datu pārvēršana citā formā: tabula – diagramma; teksts – shēma; dati - kopsavilkums.
CIL 3.1.5.	Kvalitātes uzlabošana: pārbauda noformējumu, konsekvenci, saprotamību.

3.2. aspekts	*Informācijas radīšana* *Atslēgvārdi SR meklēšanai* „izveido", „izstrādā", „pamato", „secina", „atsaucas uz avotiem"
CIL 3.2.1.	Oriģināls digitāls saturs: rada tekstu/attēlu/prezentāciju/video u. c.
CIL 3.2.2.	Satura struktūra un loģika: ievads – izklāsts – secinājumi; argumentācija; plāns.
CIL 3.2.3.	Dizaina pamatprincipi: lasāmība, izkārtojums, vizuālā hierarhija (funkcionāli).
CIL 3.2.4.	Satura paplašināšana ar jaunām atziņām: apvieno un pārveido digitālo informāciju, izdara secinājumus, lai izveidotu jaunu produktu.
CIL 3.2.5.	Autortiesības un atsauces: norāda avotus, ievēro licences (var sasaistīt ar 4.2.).
4. VIRZIENS	Digitālā komunikācija
4.1. aspekts	*Informācijas koplietošana* *Atslēgvārdi SR meklēšanai* „koplieto", „sadarbojas", „komunicē", „iestata piekļuvi", „publisko"
CIL 4.1.1.	Izvēle un mērķis: izvēlas platformu (kanālu) atbilstīgi situācijai (publiski/privāti).
CIL 4.1.2.	Saziņas konvencijas: e-pasts, ziņapmaiņa, forumi; pieklājība, struktūra, tēmas.
CIL 4.1.3.	Sadarbība tiešsaistē: kopdokumenti, komentēšana, versijas, vienošanās.
CIL 4.1.4.	Koplietošanas iestatījumi: piekļuves līmeņi, saites, rediģēšana/skats.
CIL 4.1.5.	Digitālā pēda: saprot publiskošanas sekas, reputāciju.
4.2. aspekts	*Informācijas droša un atbildīga lietošana* *Atslēgvārdi SR meklēšanai* „droši", „privātums", „ētika", „autortiesības", „aizsargā", „pārbauda pirms dalās"
CIL 4.2.1.	Drošība un privātums: personas dati, paroles, krāpniecība, droša uzvedība.
CIL 4.2.2.	Juridiskie/ētiskie principi: autortiesības, licences, cieņpilna saziņa.
CIL 4.2.3.	Riska atpazīšana un novēršana: ziņošana, bloķēšana, drošības iestatījumi, kritiska rīcība.
CIL 4.2.4.	Atbildīga informācijas koplietošana: kritiski vērtē digitālo saturu pirms koplietošanas, neizplata maldinošu saturu.
CIL 4.2.5.	Kiberbulings/kaitējuma mazināšana: rīcības soļi, atbalsta meklēšana.

Algoritmiskā domāšana (CT)

Kods	Indikatora apraksts (Prasība)
1. VIRZIENS	Problēmu konceptualizēšana
1.1. aspekts	*Zināšanas un izpratne par digitālajām sistēmām*

	Atslēgvārdi SR meklēšanai „sistēma", „datu plūsma", „ievade un izvade", „mijiedarbība", „modelē"
CT 1.1.1.	Sistēmas komponentes: nosauc elementus un to lomas (ievade – apstrāde – izvade; sensors – noteikumi – reakcija).
CT 1.1.2.	Komponentu mijiedarbība: skaidro "kas ietekmē ko" (cēlonis – sekas).
CT 1.1.3.	Datu plūsma: saprot, ka dati tiek ievākti, glabāti, apstrādāti, pārraidīti.
CT 1.1.4.	Sistēmas darbības secīgs apraksts: apraksta digitālas vai fiziskas sistēmas darbību secīgās darbībās, lai to varētu vadīt/automatizēt.
CT 1.1.5.	Ikdienišķa procesa interpretēšana kā sistēma: spēj analoģiski modelēt/interpretēt ikdienišķu vai fizisku procesu kā sistēmu ar savstarpēji saistītiem elementiem.
1.2. aspekts	*Problēmu formulēšana un analīze* *Atslēgvārdi SR meklēšanai* „sadala", „izdala būtisko", „nosacījumi", „parametri", „risinājuma soļi"
CT 1.2.1.	Dekompozīcija: sadala problēmu apakšuzdevumos.
CT 1.2.2.	Abstrakcija: izdala būtiskos mainīgos/parametrus, ignorē lieko.
CT 1.2.3.	Nosacījumi un ierobežojumi: precizē, kas ir atļauts/aizliegts, kādi kritēriji jāizpilda.
CT 1.2.4.	Modeļu/analogu izmantošana: saista ar iepriekš zināmu problēmu tipu.
CT 1.2.5.	Secīgas risināšanas iespējas atpazīšana: nosaka, vai problēmu var risināt secīgu darbību (soli pa solim) veidā, pamato to.
1.3. aspekts	*Atbilstīgu datu vākšana un atspoguļošana* *Atslēgvārdi SR meklēšanai „ievāc datus", „strukturē", „attēlo", „analizē", „secina"*
CT 1.3.1.	Vajadzīgo datu noteikšana: nosaka, kādi dati vajadzīgi, lai risinātu problēmu.
CT 1.3.2.	Datu ievākšana: iegūst datus (mērījumi, novērojumi, aptauja, simulācija).
CT 1.3.3.	Datu strukturēšana: tabulas, kategorijas, mainīgie, kodi.
CT 1.3.4.	Datu attēlošana: diagrammas, shēmas, vizualizācijas, kas palīdz saskatīt likumsakarības.
CT 1.3.5.	Datu interpretācija problēmas kontekstā: izmanto/interpretē datus problēmas kontekstā, lai pamatotu risinājuma izvēli vai pieņemtu lēmumu.
2. VIRZIENS	Risinājumu ieviešana darbībā
2.1. aspekts	*Risinājumu plānošana un vērtēšana* *Atslēgvārdi SR meklēšanai* „plāno", „izvērtē variantus", „kritēriji", „efektivitāte", „uzlabo", „iterē"
CT 2.1.1.	Prasību definēšana: formulē, ko risinājumam jāpanāk (funkcionalitāte, kvalitātes kritēriji).

CT 2.1.2.	Strukturēta risinājuma plāna izstrāde: izstrādā „soli pa solim" plānu/algoritmu.
CT 2.1.3.	Alternatīvu salīdzināšana: vērtē vairākus variantus pēc kritērijiem (efektivitāte, vienkāršība, precizitāte).
CT 2.1.4.	Kvalitātes novērtēšana: pārbauda, salīdzinot ar kritērijiem/standartu; pamato spriedumu.
CT 2.1.5.	Iterācija kā uzlabojums: uzlabo risinājumu, balstoties pārbaudē konstatētajā (plāns – pārbaude – labojums).
2.2. aspekts	*Algoritmu, programmu un saskarsmju izstrāde* *Atslēgvārdi SR meklēšanai* „izstrādā algoritmu", „testē", „labo kļūdas", „uzlabo", „izskaidro risinājumu", „saskarne"
CT 2.2.1.	Algoritma izstrāde: secīgas darbības, nosacījumi, atkārtojumi (pat bez konkrētas valodas).
CT 2.2.2.	Risinājuma realizācija rīkā: īsteno *Scratch*/robotikā/tabulā/simulācijā (atkarībā no konteksta).
CT 2.2.3.	Testēšana un kļūdu labošana: pārbauda, atrod kļūdas, labo, atkārtoti testē.
CT 2.2.4.	Vienkāršu saskarņu (saskarsmju) loģika: ievade, pogas, izvēlnes, reakcijas; lietotāja vajadzību ievērošana.
CT 2.2.5.	Risinājuma darbības loģikas skaidrojums: skaidro/pamato, kāpēc algoritms strādā, atsaucoties uz darbību secību, nosacījumiem vai datu plūsmu.

2. pielikums. Sasniedzamo rezultātu precizējumu un labojumu apkopojums

Pielikumā ir apkopoti izstrādātie praktiskie priekšlikumi Latvijas pamatizglītības standarta (6. un 9. klasei) sasniedzamo rezultātu (SR) pilnveidei dažādās mācību jomās. Pielikumā iekļautās tabulas kalpo par uzskatāmu instrumentu izglītības satura veidotājiem, demonstrējot, kā ar nelielām tekstuālām korekcijām iespējams novērst pētījumā identificētās digitālās un algoritmiskās pratības plaisas.

Sasniedzamo rezultātu „digitalizēšanas" princips. Izstrādājot SR precizējumus, lai neradītu papildu satura pārslodzi dažādos mācību priekšmetos, pētījumā netiek piedāvāts veidot pilnīgi jaunus sasniedzamos rezultātus. Tā vietā tiek piedāvāta stratēģija – esošo SR mērķtiecīga „digitalizēšana". Analīze pierāda, ka pamatizglītības standartā kognitīvie un sociālie procesi jau ir definēti ļoti koncentrēti, taču tie bieži netiek tieši pārnesti uz digitālās vides tehniskajām un drošības reālijām. Pievienojot esošajiem SR specifiskus atslēgvārdus, tie iegūst nepieciešamo digitālo dimensiju, nemainot konkrētā mācību priekšmeta būtību.

Tabulu struktūra un saturs. Pielikuma tabulas ir strukturētas pa mācību jomām un vecumposmiem (6. un 9. klase) un sastāv no četrām kolonnām:

1. **CIL/CT aspekta indikators.** Norāda uz starptautiskā IEA ICILS 2023 ietvara prasību jeb konkrēto „plaisu", kas standartā netiek pilnībā nosegta (piemēram, tehniskā drošība, failu pārvaldība, mākslīgā intelekta riski vai kļūdu labošana).
2. **SR formulējums.** Oriģinālais Latvijas pamatizglītības standarta teksts.
3. **SR ieteicamās korekcijas.** Piedāvātais jaunais formulējums, kurā integrēts nepieciešamais papildinājums vai precizējums.
4. **Pamatojums.** Īss skaidrojums, kāpēc šāds precizējums ir vajadzīgs, lai aizvērtu identificēto prasmju plaisu konkrētajā vecumposmā un mācību jomā.

Kopumā šie labojumi demonstrē, kā izglītības standarts var tikt sinhronizēts ar mūsdienu augstākajām digitālajām un inženiertehniskajām prasībām, nodrošinot skolēniem drošu un mērķtiecīgu darbošanos tehnoloģiju vidē ikvienā mācību priekšmetā.

Caurviju prasmes, 6. klase

CIL aspekta indikators	SR formulējums standartā	SR ieteicamās korekcijas	Pamatojums
CIL 2.2.1. Klasificēšana un organizēšana	1.1. Formulē atvērtus, uz izziņu vērstus jautājumus situācijās ar dažādiem kontekstiem. Salīdzina, interpretē, novērtē, savieno informāciju, grupē to pēc dotajiem un paša radītajiem kritērijiem. Pārliecinās, vai iegūta pietiekami	1.1. Formulē atvērtus, uz izziņu vērstus jautājumus situācijās ar dažādiem kontekstiem. Salīdzina, interpretē, novērtē, savieno informāciju, grupē to pēc dotajiem un paša radītajiem kritērijiem, **veidojot loģisku struktūru arī**	Informācijas kārtošana prātā un uz papīra ir jāpārnes arī uz failu sistēmu organizāciju

	vispusīga un precīza informācija, pārbauda tās ticamību	**digitālā vidē (failu mapes, tagi).** Pārliecinās, vai iegūta pietiekami vispusīga un precīza informācija, pārbauda tās ticamību	
CIL 2.1.4. Informācijas lietderīguma vērtēšana	1.2. Spriež no konkrētā uz vispārīgo. Atšķir svarīgo no mazāk svarīgā, situācijai atbilstošo no neatbilstošā. Veido dotajā kontekstā faktos balstītu argumentāciju. Formulē tiešus, vienkāršus secinājumus	1.2. Spriež no konkrētā uz vispārīgo. Atšķir svarīgo no mazāk svarīgā, situācijai atbilstīgo no neatbilstīgā, **vērtējot informācijas, tostarp digitālās, lietderīgumu.** Veido dotajā kontekstā faktos balstītu argumentāciju. Formulē tiešus, vienkāršus secinājumus	Konkrēti pievērš uzmanību tam, ka informācijas „noderīguma" vērtēšana ir īpaši kritiska tieši internetā iegūtajiem datiem
CIL 4.2.2. Juridiskie/ētiskie principi	4.2. Saziņā ar citiem atbilstoši situācijai lieto dažādus saziņas veidus un veido sarunu ar cilvēku, kuram ir atšķirīgs viedoklis. Atzīst un respektē viedokļu dažādību, pieņem kopējus lēmumus par piemērotāko rīcību un risina konfliktus pazīstamās situācijās	4.2. Saziņā ar citiem atbilstīgi situācijai lieto dažādus saziņas veidus un veido sarunu ar cilvēku, kuram ir atšķirīgs viedoklis. Atzīst un respektē viedokļu dažādību, pieņem kopīgus lēmumus par piemērotāko rīcību un risina konfliktus pazīstamās situācijās, **ievērojot ētiskas un cieņpilnas saziņas principus, tostarp digitālajā vidē**	Tiek nosegta būtiska plaisa – drošība un ētika digitālajā komunikācijā bieži netiek pamanīta, ja uz to tieši nenorāda
CT 1.1.2. Komponentu mijiedarbība	5.1. Saskata kopsakarības sabiedrībā, vidē un kopienā nacionālā mērogā, kā arī savu ietekmi, lomu un nepieciešamību iesaistīties savas kopienas dzīves uzlabošanā. Skaidro vienas rīcības dažādās sekas (to ietekmi uz citiem cilvēkiem, attiecībām, vidi)	5.1. Saskata kopsakarības sabiedrībā, vidē un kopienā nacionālā mērogā, kā arī savu ietekmi, lomu un nepieciešamību iesaistīties savas kopienas dzīves uzlabošanā. Skaidro vienas rīcības dažādās sekas **kā arī sistēmu (tostarp digitālo)**	Pārnes cēloņsakarību izpratni no sociālajām uz tehnoloģiskajām sistēmām (kā viena elementa maiņa izraisa sekas citā)

		komponentu savstarpējo mijiedarbību un to ietekmi uz citiem cilvēkiem, attiecībām, vidi	
CT 2.2.3. Testēšana un kļūdu labošana	1.4. Veido izvēlētās problēmas risinājuma plānu, īsteno to, izmantojot situācijai piemērotas problēmrisināšanas stratēģijas, – eksperimentē domās un praktiski, veidojot reālus modeļus un objektus, izpētot īpašības un pārbaudot pieņēmumu, veic pilno pārlasi, sadala problēmu daļās, pāriet uz vienkāršāku problēmu, izvērtē paveikto pēc paša radītiem kritērijiem un iesaka uzlabojumus	1.4. Veido izvēlētās problēmas risinājuma plānu, īsteno to, izmantojot situācijai piemērotas problēmrisināšanas stratēģijas, – eksperimentē domās un praktiski, veidojot reālus modeļus un objektus, izpētot īpašības, pārbaudot pieņēmumu, **un sistemātiski nosakot un labojot kļūdas (testējot)**, veic pilno pārlasi, sadala problēmu daļās, pāriet uz vienkāršāku problēmu, vērtē paveikto pēc paša radītiem kritērijiem un iesaka uzlabojumus	Rada kļūdu labošanas kultūru kā vispārēju mācīšanās prasmi neatkarīgi no mācību priekšmeta

Caurviju prasmes, 9. klase

CIL aspekta indikators	**SR formulējums standartā**	**SR ieteicamās korekcijas**	**Pamatojums**
CIL 4.1.3. Sadarbība tiešsaistē	4.3. Sadarbojas ar citiem atbilstoši situācijai, kā arī veido un vada komandu, ievērojot citu cilvēku vajadzības	4.3. Sadarbojas ar citiem atbilstīgi situācijai, kā arī veido un vada komandu, **tostarp izmantojot digitālās sadarbības un koplietošanas platformas un** ievērojot citu cilvēku vajadzības	Komandas vadība un sadarbība 9. klasē vairs nenotiek tikai klases telpā. Skolēnam, apgūstot caurviju prasmes, jāprot organizēt un vadīt grupas darbu tiešsaistes rīkos (piemēram, strādājot kopdokumentos)

CIL 2.2.1. Klasificēšana un organizēšana	6.1. Izvēlas un izmanto iecerei vai uzdevumam piemērotākās digitālo tehnoloģiju sniegtās iespējas, lieto tās pašrealizācijai un daudzveidīga satura radīšanai	6.1. Izvēlas un izmanto iecerei vai uzdevumam piemērotākās digitālo tehnoloģiju sniegtās iespējas, lieto tās pašrealizācijai un daudzveidīga satura radīšanai, **sistemātiski pārvaldot, klasificējot un organizējot savus digitālos failus**	Tā kā, apgūstot caurviju prasmes, jāiemācās arī analizēt lielu informācijas apjomu un radīt oriģinālu saturu, jānostiprina arī starppriekšmetu paradums – failu „higiēna” (mapes, datu struktūras), kā šobrīd trūkst visās mācību jomās, izņemot datoriku
CIL 2.1.5. MI un sintētiska satura riski	6.3. Kritiski analizē mediju radīto realitāti un informācijas ticamību, rada savu mediju saturu	6.3. Kritiski analizē mediju radīto realitāti, **atzīstot un identificējot sintētiska (mākslīgā intelekta ģenerēta) satura riskus** un informācijas ticamību, rada savu mediju saturu	Tradicionālā avotu pārbaude mūsdienās ir nepietiekama, jo mākslīgais intelekts (MI) spēj ģenerēt pārliecinošu, bet algoritmiski manipulētu sintētisko saturu jeb dziļviltojumus *(deepfakes)*. Lai skolēns spētu patiesi „kritiski analizēt mediju radīto realitāti”, viņam formāli jāmācās atpazīt ne tikai cilvēku radītu dezinformāciju, bet arī algoritmisku manipulāciju riskus

Latviešu valoda, 6. klase

CIL aspekta indikators	SR formulējums standartā	SR ieteicamās korekcijas	Pamatojums
CIL 1.1.4. Rīku izvēle pēc uzdevuma	3.1.4. Ievēro vārdu izrunas un rakstības atšķirības. Pareizi raksta atvasinātus vārdus, salikteņus un īpašvārdus, attīstot ieradumu izmantot drukātos un digitālos palīglīdzekļus vārdu pareizrakstības pārbaudei	3.1.4. Ievēro vārdu izrunas un rakstības atšķirības. Pareizi raksta atvasinātus vārdus, salikteņus un īpašvārdus, attīstot ieradumu izmantot **un izvērtēt dažādus** drukātos un digitālos palīglīdzekļus vārdu pareizrakstības pārbaudei	SR veido ieradumu izvēlēties konkrētu digitālu rīku specifiskai problēmai, lai veicinātu apzinātu izvēli, nevis tikai aklu lietošanu
CIL 1.2.4. Darba procesa organizācija	2.1.7. Veido un pilnveido savu tekstu. Sniedz un iegūst atgriezenisko saiti par teksta kvalitāti, prot strādāt individuāli un sadarboties teksta rediģēšanas laikā. Reflektē par šo procesu, lai uzlabotu savu tekstu	2.1.7. Veido un pilnveido savu tekstu, **saglabājot darba versijas**. Sniedz un iegūst atgriezenisko saiti par teksta kvalitāti, prot strādāt individuāli un sadarboties teksta rediģēšanas laikā. Reflektē par šo procesu, lai uzlabotu savu tekstu	Darba plānošana un „pilnveidošana" ir universāla prasme. Digitālajā vidē tā transformējas par failu/versiju pārvaldību. Veido digitālo failu pārvaldības kultūru
CIL 2.1.1. Meklēšanas stratēģija	2.1.1. Izmanto teksta virsrakstu, svarīgākos teikumus un atslēgvārdus, nosaka teksta tematu, galveno domu un nolūku. Salīdzina ar citu viedokli un veido secinājumus	2.1.1. Izmanto teksta virsrakstu, svarīgākos teikumus un atslēgvārdus **informācijas meklēšanai**, nosaka teksta tematu, galveno domu un radīšanas nolūku. Salīdzina ar citu viedokli un izdara secinājumus	Atslēgvārdu identificēšana tekstā ir priekšnosacījums, lai spētu formulēt meklēšanas vaicājumus internetā
CIL 2.1.5. MI/sintētiska satura riski CIL 2.2.1. Klasificēšana un organizēšana	1.1.9. Apkopo informāciju no tematiski saistītiem avotiem atbilstoši mērķim. Nošķir nepieciešamo no liekā, svarīgo no mazsvarīgā, vērtē informācijas ticamību. Sakārto to noteiktā secībā vai veidā	1.1.9. Apkopo informāciju no tematiski saistītiem avotiem atbilstīgi mērķim. Nošķir nepieciešamo no liekā, svarīgo no mazsvarīgā, vērtē informācijas ticamību, **atpazīstot subjektīvu vai manipulētu saturu**	Esošais SR prasa vērtēt ticamību, bet neakcentē specifiskos digitālos riskus (manipulāciju, mākslīgo intelektu, viltus ziņas)

		Sakārto to noteiktā secībā vai **struktūrā**	
CIL 3.1.3. Dažādu mediju veidu integrēšana	1.1.6. Pielāgo mutvārdu tekstu un rakstu darbu saturu, uzbūvi un apjomu atkarībā no saziņas veida mutvārdos vai rakstu formā, arī e-saziņā. Lieto piemērotu teksta žanru un vizuālos līdzekļus	1.1.6. Pielāgo mutvārdu tekstu un rakstu darbu saturu, uzbūvi un apjomu atkarībā no saziņas veida mutvārdos vai rakstu formā, arī e-saziņā. Lieto piemērotu teksta žanru un vizuālos **un multimediālos** līdzekļus	SR min vizuālos līdzekļus, kas ir solis uz multimediju saturu, bet neietver audio/video integrāciju satura radīšanā
CIL 4.1.1. Izvēle un mērķis	1.1.4. Iesaistās saziņā, ievērojot saziņas tematu, dalībniekus, vietu, laiku un nolūku. Izmanto piemērotus verbālos un neverbālos saziņas līdzekļus	1.1.4. Iesaistās saziņā, ievērojot saziņas tematu, dalībniekus, **saziņas kanālu**, vietu, laiku un nolūku. Izmanto piemērotus verbālos un neverbālos saziņas līdzekļus	Situācijas analīze (kurš? ko?) ir pamats platformas (publisks/privāts kanāls) pareizai izvēlei digitālajā saziņā
CIL 4.1.3. Sadarbība tiešsaistē	2.1.7. Veido un pilnveido savu tekstu. Sniedz un iegūst atgriezenisko saiti par teksta kvalitāti, prot strādāt individuāli un sadarboties teksta rediģēšanas laikā. Reflektē par šo procesu, lai uzlabotu savu tekstu	2.1.7. Veido un pilnveido savu tekstu. Sniedz un iegūst atgriezenisko saiti par teksta kvalitāti, prot strādāt individuāli un sadarboties teksta rediģēšanas laikā, **izmantojot komentārus un ieteikumus**. Reflektē par šo procesu, lai uzlabotu savu tekstu	Sadarbība rediģēšanā ir analogais pamats darbam koplietošanas dokumentos (piem., Google Docs). Precizējums tuvina digitālajai funkcionalitātei
CIL 4.2.1. Drošība un privātums	2.1.5. Raksta patstāvīgi ielūgumu un apsveikumu, pēc parauga un patstāvīgi – privātās un lietišķās vēstules, iesniegumu, paskaidrojumu, arī digitālajā formā un e-vidē	2.1.5. Raksta patstāvīgi ielūgumu un apsveikumu, pēc parauga un patstāvīgi – privātās un lietišķās vēstules, iesniegumu, paskaidrojumu, arī digitālajā formā un e-vidē, **ievērojot privātumu un drošas saziņas principus**	Viskritiskākā plaisa. SR paredz darbību e-vidē, bet SR tekstā trūkst jebkādas norādes par drošību (paroles, personas dati)
CT 1.1.2. Komponentu mijiedarbība CT 1.1.3.	3.1.7. Izmanto sava teksta veidošanā vienkāršus un saliktus teikumus, tiešās runas teikumus, uzrunu,	3.1.7. Izmanto sava teksta veidošanā vienkāršus un saliktus teikumus, tiešās runas teikumus, uzrunu,	Pārvērš gramatiku no „noteikumu iekalšanas" par „sistēmas analīzi" – kā

Datu plūsma	vienlīdzīgus teikuma locekļus	vienlīdzīgus teikuma locekļus, **analizē vārdu savstarpējo ietekmi un nozīmes maiņu atkarībā no vārdu kārtības**	neliela izmaiņa kodā (teikumā) maina rezultātu (nozīmi)
CT 1.2.3 Nosacījumi un ierobežojumi	3.1.8. Lieto atbilstošas pieturzīmes vienkāršos un saliktos teikumos	3.1.8. Lieto atbilstīgas pieturzīmes, **izprotot to lietojuma nosacījumus (likumsakarības)** vienkāršos un saliktos teikumos	Pieturzīmju lietošanu nosaka tīra loģika. „JA ir izmantots saiklis „bet", TAD liekam komatu". Šī domāšana ir identiska programmēšanas IF/ELSE loģikai
CT 1.3.3. Datu strukturēšana CT 1.3.4. Datu attēlošana	1.1.9. Apkopo informāciju no tematiski saistītiem avotiem atbilstoši mērķim. Nošķir nepieciešamo no liekā, svarīgo no mazsvarīgā, vērtē informācijas ticamību. Sakārto to noteiktā secībā vai veidā	1.1.9. Apkopo informāciju no tematiski saistītiem avotiem atbilstoši mērķim. Nošķir nepieciešamo no liekā, svarīgo no mazsvarīgā, vērtē informācijas ticamību. Sakārto to noteiktā secībā vai veidā, **veidojot strukturētus pārskatus (tabulas, shēmas, jēdzienu kartes)**	„Teksts" kļūst par „datiem". Skolēns mācās ne tikai rakstīt rindkopas, bet vizualizēt loģiskās saites (kā datubāzē)
CT 2.2.1. Algoritma izstrāde	2.1.4. Nosaka teksta uzbūvi, pamana tās atšķirības dažādos tekstos, arī e-vidē. Raksta pēc parauga un patstāvīgi ar personisko pieredzi un fantāziju saistītus tekstus, ievērojot to uzbūvi, atbilsmi saziņas adresātam, nolūkam un teksta žanram	2.1.4. Nosaka teksta uzbūvi, pamana tās atšķirības dažādos tekstos, arī e-vidē. Raksta pēc parauga, **tai skaitā veidojot precīzas instrukcijas algoritmus) ar secīgiem soļiem** un patstāvīgi ar personisko pieredzi un fantāziju saistītus tekstus, ievērojot to uzbūvi, atbilsmi saziņas adresātam, nolūkam un teksta žanram	Instrukciju rakstīšana ir vistiešākā saikne ar programmēšanu. Ja skolēns prot uzrakstīt precīzu recepti/instrukciju, viņš prot uzrakstīt algoritmu
CT 2.2.3. Testēšana un kļūdu labošana	3.1.4. Ievēro vārdu izrunas un rakstības atšķirības. Pareizi	3.1.4. Ievēro vārdu izrunas un rakstības atšķirības. Pareizi raksta	„Kļūdu labošana" no vienkāršas sarkanās svītras

	raksta atvasinātus vārdus, salikteņus un īpašvārdus, attīstot ieradumu izmantot drukātos un digitālos palīglīdzekļus vārdu pareizrakstības pārbaudei	atvasinātus vārdus, salikteņus un īpašvārdus, veidojot ieradumu izmantot drukātos un digitālos palīglīdzekļus, **lai identificētu kļūdu cēloņus un veiktu sistēmiskus labojumus (kļūdu labošanu)** vārdu pareizrakstības pārbaudei	nodzēšanas veidojas par analītisku kļūdu labošanas procesu, vispirms noskaidrojot, kāpēc kļūda radusies

Latviešu valoda, 9.klase

CIL aspekta indikators	**SR formulējums standartā**	**SR ieteicamās korekcijas**	**Pamatojums**
CIL 4.2.1. Drošība un privātums	2.1.5. Raksta patstāvīgi ielūgumu, apsveikumu, lietišķo vēstuli, iesniegumu, paskaidrojumu, dzīvesgaitas aprakstu (CV), motivācijas vēstuli, arī digitālajā formā un e-vidē	2.1.5. Raksta patstāvīgi ielūgumu, apsveikumu, lietišķo vēstuli, iesniegumu, paskaidrojumu, dzīvesgaitas aprakstu (CV), motivācijas vēstuli, arī digitālajā formā un e-vidē, **apzinoties personas datu aizsardzības un drošas saziņas principus**	CV un iesniegumi satur ārkārtīgi sensitīvus personas datus. Standarts prasa šos dokumentus radīt e-vidē, taču neprasa apzināties ar privātumu saistītos riskus un datu aizsardzības nozīmi (kļūstot par krāpniecības upuri)
CIL 2.1.5. MI un sintētiska satura riski	1.1.9. Salīdzina vairākus informācijas avotus, izvēlas ticamākos, pamato savu izvēli. Integrē un interpretē informāciju no dažādiem avotiem. Izvēlas mērķim atbilstošu informācijas apstrādes un strukturēšanas veidu. Saskata un salīdzina sakarības, notikumu secību, cēloņus un sekas	1.1.9. Salīdzina vairākus informācijas avotus, izvēlas ticamākos, **kritiski izvērtējot arī mākslīgā intelekta un manipulēta satura riskus**, pamato savu izvēli. Integrē un interpretē informāciju no dažādiem avotiem. Izvēlas mērķim atbilstošu informācijas apstrādes un strukturēšanas veidu. Saskata un salīdzina sakarības,	Mūsdienu valodu un mediju telpa ir izteikti pakļauta Mākslīgā intelekta ģenerētiem tekstiem un dziļviltojumiem. Teksta „ticamības" vērtēšana prasa spēju atpazīt sintētiska satura pazīmes

		notikumu secību, cēloņus un sekas	
CIL 1.2.4. Darba procesa organizācija CIL 4.1.3. Sadarbība tiešsaistē	2.1.7. Rediģē savu tekstu. Sniedz un saņem konstruktīvu atgriezenisko saiti. Izmanto dažādus paņēmienus teksta uzlabošanai, piemēram, jautājumu formulēšanu, diskusijas, nepieciešamo avotu un resursu izmantošanu, laika plānojumu	2.1.7. Rediģē savu tekstu, **mērķtiecīgi saglabājot digitālo dokumentu versijas.** Sniedz un saņem konstruktīvu atgriezenisko saiti, **tai skaitā izmantojot tiešsaistes kopdokumentu rīkus.** Izmanto dažādus paņēmienus teksta uzlabošanai, piemēram, jautājumu formulēšanu, diskusijas, nepieciešamo avotu un resursu izmantošanu, laika plānojumu	Trūkst prasības failus mērķtiecīgi saglabāt mapēs un pārvaldīt dokumentu versijas (lai novērstu digitālo haosu). Tāpat trūkst formālas prasības izmantot tiešsaistes kopdokumentus (Google Docs)
CT 1.2.3. Nosacījumi un ierobežojumi CT 2.2.1. Algoritmiskā izstrāde	3.1.7. Zina un atdala ar pieturzīmēm savrupinājumus un iespraudumus. Veido tekstu, izmantojot daudzveidīgas sintaktiskās konstrukcijas atbilstoši savām iecerēm un teksta adresātam	3.1.7. Zina un atdala ar pieturzīmēm savrupinājumus un iespraudumus, **vizualizējot interpunkcijas un sintakses likumus kā secīgus algoritmus**. Veido tekstu, izmantojot daudzveidīgas sintaktiskās konstrukcijas atbilstoši savām iecerēm un teksta adresātam	Valodas likumi ir stingri „ja – tad" nosacījumi un algoritmi. Standarts šobrīd nemudina skolēnus pašiem izstrādāt vai vizualizēt valodas likumu algoritmus (piem., blokshēmu). Tas mazinātu iekalšanu

Svešvaloda, 6. klase

CIL aspekta indikators	**SR formulējums standartā**	**SR ieteicamās korekcijas**	**Pamatojums**
CIL 2.2.1. Klasificēšana un organizēšana	1.1.10. Izmanto virtuālo vidi informācijas meklēšanā un	1.1.10. Izmanto virtuālo vidi informācijas meklēšanā, **sistemātiskā (failu)**	Tāpat kā citos priekšmetos, informācijas „uzkrāšana" bez

	uzkrāšanā par sev tuviem tematiem, lietojot balstvārdus. Sazinās un sadarbojas, izmantojot dažādus meklētājrīkus mācību mērķiem	**organizēšanā un** uzkrāšanā par sev tuviem tematiem, lietojot balstvārdus. Sazinās un sadarbojas, izmantojot dažādus meklētājrīkus mācību mērķiem	strukturētas pieejas (mapes, loģiski nosaukumi) rada digitālo haosu. Tā ir būtiska plaisa
CIL 4.1.3. Sadarbība tiešsaistē	1.1.10. Izmanto virtuālo vidi informācijas meklēšanā un uzkrāšanā par sev tuviem tematiem, lietojot balstvārdus. Sazinās un sadarbojas, izmantojot dažādus meklētājrīkus mācību mērķiem	1.1.10. Izmanto virtuālo vidi informācijas meklēšanā, **sistemātiskā (failu) organizēšanā un** uzkrāšanā par sev tuviem tematiem, lietojot balstvārdus. Sazinās un sadarbojas, izmantojot dažādus meklētājrīkus **un tiešsaistes koplietošanas platformas** mācību mērķiem	Tieša norāde uz mākoņpakalpojumiem vai koplietošanas rīkiem padarītu šo SR par pilnvērtīgu CIL sadarbības prasmi tiešsaistē
CIL 4.2.1. Drošība un privātums	2.1.7. Veido savu tekstu par tuvāko apkārtni, ikdienas darbībām, interesēm, izmantojot informāciju no vairākiem avotiem un ievērojot autortiesības, un to publisko	2.1.7. Veido savu tekstu par tuvāko apkārtni, ikdienas darbībām, interesēm, izmantojot informāciju no vairākiem avotiem un ievērojot autortiesības **un personīgo drošību/privātumu**, un to publisko	Publiskot informāciju tīmeklī bez izpratnes par personīgo datu drošību un privātumu ir viens no lielākajiem CIL riskiem. Šis papildinājums ļauj to novērst
CT 2.1.3. Alternatīvu salīdzināšana	1.1.1. Lieto apgūstamo valodu citās mācību jomās, lai atrastu nepieciešamo informāciju dažādos avotos, izmanto dažādas domāšanas stratēģijas (piemēram, salīdzināšanu)	1.1.1. Lieto apgūstamo valodu citās mācību jomās, lai atrastu nepieciešamo informāciju dažādos avotos, izmanto dažādas domāšanas stratēģijas (piemēram, salīdzināšanu), **salīdzinot to efektivitāti**	Ieaudzina inženiera (CT) domāšanu – izmēģināt vairākus risinājuma variantus un spēt pamatot, kurš no tiem uzdevuma veikšanai ir izrādījies ātrākais un noderīgākais

Svešvaloda, 9. klase

CIL aspekta indikators	SR formulējums standartā	SR ieteicamās korekcijas	Pamatojums

CIL 4.2.1. Drošība un privātums	2.1.4. Izvērtē informācijas ticamību tīmeklī, piemēram, ziņu portālos un sociālajos tīklos, un pārbauda avotus. Atbildīgi apmainās ar informāciju (ieraksti emuārā, komentāri forumā)	2.1.4. Vērtē informācijas ticamību tīmeklī, piemēram, ziņu portālos un sociālajos tīklos, un pārbauda avotus. Atbildīgi apmainās ar informāciju (ieraksti emuārā, komentāri forumā, **apzinoties personīgo datu drošības un privātuma riskus publiskajā vidē**)	Šī ir visbīstamākā plaisa. Ja izglītības standartā 9. klases skolēnam prasīts komentēt forumos un publiskot darbus interneta vidē, tajā pašā teikumā obligāti jāpieprasa zināšanas par to, kā šajā vidē nosargāt savu digitālo identitāti
	2.1.7. Apkopo vairākus tekstus un tos radoši izmanto sava teksta veidošanā, ievērojot autortiesības, un to publisko. Atbild uz jautājumiem	2.1.7. Apkopo vairākus tekstus un tos radoši izmanto sava teksta veidošanā, ievērojot autortiesības, un to publisko, **apzinoties personīgo datu drošības un privātuma riskus publiskajā vidē)** Atbild uz jautājumiem	Šī ir visbīstamākā plaisa. Ja izglītības standartā 9. klases skolēnam prasīts komentēt forumos un publiskot darbus interneta vidē, tajā pašā teikumā obligāti jāpieprasa zināšanas par to, kā šajā vidē nosargāt savu digitālo identitāti
CIL 2.1.5. MI un sintētiska satura riski	2.1.4. Izvērtē informācijas ticamību tīmeklī, piemēram, ziņu portālos un sociālajos tīklos, un pārbauda avotus. Atbildīgi apmainās ar informāciju (ieraksti emuārā, komentāri forumā)	2.1.4. Vērtē informācijas ticamību tīmeklī, piemēram, ziņu portālos un sociālajos tīklos, un pārbauda avotus, **apzinoties manipulēta vai mākslīgā intelekta (MI) ģenerēta satura riskus**. Atbildīgi apmainās ar informāciju (ieraksti emuārā, komentāri forumā, **apzinoties personīgo datu drošības un privātuma riskus publiskajā vidē**)	Skolēns var lieliski analizēt ziņu portālus, bet viņam jāmāca atpazīt arī algoritmiski viltota informācija (*deepfakes*, botu komentārus), ar ko viņš bieži saskarsies tieši sociālajos tīklos un forumos svešvalodās
CIL 1.2.4. Darba procesa organizācija	2.1.6. Raksta stāstus par dažādām tēmām, izmantojot apgūtos teksta organizēšanas	2.1.6. Raksta stāstus par dažādām tēmām, izmantojot apgūtos teksta organizēšanas	Tā kā standarts liek veidot „digitālu tekstu" un „melnrakstus" ar

	paņēmienus (piemēram, domu karti, shēmas), veido sava teksta melnrakstu, to uzlabo un papildina. Apraksta pieredzētos notikumus, to dalībniekus un viņu lomas, atklājot savu attieksmi un emocijas	paņēmienus (piemēram, domu karti, shēmas), veido sava teksta melnrakstu, to uzlabo un papildina, **sistemātiski pārvaldot un saglabājot darba versijas**. Apraksta pieredzētos notikumus, to dalībniekus un viņu lomas, atklājot savu attieksmi un emocijas	„IKT", ir jātrenē arī paradums dokumentus pareizi nosaukt un strukturēt digitālās mapēs, lai izvairītos no datu zaudēšanas (digitālā haosa)

Sociāli pilsoniskā joma, 6.klase

CIL aspekta indikators	**SR formulējums standartā**	**SR ieteicamās korekcijas**	**Pamatojums**
CIL 2.1.5. MI/sintētiska satura riski	8.2. Salīdzina dažādos plašsaziņas līdzekļos izmantoto argumentāciju, lai noteiktu tajos pausto viedokļu pamatotību, izprot atšķirību starp realitāti un tās atspoguļojumu plašsaziņas līdzekļos	8.2. Salīdzina dažādos plašsaziņas līdzekļos izmantoto argumentāciju, lai noteiktu tajos pausto viedokļu pamatotību, izprot atšķirību starp realitāti un tās atspoguļojumu plašsaziņas līdzekļos, **apzinoties manipulēta vai mākslīgā intelekta (MI) ģenerēta satura riskus**	Mūsdienu realitātes sagrozīšana medijos vairs nenotiek tikai ar tekstu, bet ar dziļviltojumiem *(deepfakes)* un sintētisko saturu. SR tam ir jāpielāgojas
CIL 4.1.3. Sadarbība tiešsaistē	2.5. Izzina iespējas un motīvus piedalīties sabiedrības dzīvē, lēmumu pieņemšanā un izvēļu izdarīšanā. Gūst daudzveidīgu, kolektīvi nozīmīgu lēmumu pieņemšanas pieredzi klasē un skolā. Izmantojot dažādus informācijas avotus, secina par sociālās līdzdalības nozīmi un nepieciešamību	2.5. Izzina iespējas un motīvus piedalīties sabiedrības dzīvē, lēmumu pieņemšanā un izvēļu izdarīšanā. Gūst daudzveidīgu, kolektīvi nozīmīgu lēmumu pieņemšanas pieredzi klasē un skolā, **tostarp izmantojot digitālos līdzdalības un tiešsaistes sadarbības rīkus.** Izmantojot dažādus informācijas avotus, izdara secinājumus par sociālās līdzdalības	Pilsoniskā līdzdalība un lēmumu pieņemšana (balsošana, iniciatīvas, debates) mūsdienās bieži notiek e-vidē. Skolēniem ir jātrenējas lietot digitālos koprades rīkus

		nozīmi un nepieciešamību	
CIL 4.2.1. Drošība un privātums	8.4. Izmantojot dažādus avotus un vēstījumus, meklē piemērus, kā organizācijas un cilvēki veido savu digitālo identitāti, lai secinātu, kādu informāciju tā ietver. Atbildīgi lieto sociālos medijus	8.4. Izmantojot dažādus avotus un vēstījumus, meklē piemērus, kā organizācijas un cilvēki veido savu digitālo identitāti, lai secinātu, kādu informāciju tā ietver. Atbildīgi lieto sociālos medijus, **izprotot datu drošības un privātuma iestatījumu nozīmi**	Būt „atbildīgam" ir sociāla norma, taču digitālajā vidē atbildība sākas ar tīri tehnisku rīcību – prast aizsargāt savu profilu, nopludinātos datus un iestatīt privātumu

Sociāli pilsoniskā joma, 9.klase

CIL aspekta indikators	**SR formulējums standartā**	**SR ieteicamās korekcijas**	**Pamatojums**
CIL 2.1.5. MI un sintētiska satura riski	8.1. Analizē un skaidro plašsaziņas līdzekļu iespējas atspoguļot un ietekmēt cilvēku politiskos, sabiedriskos, estētiskos priekšstatus un uzskatus, manipulēt ar personisko un kultūras identitātes izpratni, priekšstatiem par kultūras mantojumu un vērtībām	8.1. Analizē un skaidro plašsaziņas līdzekļu iespējas atspoguļot un ietekmēt cilvēku politiskos, sabiedriskos, estētiskos priekšstatus un uzskatus, manipulēt ar personisko un kultūras identitātes izpratni, priekšstatiem par kultūras mantojumu un vērtībām, **atpazīstot mākslīgā intelekta un algoritmiski ģenerēta (viltus) satura ietekmi**	Mūsdienu mediju manipulācijas pamatā bieži ir algoritmi un dziļviltojumi *(deepfakes)*. Sociālās zinības ir īstā joma, kurā pieprasīt šo tehnoloģiju radīto sociālo risku analīzi
CIL 4.1.3. Sadarbība tiešsaistē	6.5. Dažādos veidos iesaistās skolas, pašvaldības kultūras pasākumos un valsts svētku svinību norisēs. Gan reālā, gan digitālā vidē ierosina un pamato kultūras pasākumu idejas, līdzdarbojas to īstenošanā, aicina piedalīties citus	6.5. Dažādos veidos iesaistās skolas, pašvaldības kultūras pasākumos un valsts svētku svinībās. Gan reālā, gan digitālā vidē ierosina un pamato kultūras pasākumu idejas, līdzdarbojas to īstenošanā, aicina piedalīties citus, **mērķtiecīgi izmantojot tiešsaistes sadarbības platformas un rīkus**	Ja skolēni digitālā vidē rīko pasākumus vai plāno sabiedriskās aktivitātes, viņiem formāli jāprasa izmantot mūsdienu digitālās komandas vadības rīkus (koplietošanas failus, plānotājus)

CIL 2.2.1. Klasificēšana un organizēšana	2.6. Veido rīcības plānu un īsteno sabiedriskas aktivitātes savā dzīvesvietā vai reģionā, kas ir vērstas uz kopīgā sabiedriskā labuma īstenošanu, lai pievērstu plašākas auditorijas uzmanību sabiedrībā aktuāliem jautājumiem, piemēram, sabiedriskā drošība un veselība	2.6. Veido rīcības plānu un īsteno sabiedriskas aktivitātes savā dzīvesvietā vai reģionā, kas ir vērstas uz kopīgā sabiedriskā labuma īstenošanu, lai pievērstu plašākas auditorijas uzmanību sabiedrībā aktuāliem jautājumiem, piemēram, sabiedrības drošībai un veselībai. **Integrēt paradumu visus radītos plānus un izpētes dokumentus sistemātiski saglabāt un organizēt mapēs**	Sociālajā jomā skolēni analizē daudz datu un veido plānus. Tāpat kā citās jomās, arī šajā trūkst prasības šos datus tehniski organizēt, lai izvairītos no digitālā haosa

Kultūras izpratne un pašizpausme mākslā, 6.klase

CIL aspekta indikators	**SR formulējums standartā**	**SR ieteicamās korekcijas**	**Pamatojums**
CIL 2.2.1. Klasificēšana un organizēšana	2.1. Īsteno radošas un mākslinieciskas idejas dažādiem sev aktuāliem mērķiem, iedvesmojoties no notikumiem sabiedrībā vai personiskajā dzīvē, no vizuālās un audiovizuālās mākslas, mūzikas, teātramākslas, literārajiem darbiem, arhitektūras un dizaina vai dabas norisēm. Fiksē tos (pieraksta, skicē, fotografē, ieraksta vai filmē). Izmanto radošās domāšanas paņēmienus ideju precizēšanā	2.1. Īsteno radošas un mākslinieciskas idejas dažādiem sev aktuāliem mērķiem, iedvesmojoties no notikumiem sabiedrībā vai personiskajā dzīvē, no vizuālās un audiovizuālās mākslas, mūzikas, teātra mākslas, literārajiem darbiem, arhitektūras un dizaina vai dabas norisēm. Fiksē tos (pieraksta, skicē, fotografē, ieraksta vai filmē), **loģiski organizējot un saglabājot radītos digitālos failus (portfolio)**. Izmanto radošās domāšanas paņēmienus ideju precizēšanā	Radošu projektu (video, audio, foto) fiksēšana neizbēgami rada milzīgu failu apjomu. Māksla ir ideāla joma, kurā mācīt skolēnam veidot sakārtotu digitālo mapju struktūru un nosaukšanas loģiku saviem darbiem
CIL 4.1.5. Digitālā pēda	3.4. Demonstrē, eksponē, atskaņo, raksta un lasa sadarbībā	3.4. Demonstrē, eksponē, atskaņo, raksta un lasa sadarbībā ar	Kad skolēni savus video vai mākslas darbus demonstrē

	paveikto. Novērtē savu un klasesbiedru veidotus darbus kā autordarbus. Izmantojot citu autoru darbus vai idejas, atsaucas uz tiem, norādot avotus	citiem skolēniem paveikto, **apzinoties drošības un privātuma riskus digitālā vidē.** Novērtē savu un klasesbiedru veidotus darbus kā autordarbus. Izmantojot citu autoru darbus vai idejas, atsaucas uz tiem, norādot avotus	un eksponē (un mūsdienās tas lielākoties notiek tiešsaistē, sociālajos tīklos), viņiem ir jāizprot sava digitālā pēda un publiskošanas ilgtermiņa sekas
CT 2.2.3. Testēšana un kļūdu labošana	3.1. Diskutē, apspriež idejas, individuāli, pārī vai grupā veido radošu darbu (piemēram, raksta ritmizētus literārus tekstus, dialogus, monologus, sižetiskus vēstījumus, tēlainus aprakstus, fantāzijas vai literārās pasakas žanra eksperimentus, sacer skaņdarbu, izmantojot kādu no apgūtajām mūzikas formām, veido skaņu partitūras, rada skaņu stāstus), eksperimentējot un kombinējot mākslinieciskās izteiksmes līdzekļus atbilstoši radošā darba ieceres mērķim	3.1. Diskutē, apspriež idejas, individuāli, pārī vai grupā veido radošu darbu (piemēram, raksta ritmizētus literārus tekstus, dialogus, monologus, sižetiskus vēstījumus, tēlainus aprakstus, fantāzijas vai eksperimentus literārās pasakas žanrā, sacer skaņdarbu, izmantojot kādu no apgūtajām mūzikas formām, veido skaņu partitūras, rada skaņu stāstus), eksperimentējot un kombinējot mākslinieciskās izteiksmes līdzekļus atbilstīgi radošā darba iecerei, **patstāvīgi meklējot un labojot kļūdas (pilnveidojot procesu)**	Eksperimentēšanas process satur kļūdas. Tieši tāpat kā kodējot, radošajā procesā ir jāprot ieraudzīt tehnisku „gļuku” (video rullī, skaņdarba ritmā) un to sistemātiski izlabot

Kultūras izpratnes un pašizpausme mākslā, 9. klase

CIL aspekta indikators	SR formulējums standartā	SR ieteicamās korekcijas	Pamatojums
CIL 2.2.1. Klasificēšana un organizēšana	3.1. Sekojot paša plānotiem radošā procesa soļiem, daudzveidīgi izmanto mākslinieciskos un tēlainās izteiksmes līdzekļus atbilstoši	3.1. Sekojot paša plānotiem radošā procesa soļiem, daudzveidīgi izmanto mākslinieciskos un tēlainās izteiksmes līdzekļus atbilstīgi	Ja skolēns strādā ar audio, video un animāciju projektiem, viņš ģenerē smagus, apjomīgus failus. Bez prasmes

	ieceres mērķim, apvieno audiālos un vizuālos, divdimensiju un trīsdimensiju mākslas veidus radoša darba izveidē (piemēram, eksperimentējot raksta dzejas, prozas vai dramaturģijas tekstu, sacer skaņdarbu literāram tekstam vai animācijas filmai, veido iestudējumu un tā noformējumu), mērķtiecīgi izmanto digitālās tehnoloģijas. Atbildīgi izvērtē savu un citu paveikto atbilstoši kopīgi veidotiem kritērijiem	iecerei, apvieno audiālos un vizuālos, divdimensiju un trīsdimensiju mākslas veidus radoša darba izveidē (piemēram, eksperimentējot raksta dzeju, prozu vai lugu, sacer skaņdarbu literāram tekstam vai animācijas filmai, veido iestudējumu un tā noformējumu), mērķtiecīgi izmanto digitālās tehnoloģijas, **sistemātiski saglabājot un organizējot savus radošos multimediju failus un to versijas.** Atbildīgi vērtē savu un citu paveikto atbilstīgi kopīgi veidotiem kritērijiem	strukturēt mapes un failu nosaukumus, iestājas absolūts digitālais haoss un projekti tiek zaudēti
CIL 2.1.5. MI un sintētiska satura riski	4.5. Analizē mākslas darbu (literatūra, vizuālā un audiovizuālā māksla, mūzika, teātris, arhitektūra un dizains) un tēlu nozīmi dažādu ideoloģiju un politikas izpausmēs. Vērtē mākslas darba, tā autora ietekmi un atbildību sabiedrības uzskatu veidošanā. Analizē autoru un viņu darbu popularitāti noteiktā laikā	4.5. Analizē mākslas darbu (literatūra, vizuālā un audiovizuālā māksla, mūzika, teātris, arhitektūra un dizains) un tēlu nozīmi dažādu ideoloģiju un politikas izpausmēs. Vērtē mākslas darba, tā autora ietekmi un atbildību sabiedrības uzskatu veidošanā, **vērtējot arī mākslīgā intelekta ģenerēta vai manipulēta (sintētiska) satura radītos riskusmūsdienās**. Analizē autoru un viņa darbu popularitāti noteiktā laikā	9. klasē izcili tiek analizēta mākslas loma politikā un sabiedrības ietekmēšanā. Mūsdienās politiskās un ideoloģiskās manipulācijas mākslā bieži notiek caur vizuāliem dziļviltojumiem *(deepfakes)*. Apgūstot mākslas jomu, skolēniem šis „sintētiskais vizuālisms" ir jāmāca atpazīt
CIL 4.1.3. Sadarbība tiešsaistē	3.2. Sadarbojas un atbildīgi īsteno radošā darba ideju. Uzklausa citu viedokli, diskutē un	3.2. Sadarbojas un atbildīgi īsteno radošā darba ideju, **tai skaitā izmantojot tiešsaistes**	Mākslas projektus, īpaši, ja tie iekļauj digitālās tehnoloģijas,

	patstāvīgi pieņem lēmumus par idejas īstenošanai atbilstošu materiālu, tehnikas, paņēmienu un tehnoloģiju izvēli	**sadarbības rīkus projektu kopīgai vadībai.** Uzklausa citu viedokli, diskutē un patstāvīgi pieņem lēmumus par idejas īstenošanai atbilstīgu materiālu, tehnikas, paņēmienu un tehnoloģiju izvēli	jaunieši mūsdienās plāno un realizē, izmantojot koplietošanas *(cloud)* plānotājus un dizaina vides. Šis paradums būtu jānostiprina kā kritērijs

Dabaszinības, 6. klase

CIL aspekta indikators	**SR formulējums standartā**	**SR ieteicamās korekcijas**	**Pamatojums**
CIL 1.2.4. Darba procesa organizācija	11.9.1. Veicot lauka darbu un eksperimentu, novēro objektus un to izmaiņas. Novēroto – iegūtos datus (lielumu kvantitatīvās un kvalitatīvās izmaiņas) – reģistrē ar pedagoga palīdzību, izvēloties atbilstošu datu reģistrēšanas veidu	11.9.1. Veicot lauka darbu un eksperimentu, novēro objektus un to izmaiņas. Novēroto – iegūtos datus (lielumu kvantitatīvās un kvalitatīvās izmaiņas) – reģistrē ar pedagoga palīdzību, izvēloties atbilstīgu datu reģistrēšanas veidu **un loģiski organizējot informāciju (tostarp digitālos failus)**	Kad skolēni reģistrē mērījumus (bieži e-vidē/Excel), tas ir īstais brīdis ieaudzināt ieradumu failus pareizi nosaukt un strukturēt mapēs
CIL 4.1.3. Sadarbība tiešsaistē	11.12.2. Sadarbojas grupā pētniecības uzdevumu veikšanai, sadalot pienākumus, uzņemoties atbildību par savu darba daļu	11.12.2. Sadarbojas grupā pētniecības uzdevumu veikšanai, **tai skaitā izmantojot tiešsaistes sadarbības rīkus,** sadalot pienākumus, uzņemoties atbildību par savu darba daļu	Pētniecības datu apkopošana grupās mūsdienās notiek vienlaicīgi vienā koplietošanas dokumentā vai izklājlapā. Tas jāakcentē
CT aspekta indikators	**SR formulējums standartā**	**SR ieteicamās korekcijas**	**Pamatojums**
CT 2.2.3. Testēšana un kļūdu labošana	11.11.1. Izvērtē eksperimenta un lauka darba gaitu pēc kritērijiem un piedāvā uzlabojumus.	11.11.1. Vērtē eksperimenta un lauka darba gaitu pēc noteiktiem kritērijiem, piedāvā uzlabojumus **un patstāvīgi atrod un novērš kļūdas**	Programmēšanā (un zinātnē) būtiska ir prasme procesa (algoritma) laikā pamanīt kļūdu un to izlabot, nevis tikai vērtēt

		eksperimenta gaitā (testēšana)	sasniegto rezultātu darba beigās

Dabaszinības, 9. klase

CIL aspekta indikators	**SR formulējums standartā**	**SR ieteicamās korekcijas**	**Pamatojums**
CIL 4.2.1. Drošība un privātums	11.7.1. Saudzīgi izturoties pret vidi, veic lauka darbu, lai skaidrotu dabā notiekošos procesus (enerģijas plūsma ekosistēmā, augsnes veidošanās, ūdens un ledāja erozija, sanešu uzkrāšanās), to ietekmi uz Zemes virsmas izmaiņām un dabas objektu (veģetācijas tipi, upes, ezeri, reljefa formas) izvietojumu Latvijā, novērojot ekosistēmas (organismu daudzveidība, vides apstākļi), lietojot parauglaukuma metodi, modelējot barības tīklus, zīmējot augšņu profilus un atsegumu šķērsgriezumus, aprakstot ūdenstilpes (upes straumes ātrumu, upes slīpumu un kritumu, veidošanās apstākļus) un reljefu, lietojot digitālas lietotnes ar iebūvētu ģeogrāfiskās pozicionēšanas sistēmu, lai iegūtu datus par savas atrašanās vietas ģeolokāciju	11.7.1. Saudzīgi izturoties pret vidi, veic lauka darbu, lai skaidrotu dabā notiekošos procesus (enerģijas plūsma ekosistēmā, augsnes veidošanās, ūdens un ledāja erozija, sanešu uzkrāšanās), to ietekmi uz Zemes virsmas izmaiņām un dabas objektu (veģetācijas tipi, upes, ezeri, reljefa formas) izvietojumu Latvijā, novērojot ekosistēmas (organismu daudzveidība, vides apstākļi), lietojot parauglaukuma metodi, modelējot barības tīklus, zīmējot augšņu profilus un atsegumu šķērsgriezumus, aprakstot ūdenstilpes (upes straumes ātrumu, upes slīpumu un kritumu, veidošanās apstākļus) un reljefu, lietojot digitālas lietotnes ar iebūvētu ģeogrāfiskās pozicionēšanas sistēmu, lai iegūtu datus par savas atrašanās vietas ģeolokāciju, **apzinoties riskus un ievērojot**	Skolēnam pieprasa izmantot ģeolokācijas (atrašanās vietas) lietotnes lauka darbos. Ir izšķiroši svarīgi viņiem mācīt, kā pārvaldīt viedierīces atļaujas (permissions), lai skolēnu atrašanās vietas dati netiktu publiskoti vai ievākti bez viņu piekrišanas

		datu privātuma iestatījumus lietotnēs	
CIL 2.2.1. Klasificēšana un organizēšana	11.9.1. Reģistrē lauka darba un eksperimenta laikā veiktos novērojumus un iegūtos datus, izvēloties piemērotāko datu reģistrēšanas veidu (zīmējums, bioloģiskais zīmējums, tabula, grafiks, kartoshēma, fotogrāfija) un tehnoloģisko rīku	11.9.1. Reģistrē lauka darba un eksperimenta laikā veiktos novērojumus un iegūtos datus, **sistemātiski strukturējot, klasificējot un saglabājot tos digitālajās mapēs**, izvēloties piemērotāko datu reģistrēšanas veidu (zīmējums, bioloģiskais zīmējums, tabula, grafiks, kartoshēma, fotogrāfija) un tehnoloģisko rīku	Dabaszinībās skolēni strādā ar milzīgu datu (grafiku, tabulu, fotogrāfiju, mērījumu) apjomu. Ja skolotājs nepieprasa šos datus tehniski organizēt datņu sistēmās, projektu kvalitāte cieš no pazaudētiem failiem un digitālā haosa
CIL 2.1.5. MI un sintētiska satura riski	12.1.1.3. Veido strukturētus skaidrojumus, argumentus, pretargumentus par dabaszinātnēs aktuāliem jautājumiem (piemēram, klimata izmaiņas, piesārņojums, ģenētiski modificētie organismi, invazīvi augi, alternatīvie enerģijas avoti), izmantojot ticamus informācijas avotus, modeļus, atsaucoties uz zinātniskiem skaidrojumiem, teorijām, eksperimentiem, pētījumiem	12.1.1.3. Veido strukturētus skaidrojumus, argumentus, pretargumentus par dabaszinātnēs aktuāliem jautājumiem (piemēram, klimata izmaiņas, piesārņojums, ģenētiski modificētie organismi, invazīvi augi, alternatīvie enerģijas avoti), izmantojot ticamus informācijas avotus, **kritiski atpazīstot mākslīgā intelekta un algoritmiski manipulēta satura radītos (pseidozinātnes) riskus,** modeļus, atsaucoties uz zinātniskiem	Tādas tēmas kā klimata pārmaiņas, ĢMO un vakcinācija mūsdienās ir galvenais mērķis dezinformācijai internetā, ko masveidā ģenerē mākslīgais intelekts. Tradicionālā avotu pārbaude šim pseidozinātnes apjomam bieži netiek līdzi

		skaidrojumiem, teorijām, eksperimentiem, pētījumiem	
CIL 4.1.3. Sadarbība tiešsaistē	11.12.2. Sadarbojas komandā vienota mērķa sasniegšanai, risinot vienkāršas dabaszinātniskas problēmas, veicot pētījumu, līdzdarbojoties dabaszinātņu projektos, daloties ar resursiem, uzņemoties kopīgu atbildību par rezultātu un apzinoties, ka, darot kopā, iespējams sasniegt vairāk	11.12.2. Sadarbojas komandā vienota mērķa sasniegšanai, risinot vienkāršas dabaszinātniskas problēmas, veicot pētījumu, līdzdarbojoties dabaszinātņu projektos, daloties ar resursiem, **un mērķtiecīgi izmantojot tiešsaistes sadarbības (kopdokumentu) platformas,** uzņemoties kopīgu atbildību par rezultātu un apzinoties, ka, strādājot kopā, iespējams sasniegt vairāk	Pētījumu un laboratorisko darbu datu reģistrēšana grupās mūsdienās notiek tiešsaistes koplietotnēs (piem., *Google Sheets* vai *Excel Online*). Šis paradums būtu jānostiprina kā standartizēta prasme

Matemātika, 6. klase

CIL aspekta indikators	**SR formulējums standartā**	**SR ieteicamās korekcijas**	**Pamatojums**
CIL 1.1.4. Rīku izvēle pēc uzdevuma	3.2.3. Aprēķina vērtību racionālu skaitļu izteiksmēm, demonstrējot ieradumu vienkāršus aprēķinus izpildīt galvā, ja nepieciešams, lietot digitālos rīkus	3.2.3. Aprēķina vērtību racionālu skaitļu izteiksmēm, demonstrējot ieradumu vienkāršus aprēķinus izpildīt galvā, ja nepieciešams, **lietot un pamatot piemērotāko digitālos rīku izvēli**	Māca skolēnam ne tikai akli lietot rīku (kalkulatoru, lapu), bet kritiski izvērtēt, kurš rīks konkrētai problēmai ir visefektīvākais
CIL 2.2.1. Klasificēšana un organizēšana	5.1.4. Sakārto, apkopo, strukturē datus (tai skaitā ar digitāliem rīkiem), veidojot tabulu un atbilstoša veida diagrammu	5.1.4. Sakārto, apkopo, strukturē datus (tai skaitā ar digitāliem rīkiem), veidojot tabulu un **loģiski organizējot radītos digitālos failus/modeļus,** un atbilstīga veida diagrammas	SR lieliski prasa strukturēt datus matemātiski (tabulās), bet jāpievieno prasība mācīties šos datus tehniski uzglabāt (failu

			nosaukumi, mapes)
CT 2.1.3. Alternatīvu salīdzināšana	3.2.4. Aprēķina vērtību daļai (procentiem) no skaitļa, skaitli, ja zināma tā daļas (procentu) vērtība, izsaka vienu skaitli kā otra skaitļa daļu (procentus) situācijās ar matemātisku, citu mācību jomu un reālu kontekstu, izvēloties atbilstošu un sev piemērotu risinājuma gaitu	3.2.4. Aprēķina vērtību daļai (procentiem) no skaitļa, skaitli, ja zināma tā daļas (procentu) vērtība, izsaka vienu skaitli kā otra skaitļa daļu (procentus) situācijās ar matemātisku, citu mācību jomu un reālu kontekstu, izvēloties **(un salīdzinot efektivitāti)** atbilstīgu un sev piemērotu risinājuma gaitu	Attīsta algoritmisko domāšanu – spēju ģenerēt vairākus variantus un izvēlēties optimālāko, nevis pirmo pagadījušos

Matemātika, 9. klase

CIL aspekta indikators	**SR formulējums standartā**	**SR ieteicamās korekcijas**	**Pamatojums**
CIL 4.2.1. Drošība un privātums	5.1.2. Iegūst datus, izvēloties situācijai atbilstošu veidu (mērot, veicot aptauju, atrodot un nolasot informāciju u. tml.)	5.1.2. Iegūst datus, izvēloties situācijai atbilstīgu veidu (mērot, veicot aptauju, **apzinoties datu privātuma riskus un ievērojot personu datu aizsardzību**, atrodot un nolasot informāciju u. tml.)	Tiešsaistes aptauju (piemēram, *Google Forms*) veidošana ir lieliska, taču skolēni bieži ievāc personīgu vai identificējamu informāciju no vienaudžiem. Viņiem ir jāmāca apzināties šo datu glabāšanas drošību un GDPR principus
CIL 2.2.1. Klasificēšana un organizēšana	5.1.3. Apkopo un organizē datus, izvēloties piemērotāko veidu.	5.1.3. Apkopo un organizē datus, izvēloties piemērotāko veidu **un sistemātiski organizējot iegūto datu failus savā digitālajā vidē**	Matemātikā tiek ģenerēti lieli datu apjomi, tabulas un grafiki. Tāpat kā dabaszinībās, netiek prasīts uzturēt tehnisko „failu higiēnu” – klasificēt un strukturēt izveidotos izklājlapu failus mapēs
CIL 2.1.5. MI un sintētiska satura riski	3.2.5. Analizē un izvērtē procentu lietojumu ikdienā,	3.2.5. Analizē un vērtē procentu lietojumu ikdienā, plašsaziņas	Šis SR ir ideāla medijpratības iestrādne matemātikā, taču tā jāmodernizē.

	plašsaziņas līdzekļu materiālos	līdzekļos, **atpazīstot arī algoritmiski (MI) ģenerētas un viltotas statistikas riskus**	Mūsdienās neprecīzu statistiku bieži ģenerē un izplata ar MI rīkiem, radot ļoti pārliecinošus, bet viltotus datus, kas skolēnam jāprot apšaubīt |

Tehnoloģiju joma, 6. klase

CIL aspekta indikators	SR formulējums standartā	SR ieteicamās korekcijas	Pamatojums
CIL 2.1.5. MI/sintētiska satura riski	1.1.2. Apkopo dažādu veidu informāciju par cilvēku grupu vajadzībām un apstākļiem, kādos tās radušās, par dizaina risinājumiem. Novērtē to kvalitāti, secina, vai tie ir atbilstoši viņu prasībām, un piedāvā idejas uzlabojumiem	1.1.2. Apkopo dažādu veidu informāciju par cilvēku grupu vajadzībām un apstākļiem, kādos tās radušās, par dizaina risinājumiem. Novērtē to kvalitāti, **un ticamību, atpazīstot mākslīgā intelekta (MI) ģenerēta vai manipulēta satura pazīmes**, secina, vai tie atbilst viņu prasībām, un piedāvā idejas uzlabojumiem	Tieši datorikā un tehnoloģiju jomā ir loģiski apskatīt to, kā algoritmi un MI spēj radīt sintētisku saturu (dziļviltojumus) un kā tehnoloģiski šo saturu atpazīt
CIL 4.2.4. Atbildīga informācijas koplietošana	3.3.4. Atbildīgi veido un pārvalda savu identitāti, ievērojot drošu paroļu veidošanas principus un personisko datu neizpaušanu tīmeklī	3.3.4. Atbildīgi veido un pārvalda savu identitāti, **kritiski vērtējot digitālo saturu pirms tā koplietošanas (dalīšanās) tīmeklī**, ievērojot drošu paroļu veidošanas principus un personisko datu neizpaušanu tīmeklī	Skolēns apgūst veidus, kā pasargāt savus datus, bet viņam jātrenē arī paradums neizplatīt vīrusus vai viltus saites, noklikšķinot „Share”

Tehnoloģiju joma, 9. klase

CIL aspekta indikators	SR formulējums standartā	SR ieteicamās korekcijas	Pamatojums
CIL 2.1.5. MI un sintētiskā satura riski	2.5.2. Lieto tīmekļvietnes ar autorizāciju un bez tās, tai skaitā veic lietotāja konta aktivizēšanu,	2.5.2. Lieto tīmekļvietnes ar autorizāciju un bez tās, tai skaitā veic lietotāja konta aktivizēšanu, deaktivizēšanu un dzēšanu. Izmanto mācību	Šis ir kritiskākais labojums! Apgūstot tehnoloģijas, skolēniem ir jāmāca izprast un

	deaktivizēšanu un dzēšanu. Izmanto mācību procesā nepieciešamos e-pakalpojumus un citus mācību resursus, tai skaitā digitālās kartes, tiešsaistes datubāzes un lietotnes ar iebūvētu ģeogrāfiskās pozicionēšanas sistēmu, tiešsaistes enciklopēdijas, izvērtējot tajās atrodamās informācijas ticamību un datu apmaiņas drošību	procesā nepieciešamos e-pakalpojumus un citus mācību resursus, tai skaitā digitālās kartes, tiešsaistes datubāzes un lietotnes ar iebūvētu ģeogrāfiskās pozicionēšanas sistēmu, tiešsaistes enciklopēdijas, izvērtējot tajās atrodamās informācijas ticamību un datu apmaiņas drošību, **kā arī atpazīstot mākslīgā intelekta un algoritmiski ģenerēta (sintētiska) satura riskus**	kritiski vērtēt mūsdienu MI (AI) rīku radīto saturu un iespējamās manipulācijas
CIL 2.1.1. Meklēšanas stratēģija	1.2.3. Atrod, apkopo un pēta pieejamo informāciju par konkrētās problēmas risināšanas iespējām un jau esošiem līdzīgiem risinājumiem. Novērtē sava risinājuma konkurētspēju ar esošajiem risinājumiem	1.2.3. Atrod, apkopo un pēta pieejamo informāciju, **mērķtiecīgi izmantojot meklēšanas stratēģijas, atslēgvārdus un digitālos filtrus** par konkrētās problēmas risināšanas iespējām un jau esošiem līdzīgiem risinājumiem. Novērtē sava risinājuma konkurētspēju ar esošajiem risinājumiem	Padara vispārīgu informācijas meklēšanu par tehniski mērāmāku prasmi. Skolēnam jāzina, kā „piespiest" meklētāju dot precīzus rezultātus
CIL 4.2.5. Kiberbulings /kaitējuma mazināšana	3.3.1. Raksturo ergonomiskās prasības darba vides iekārtošanai. Patstāvīgi veic un ievēro pasākumus veselības traucējumu mazināšanai darbā. Apzinās faktorus, kas var ietekmēt un apdraudēt veselību, un veic pasākumus, lai izvairītos no iespējamajiem apdraudējumiem un	3.3.1. Raksturo ergonomiskās prasības darba vides iekārtošanai. Patstāvīgi veic un ievēro pasākumus veselības traucējumu mazināšanai darbā. Apzinās faktorus, kas var ietekmēt un apdraudēt veselību, un veic pasākumus, lai izvairītos no iespējamajiem apdraudējumiem un atkarībām, tai skaitā datorspēļu, viedierīču un	Nostiprina rīcības algoritmu (ziņošana, bloķēšana) sociālo tīklu vidē, aizsargājot pusaudžu garīgo veselību

	atkarībām, tai skaitā datorspēļu, viedierīču un sociālo tīklu pārmērīgas lietošanas	sociālo tīklu pārmērīgas lietošanas, **kā arī atpazīst kiberbulingu un zina, kā jārīkojas emocionāla kaitējuma mazināšanai tiešsaistē**	

Veselības un fiziskās aktivitātes mācību joma, 6. klase

CIL aspekta indikators	SR formulējums standartā	SR ieteicamās korekcijas	Pamatojums
CIL 4.2.1. Drošība un privātums	3.3. Patstāvīgi atpazīst un lieto atsevišķus vingrinājumus savu vispārējo fizisko spēju attīstīšanai (kustību koordinācija, vispārējā izturība, spēks, ātrums, lokanība) un seko līdzi savas fiziskās gatavības izmaiņām veselību veicinošās nodarbībās. Iepazīstas ar digitālo tehnoloģiju iespējām izmantot tās veselīga dzīvesveida praktizēšanā, piemēram, lai reģistrētu slodzes apjomu, skaitītu soļus	3.3. Patstāvīgi atpazīst un lieto atsevišķus vingrinājumus savu vispārējo fizisko spēju attīstīšanai (kustību koordinācija, vispārēja izturība, spēks, ātrums, lokanība) un seko savas fiziskās gatavības izmaiņām veselību veicinošās nodarbībās. Iepazīstas ar iespējām izmantot digitālās tehnoloģijas veselīga dzīvesveida praktizēšanā, **apzinoties personīgo (biometrisko un lokācijas) datu drošības un privātuma riskus lietotnēs**, piemēram, lai reģistrētu slodzes apjomu, skaitītu soļus	Sporta lietotnes *(Endomondo, Strava, Apple Health* u.c.*)* uzkrāj un bieži publisko lietotāja veselības stāvokli un ģeolokāciju. Skolēnam jāmāca, ka, lietojot šos rīkus, viņam jāpārvalda savs digitālais privātums
CIL 2.2.4. Informācijas apstrāde pārvaldībai CT 1.3.4. Datu attēlošana	3.5. Patstāvīgi seko līdzi iepriekš izvirzītam fizisko aktivitāšu daudzumam un saturam savā dienas režīmā	3.5. Patstāvīgi seko iepriekš izvirzītam fizisko aktivitāšu daudzumam un saturam savā dienas režīmā, **izmantojot un vizualizējot (grafikos/tabulās) iegūtos datus**	Ja 3.3 punktā tika pieprasīts reģistrēt soļus un slodzi, tad šajā punktā vajadzētu pieprasīt šos kvantitatīvos datus vizualizēt un analizēt

CIL 1.1.2. Iestatījumi un pamatkonfigurēšana	1.1.3. Sagatavo sev piemērotu sporta inventāru un individuālos aizsardzības līdzekļus atbilstoši izvēlētajai fiziskajai aktivitātei un laikapstākļiem	1.1.3. Sagatavo sev piemērotu sporta inventāru un individuālos aizsardzības līdzekļus atbilstīgi izvēlētajai fiziskajai aktivitātei un laikapstākļiem, **kā arī sagatavo un iestata nepieciešamās (viedās) palīgierīces**	Skolēnam jāmāca, ka pirms aktivitātes arī pulsametrs vai telefons ir atbilstīgi jāuzlādē, jāpievieno GPS, jākalibrē. Tā ir daļa no „inventāra" sagatavošanas

Veselības un fiziskās aktivitātes mācību joma, 9. klase

CIL aspekta indikators	**SR formulējums standartā**	**SR ieteicamās korekcijas**	**Pamatojums**
CIL 4.2.1. Drošība un privātums	3.3. Analizē sev nepieciešamo vispārējās fiziskās sagatavotības vingrinājumu (kustību koordinācija, vispārējā izturība, spēks, ātrums, lokanība) slodzi atbilstoši savām darba spējām un izvērtē savas fiziskās sagatavotības izmaiņas. Izvēlas un lieto digitālās tehnoloģijas savas veselības, dzīvesveida kontrolēšanai un uzturēšanai, piemēram, mobilās lietotnes, plānojot pārgājienus, orientēšanos, klasificē un reģistrē veikto darbu Globālās pozicionēšanas sistēmā (GPS)	3.3. Analizē sev nepieciešamo vispārējās fiziskās sagatavotības vingrinājumu (kustību koordinācija, vispārējā izturība, spēks, ātrums, lokanība) slodzi atbilstīgi savām darba spējām un vērtē savas fiziskās sagatavotības izmaiņas. Izvēlas un lieto digitālās tehnoloģijas savas veselības, dzīvesveida kontrolēšanai un uzturēšanai, piemēram, mobilās lietotnes, plānojot pārgājienus, orientēšanos, klasificē un reģistrē veikto darbu Globālās pozicionēšanas sistēmā (GPS), **apzinoties veselības un atrašanās vietas datu privātumu un drošas koplietošanas riskus**	Šī ir kritiska drošības plaisa. Fitnesa lietotnes (kā *Strava* u.c.) uzkrāj un bieži publisko sensitīvus veselības, ikdienas maršrutu un māju atrašanās vietas datus. Liekot tās izmantot, izglītības standartam obligāti jāpieprasa arī prasme pārvaldīt šo lietotņu privātuma (GDPR) iestatījumus
CIL 2.1.5. MI un sintētiskā satura riski	3.6. Analizē sakarību starp enerģiju, ko uzņem ar uzturu, un ikdienas aktivitātēs patērēto enerģiju un, pamatojoties uz dažādiem informācijas avotiem, veido savu	3.6. Analizē sakarību starp enerģiju, ko uzņem ar uzturu, un ikdienas aktivitātēs patērēto enerģiju un, pamatojoties uz dažādiem informācijas avotiem, **kritiski vērtējot to ticamību un atpazīstot digitālās**	Veselības un diētu padomi, kurus masveidā tiražē algoritmi un mākslīgais intelekts sociālajos tīklos, mūsdienās rada

	uztura plānu saistībā ar fizisko aktivitāšu apjomu	**dezinformācijas riskus**, veido savu uztura plānu saistībā ar fizisko aktivitāšu apjomu	milzīgu kaitējumu pusaudžu uztverei par savu ķermeni. Uztura plāna veidošanai obligāti jāsākas ar medijpratības filtru pret interneta „brīnumdiētām" un sintētisko saturu

Skolēnu sniegumu ietekmējošie aspekti

Andrejs Geske, Gustavs Ziemelis

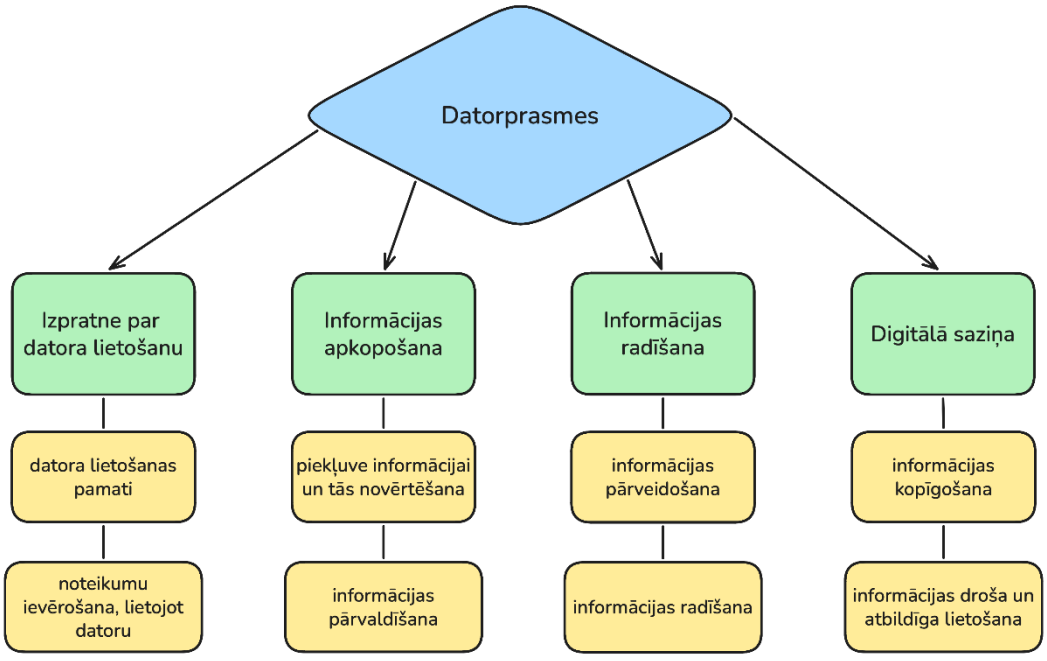
Strādājot ar pētījuma sekundāro moduli, jānosaka, kādos ICILS pētījuma ietvara virzienu un aspektu uzdevumos Latvijas skolēniem ir veicies grūtāk, piedāvājot skaidrojumu skolēnu sniegumam un snieguma uzlabošanas veidus.

Pētījumā, ņemot vērā katra uzdevuma pareizo atbilžu un izlaisto uzdevumu skaita īpatsvaru, noteikts sasniegumu slieksnis, kas uzskatāms par grūtu Latvijas skolēniem gan starptautiskā, gan nacionālā salīdzinājumā. Izmantojot ICILS uzdevumu klasifikāciju, šie uzdevumi analizēti pēc to raksturlielumiem (virziens, aspekts, grūtības līmenis u.c.), nosakot problēmas, ar kurām saskārušies Latvijas skolēni.

Latvijas skolēnu snieguma analīzē noskaidrots, ka datorprasmju kontekstā īpaša uzmanība būtu jāpievērš informācijas apkopošanas virziena uzdevumiem, bet algoritmiskās domāšanas kontekstā vairāk sarežģīto uzdevumu ir saistīti ar risinājumu īstenošanu. Pēc uzdevumu veida skolēniem grūtības radījuši atvērtā tipa jautājumi un uzdevumi, kuros prasmes jāpierāda darbībā, strādājot digitālā vidē vai veidojot vizuālās programmēšanas risinājumus.

1. Datorprasmes un algoritmiskā domāšana

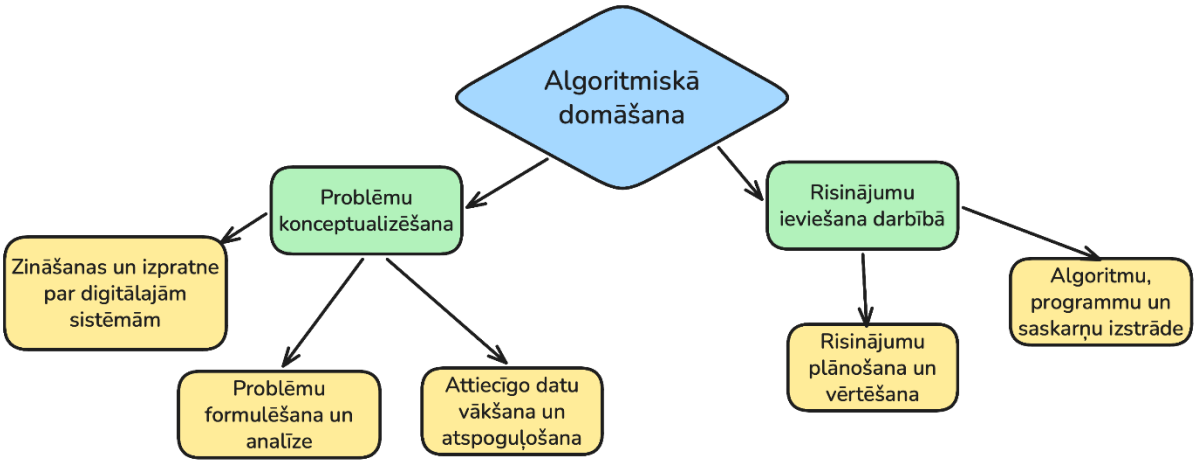
Datorprasmes ir prasmju, zināšanu, vērtību un attieksmju kopums, kas cilvēkam ļauj izmantot digitālās tehnoloģijas dažādu ikdienas darbību veikšanai gan mācībām, gan darbam, gan izklaidei.



1. att. ICILS 2023 datorprasmju daļas uzbūve

Algoritmiskā domāšana ir problēmrisināšanas metode, kurā problēmu risināšanai tiek lietoti datorzinātņu jomai piederīgi koncepti – algoritmiskā domāšana, uzdevumu sadalīšana

sīkākos posmos, līdzību saskatīšana u.c. Algoritmiskās domāšanas attīstīšana var noderēt pilnīgi visiem, ne tikai datorzinātniekiem, IKT speciālistiem, programmētājiem, jo šie datorzinātņu koncepti atklājas arī ikdienas darbībās, piemēram, jebkura ēdiena pagatavošanas recepti var aprakstīt ar algoritmu, interesanta televīzijas raidījuma meklēšana ir cikls ar beigu nosacījumu.



2. att. ICILS 2023 algoritmiskās domāšanas daļas uzbūve.

2. ICILS 2023 pētījuma datubāze

2025. gadā tika publicēta ICILS 2023 pētījuma datubāze. Skolēnu snieguma analīzei pieejama šāda informācija (skat. 1. pielikumu).

- **pētījuma daļa** norāda uz to, vai uzdevums iekļauts datorprasmju vai algoritmiskās domāšanas testā,
- 2023. gada pētījumā datorprasmju daļā bija septiņi **uzdevumu kopumi** – galda spēļu klubs, elpošana, datora lietošana un veselība, interneta drošība, drukātās grāmatas un e-grāmatas, atkritumu pārstrāde un ekskursija. Algoritmiskās domāšanas daļā bija četri uzdevumu kopumi – aktivitāšu lietotne, bezpilota autobuss, fermas drons, saule un 2mēneši. Uzdevumu kopums nesniedz informāciju skolēnu rezultāta analīzei, tas ir grupēšanas parametrs,
- uzdevuma **kods** – katram uzdevumam ir piešķirts kods, lai tos varētu identificēt,
- **virziens** norāda uz digitālajām kompetencēm, kas tiek pārbaudītas ar konkrēto uzdevumu,
- **aspekts** ir šaurāks virziena iedalījums, līdzvērtīgs konkrētām zināšanām, prasmēm, attieksmēm, ko var pārbaudīt ar konkrēto uzdevumu,
- **iegūto punktu sadalījums** ļauj apskatīt, cik daudz skolēnu konkrētā valstī ieguvuši 0 vai 1, vai 2, vai 3 punktus. Pieejama informācija arī par to, cik daudz skolēnu izlaiduši uzdevumu vai nav līdz tam tikuši,
- **uzdevuma apraksts** ir būtiska informācija, kas ļauj nojaust, kas skolēniem šajā uzdevumā bija jādara. Paši uzdevumi nav publiski, bet ir pieejams īss apraksts par uzdevuma saturu,
- **punkta iegūšanas nosacījumos** ir norādīta gaidāmā atbilde konkrētā punktu skaita iegūšanai,

- **uzdevuma veids** sniedz informāciju par to, kā šo uzdevumu skolēni pildīja – vai tā bija vienas atbildes atzīmēšana, atvērtā tipa jautājums, kompleksa uzdevuma daļa, vizuālā programmēšana.

3. Datu analīzes metodoloģija

Par atbilstīgāko valsti rezultātu atšķirību analīzei tika izvēlēta Čehija, jo abās pētījuma daļās Čehijas skolēniem ir augsti sasniegumi, kas nozīmīgi atšķiras no Latvijas skolēnu rezultātiem – datorprasmju daļā Čehija ieguva otro vietu (vidējais rezultāts – 525 punkti, Latvijā – 509 punkti), algoritmiskās domāšanas daļā Čehija ieguva trešo vietu (vidējais rezultāts – 527 punkti, Latvijā – 495 punkti).

Gan datorprasmju, gan algoritmiskās domāšanas modulī skolēnu atbildes dažādos uzdevumos tika vērtētas ar atšķirīgu punktu skaitu. Lielākajā daļā uzdevumu atbilde vai nu bija pareiza, vai nepietiekama (iespējams iegūt 0 vai 1 punktu), taču pētījumā tika paredzēti arī uzdevumi ar iespēju iegūt 2 vai pat 3 punktus.

ICILS publiskajos datos ir apkopota informācija par katra uzdevuma rezultātiem: cik procentu no katras valsts skolēniem ieguvuši 0, 1, 2 vai 3 punktus, cik procentu no visiem skolēniem izlaiduši uzdevumu (šajā gadījumā tik un tā iegūst 0 punktu), cik procentu no visiem skolēniem nav sasnieguši uzdevumu laika trūkuma dēļ (arī iegūst 0 punktu).

Lai skolēnu sniegumu varētu salīdzināt, izmantojot uzdevumus ar dažādu maksimālo punktu skaitu gan nacionālā, gan starptautiskā kontekstā, katram uzdevumam vispirms tika aprēķināts rezultāts, kas izteikts procentos no maksimāli iegūstamajiem punktiem.

Uzdevumos, kur var iegūt 0 vai 1 punktu:

$$(1p\%\times 1)\div 1$$

Uzdevumos, kur var iegūt 0 vai 1, vai 2 punktus:

$$(1p\%\times 1+2p\%\times 2)\div 2$$

Uzdevumos, kur var iegūt 0 vai 1, vai 2, vai 3 punktus:

$$(1p\%\times 1+2p\%\times 2+3p\%\times 3)\div 3$$

1p% – skolēnu īpatsvars, kas ieguvuši 1 punktu

2p% – skolēnu īpatsvars, kas ieguvuši 2 punktus

3p% – skolēnu īpatsvars, kas ieguvuši 3 punktus

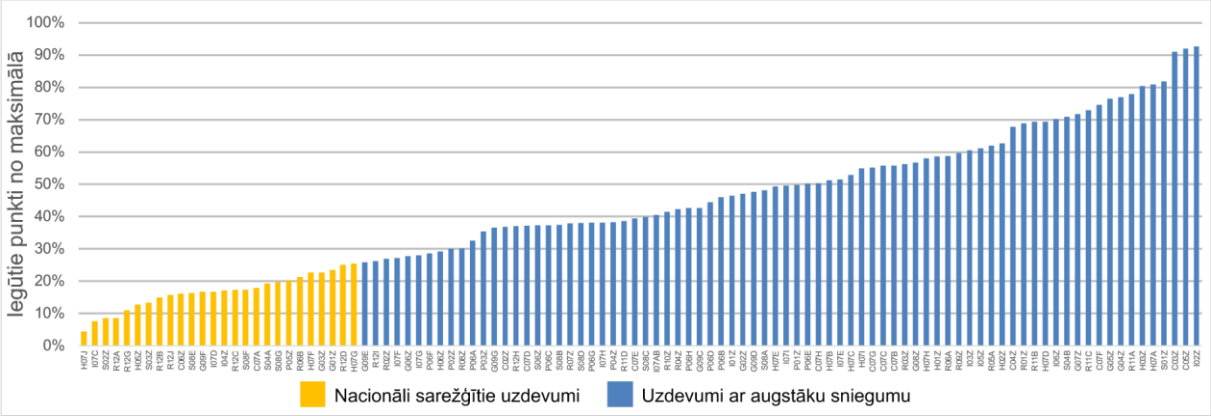
Sniegums tiek analizēts gan nacionāli, apskatot uzdevumus ar zemāko rezultātu, gan starptautiski, salīdzinot Latvijas skolēnu rezultātus ar ICILS vidējo un Čehijas skolēnu rezultātiem. Dažādu uzdevumu rezultātu salīdzināšana nacionāli iezīmē tos uzdevumus, kuri skolēniem bijuši grūti un parāda situāciju valstī. Rezultātu salīdzināšana ar ICILS vidējo vai Čehijas skolēnu rezultātiem iezīmē starptautiskas atšķirības. Tie ir uzdevumi, kur pārējo pētījuma valstu vai Čehijas skolēniem veicās labāk, norādot uz nepilnībām Latvijas izglītības sistēmā.

Liela uzmanība būtu jāpievērš tiem uzdevumiem, kurus risinot skolēniem ir zems rezultāts nacionāli, kā arī liela un negatīva rezultātu atšķirība starptautiski, jo tas atklāj, ka pārbaudāmā prasme skolēniem sagādā grūtības gan Latvijas ietvaros, gan salīdzinot ar citu valstu skolēniem, tāpēc ir nepieciešami uzlabojumi mācību procesā.

4. Datorprasmju testa rezultāti

Latvijas skolēnu sniegumu datorprasmju testā atklāj 104 uzdevumu rezultāti, kas aprēķināti pēc iepriekš minētās formulas. Rezultāti datorprasmju moduļa uzdevumos ir dažādi – zemākais ir 4,33% no maksimāli iegūstamajiem punktiem, bet augstākais – 92,72% no maksimāli iegūstamajiem punktiem.

Par nacionāli grūtiem uzdevumiem uzskatāmi uzdevumi pirmajā kvartilē (skat. 3. att.). Latvijas skolēni 26 grūtākajos datorprasmju daļas uzdevumos ieguvuši no 4,33% līdz 25,33% no maksimāli iegūstamajiem punktiem. Iegūtie rezultāti katrā no uzdevumiem pievienoti pielikumā (skat. 2. pielikumu).

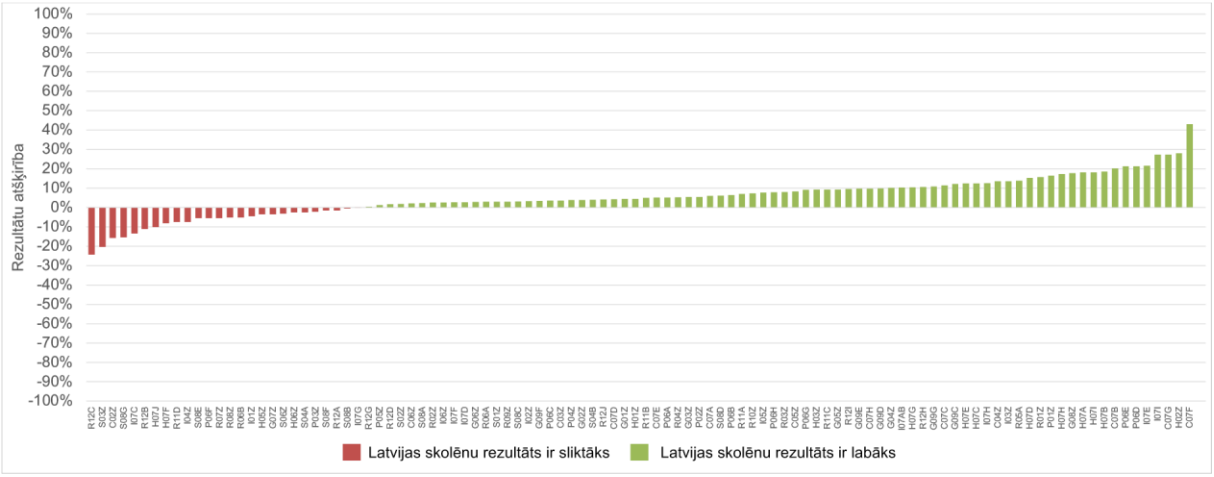


3. att. Datorprasmju daļas uzdevumu rezultāti

Lai noteiktu sarežģītos uzdevumus starptautiskā kontekstā, Latvijas skolēnu sniegums tika salīdzināts gan ar ICILS vidējo sniegumu, gan Čehijas skolēnu sniegumu.

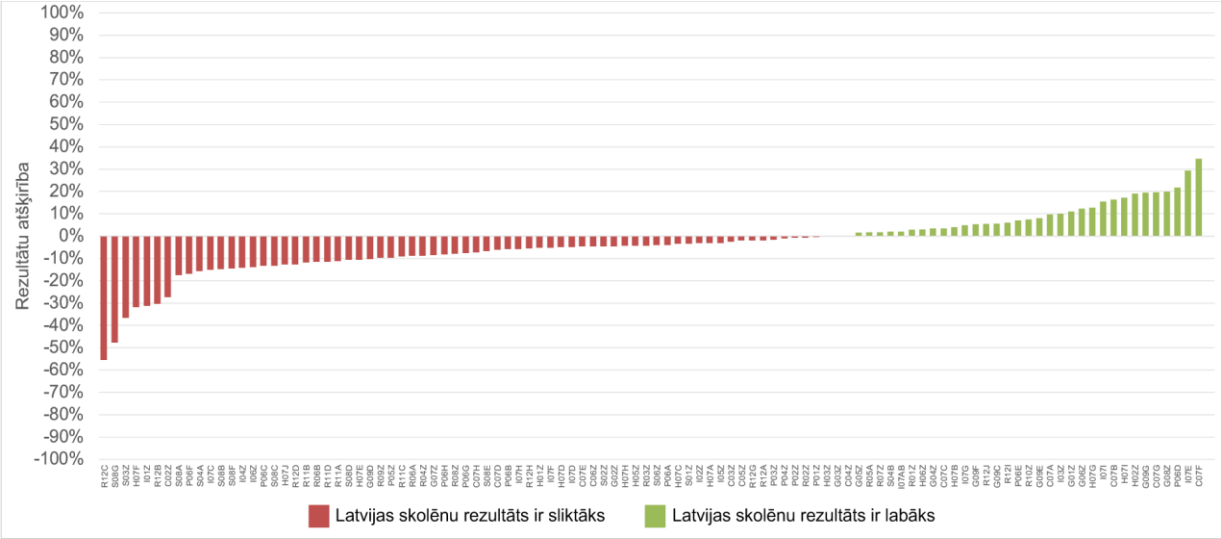
Analīzē tika iekļauti tie uzdevumi, kur Latvijas skolēniem salīdzinoši ir par vismaz 3% zemāks rezultāts, kā arī tika ņemta vērā Hī testa p vērtība, salīdzinot to skolēnu rezultātus, kuri pildīja uzdevumu un iesniedza atbildi (katra uzdevuma skolēnu skaits, kas izlaida uzdevumu vai netika līdz tam, netika ņemts vērā). Tie uzdevumi, kuros p vērtība ir lielāka par 0,05, netika iekļauti, jo atšķirība rezultātos uzskatāma par statistiski nenozīmīgu.

Salīdzinot Latvijas skolēnu sniegumu ar ICILS vidējo, grūtības novērojamas 18 no 104 datorprasmju daļas uzdevumiem (skat. 4. att.) ar rezultātu atšķirību no -24,11% līdz -3,49%. Rezultātu atšķirības katrā no uzdevumiem pievienotas pielikumā (skat. 3. pielikumu).



4. att. Rezultātu atšķirība datorprasmju uzdevumos starp Latvijas skolēnu rezultātu un ICILS vidējo rezultātu

Salīdzinot Latvijas skolēnu sniegumu ar Čehijas skolēnu sniegumu, grūtības novērojamas 50 no 104 datorprasmju daļas uzdevumiem (skat. 5. att.). Analīzē iekļaujamo uzdevumu rezultātu atšķirība ir amplitūdā no -55,60% līdz -3,15%. Rezultātu atšķirības katrā no uzdevumiem pievienotas pielikumā (skat. 4. pielikumu).



5. att. Rezultātu atšķirība datorprasmju uzdevumos starp Latvijas skolēnu rezultātu un Čehijas rezultātu

Sarežģīto uzdevumu īpatsvars pēc uzdevumu virziena iezīmē lielās datorprasmju grupas, kurās Latvijas skolēniem būtu nepieciešams uzlabot iemaņas (skat. 1. tabulu).

Nacionāli vissarežģītākie uzdevumi Latvijas skolēniem bijuši saistīti ar informācijas radīšanu, jo gandrīz katrā trešajā šī virziena uzdevumā skolēni uzrādījuši zemu rezultātu. Gandrīz tikpat sarežģīti bijuši uzdevumi informācijas apkopošanas virzienā, kur sarežģīto uzdevumu īpatsvars ir 28%. Nedaudz labāk skolēniem veicies izpildot uzdevumus, kas saistīti ar digitālo saziņu (20% grūto uzdevumu) un virzienā „Izpratne par datora lietošanu" (7% grūto uzdevumu).

Starp uzdevumiem, kuros Latvijas skolēniem ir zemāks rezultāts nekā vidēji ICILS, lielāks īpatsvars ir informācijas apkopošanas (24%) un digitālās saziņas (20%) virziena uzdevumos.

Salīdzinot Latvijas skolēnu rezultātus ar Čehijas skolēnu rezultātiem, lielākais sarežģīto uzdevumu īpatsvars ir novērojams informācijas apkopošanas virzienā, kur 60% uzdevumu Latvijas skolēni uzrādījuši zemāku sniegumu. Arī digitālās saziņas virzienā par salīdzinoši grūtiem uzskatāma puse no uzdevumiem.

1. tabula. Datorprasmju daļas sarežģīto uzdevumu īpatsvars pēc uzdevuma virziena

Virziens	Uzdevumu skaits	Nacionāli sarežģītie uzdevumi	Uzdevumi ar zemāku rezultātu nekā ICILS vidēji	Uzdevumi ar zemāku rezultātu nekā Čehijai
Izpratne par datora lietošanu	14	7%	14%	43%
Informācijas apkopošana	25	28%	24%	60%
Informācijas radīšana	45	31%	13%	42%
Digitālā saziņa	20	20%	20%	50%

Apskatot problemātisko uzdevumu sīkāku sadalījumu aspektos, iespējams gūt vēl detalizētāku priekšstatu par to, kuras digitālās prasmes būtu jāuzlabo, lai sniegums būtu labāks (skat. 2. tabulu).

Nacionālā skatījumā informācijas radīšanas virziena aspekti sagādājuši līdzvērtīgas grūtības, tomēr informācijas radīšana (33% sarežģīto uzdevumu) bijusi nedaudz sarežģītāka par informācijas pārveidošanu (27%). Informācijas apkopošanas virzienā sarežģītāk skolēniem gājis ar uzdevumiem, kas atbilst aspektam „piekļuve informācijai un tās novērtēšana" (31%). Lai gan datora lietošanas pamatu aspektā īpatsvars ir 33%, nevar droši apgalvot, ka skolēniem ir lielas problēmas šo uzdevumu izpildē, jo testā bijuši tikai trīs šī aspekta uzdevumu.

Uzdevumos ar zemāku rezultātu nekā ICILS vidēji, daudzi no tiem ir saistīti ar informācijas kopīgošanas (40%) un informācijas pārvaldīšanas (33%)aspektu.

Daudz no sarežģītajiem informācijas apkopošanas virziena uzdevumiem salīdzinājumā ar Čehiju atbilst informācijas pārvaldīšanas aspektam. 7 no 9 jeb 78% informācijas pārvaldīšanas uzdevumu Latvijas skolēniem padevušies sliktāk nekā Čehijas skolēniem. Digitālās saziņas virziena uzdevumu analīze pēc aspekta nespēj izcelt vienu aspektu, kam pievēršama lielāka uzmanība, jo uzdevumu īpatsvars ir vienāds gan informācijas kopīgošanas (50%), gan informācijas drošas un atbildīgas lietošanas (50%) aspektā.

2. tabula. Datorprasmju daļas sarežģīto uzdevumu īpatsvars pēc uzdevuma aspekta

Virziens	Aspekts	Uzdevumu skaits	Nacionāli sarežģītie uzdevumi	Uzdevumi ar zemāku rezultātu nekā ICILS vidēji	Uzdevumi ar zemāku rezultātu nekā Čehijai
Izpratne par datora lietošanu	Datora lietošanas pamati	3	33%	33%	67%
	Noteikumu ievērošana, lietojot datoru	11	0%	9%	36%
Informācijas apkopošana	Piekļuve informācijai un tās novērtēšana	16	31%	19%	50%
	Informācijas pārvaldīšana	9	22%	33%	78%
Informācijas radīšana	Informācijas pārveidošana	15	27%	7%	40%
	Informācijas radīšana	30	33%	17%	43%
Digitālā saziņa	Informācijas kopīgošana	10	20%	40%	50%
	Informācijas droša un atbildīga lietošana	10	20%	0%	50%

Lielākās grūtības nacionālā skatījumā Latvijas skolēniem sagādājuši informācijas apkopošanas un informācijas radīšanas virziena uzdevumi. Informācijas radīšanā būtu jāattīsta gan informācijas pārveidošanas prasmes, gan informācijas radīšanas prasmes. Apgūstot informācijas apkopošanu, būtu jāuzlabo skolēnu spējas piekļūt informācijai un to novērtēt.

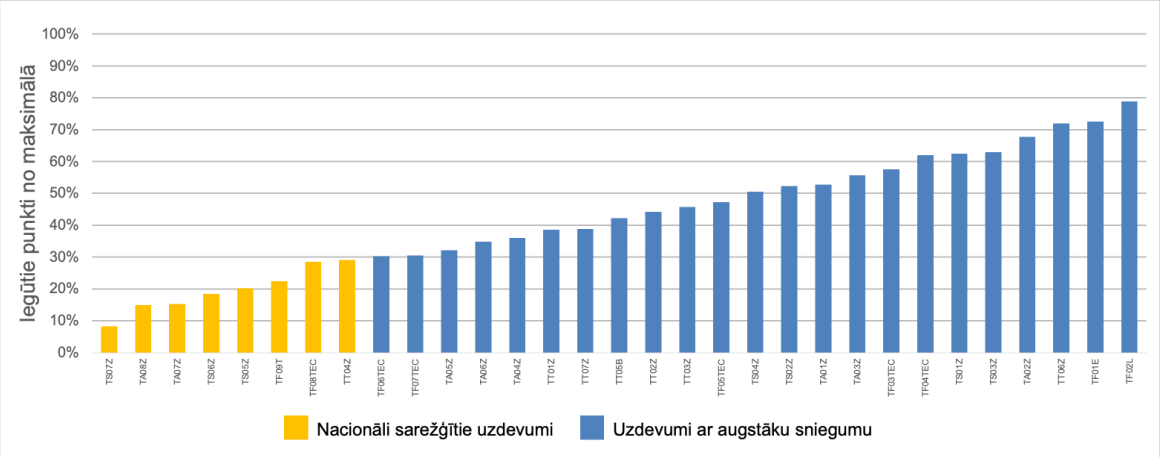
Salīdzinot Latvijas skolēnu sniegumu ar ICILS vidējo un Čehijas skolēnu rezultātu, novērojama līdzīga situācija – Latvijas skolēniem būtu vēlams uzlabot informācijas apkopošanas prasmes, īpašu uzmanību pievēršot informācijas pārvaldīšanas tēmām. Starptautiskā kontekstā kā vājāks izceļas arī virziens „Digitālās saziņas prasmes", īpaši informācijas kopīgošanas aspekta uzdevumos.

5. Algoritmiskās domāšanas testa rezultāti

Latvijas skolēni piedalījās arī ICILS 2023 algoritmiskās domāšanas daļā, un ir pieejama informācija par 31 uzdevuma rezultātiem. Šajā pētījuma daļā rezultātu amplitūda ir šaurāka – zemākais rezultāts uzdevumā ir 8,27% no maksimāli iegūstamajiem punktiem, bet augstākais – 78,87%.

Tāpat kā datorprasmju daļā, par nacionāli grūtiem uzdevumiem uzskatāmi uzdevumi pirmajā kvartilē (skat. 6. att.). Latvijas skolēni astoņos grūtākajos algoritmiskās domāšanas

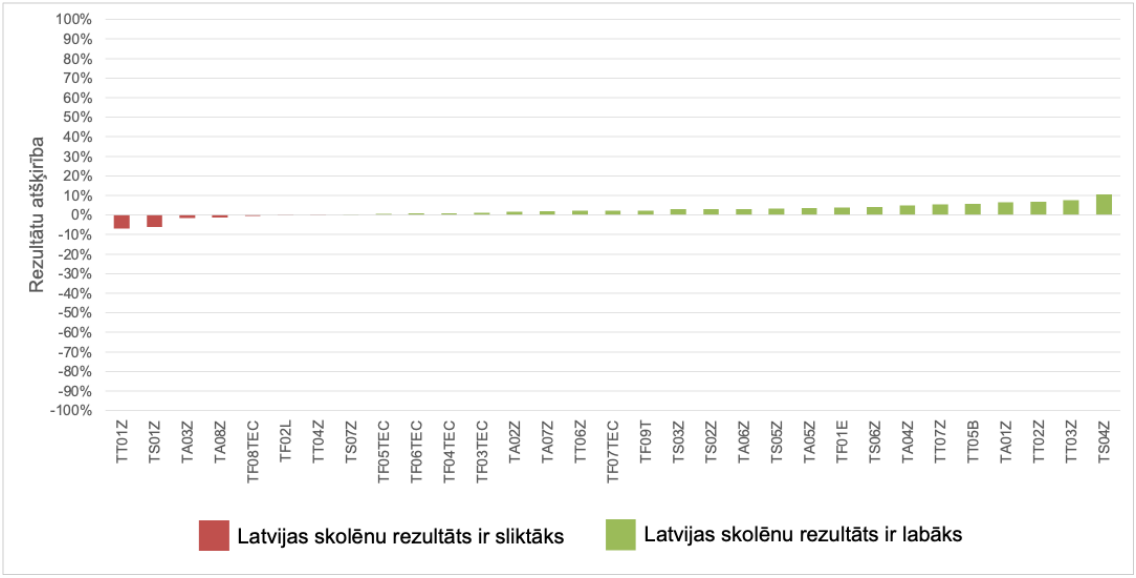
uzdevumos ieguvuši no 8,27% līdz 29,07% no maksimāli iegūstamajiem punktiem. Iegūtie rezultāti katrā no uzdevumiem pievienoti pielikumā (skat. 5. pielikums).



6. att. Algoritmiskās domāšanas daļas uzdevumu rezultāti

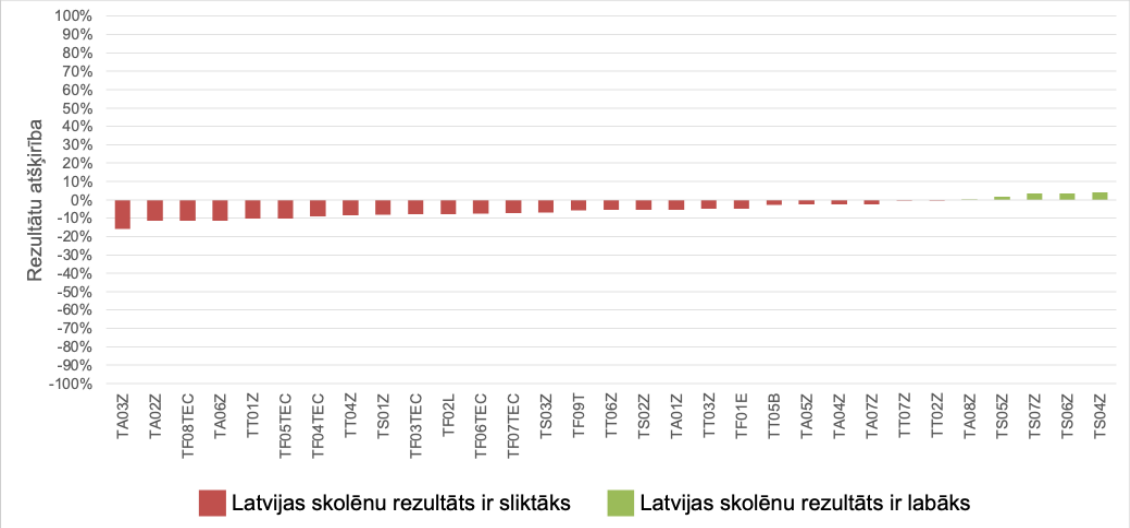
Algoritmiskās domāšanas daļas sarežģīto uzdevumu noteikšanai, salīdzinot ar ICILS vidējo un Čehijas skolēnu rezultātu, tika izmantots tas pats princips, kas datorprasmju daļā – iekļauti tikai tie uzdevumi, kur rezultāts ir vismaz par 3% zemāks un Hī testa p vērtība ir zem 0,05.

Salīdzinot algoritmiskās domāšanas testa Latvijas skolēnu sniegumu ar ICILS vidējo, grūtības novērojamas divos no 31 algoritmiskās domāšanas daļas uzdevumiem (skat. 7. att.). Rezultātu atšķirība -6,93% un -6,20%.



7. att. Rezultātu atšķirība algoritmiskās domāšanas uzdevumos starp Latvijas skolēnu rezultātu un ICILS vidējo rezultātu

Salīdzinot Latvijas skolēnu sniegumu ar Čehijas skolēnu rezultātu, zemāks rezultāts novērojams 19 no 31 uzdevuma (skat. 8. att.). Rezultātu atšķirība no -15,92% līdz -4,95%. Rezultātu atšķirības katrā no uzdevumiem pievienotas pielikumā (skat. 6. pielikumu).



8. att. Rezultātu atšķirība algoritmiskās domāšanas starp Latvijas skolēnu rezultātu un Čehijas rezultātu

3. tabulā redzami problemātisko algoritmiskās domāšanas testa uzdevumu analīzes rezultāti pēc virziena. Tas atklāj to, kurā no problēmrisināšanas posmiem skolēni darbojas sliktāk vai nu plānošanas un gatavošanās daļā, vai tad, kad jāsāk veidot problēmas risinājums.

Nacionālā kontekstā algoritmiskās domāšanas testā visvairāk uzdevumu atbilst virzienam „Risinājumu ieviešana darbībā" (29% sarežģīto uzdevumu īpatsvars) tomēr divi uzdevumi ir arī virzienā problēmu konceptualizēšana (20%).

Salīdzinot atšķirību starp Latvijas skolēnu un ICILS vidējo rezultātu, neviens no algoritmiskās domāšanas virzieniem neizceļas kā būtiski sarežģītāks, katrā no virzieniem ir viens uzdevums ar zemāku rezultātu.

Tā kā salīdzinājumā ar Čehiju sarežģīto uzdevumu skaits ir lielāks, tas skaidrāk iezīmē problemātiskos virzienus un aspektus. Latvijas skolēniem risinājumu īstenošana darbībā nepadodas tik labi, kā Čehijas skolēniem, jo rezultāts ir zemāks 67% no šī virziena uzdevumiem.

3. tabula. Algoritmiskās domāšanas daļas sarežģīto uzdevumu īpatsvars pēc uzdevuma virziena

Virziens	Uzdevumu skaits	Nacionāli sarežģītie uzdevumi	Uzdevumi ar zemāku rezultātu nekā ICILS vidēji	Uzdevumi ar zemāku rezultātu nekā Čehijā
Problēmu konceptualizēšana	10	20%	10%	50%
Risinājumu ieviešana darbībā	21	29%	5%	67%

Algoritmiskās domāšanas uzdevumu rezultātu interpretācija pēc aspekta ir sarežģīta, jo ir vairāki aspekti ar mazu uzdevumu skaitu, tāpēc pat viens uzdevums var būtiski ietekmēt īpatsvaru (skat. 4. tabulu).

Minētajā aspektā risinājumu plānošana un vērtēšana par sarežģītiem uzskatāmi vairāki uzdevumi gan nacionālā kontekstā (33% īpatsvars), gan salīdzinājumā ar ICILS vidējo (11%), gan salīdzinājumā ar Čehiju (89%).

Arī zināšanas un izpratne par digitālajām sistēmām iezīmējas kā sarežģīts aspekts visos trīs salīdzinājumos. Nacionāli un, salīdzinot ar ICILS vidējo, tas ir 1 no 4 uzdevumiem, salīdzinot ar Čehiju, tie ir 3 no 4 uzdevumiem.

Algoritmu, programmu un saskarņu izstrāde sagādā grūtības nacionāli (25% īpatsvars) un arī salīdzinājumā ar Čehiju (50%).

4. tabula. Algoritmiskās domāšanas daļas sarežģīto uzdevumu īpatsvars pēc uzdevuma aspekta

Virziens	Aspekts	Uzdevumu skaits	Nacionāli sarežģītie uzdevumi	Uzdevumi ar zemāku rezultātu nekā ICILS vidēji	Uzdevumi ar zemāku rezultātu nekā Čehijai
Problēmu konceptualizēšana	Zināšanas un izpratne par digitālajām sistēmām	4	25%	25%	75%
	Problēmu formulēšana un analīze	2	50%	0%	0%
	Attiecīgo datu vākšana un atspoguļošana	4	0%	0%	50%
Risinājumu ieviešana darbībā	Risinājumu plānošana un vērtēšana	9	33%	11%	89%
	Algoritmu, programmu un saskarņu izstrāde	12	25%	0%	50%

Algoritmiskās domāšanas testā problemātiskie virzieni lielākoties sakrīt gan nacionālā, gan starptautiskā skatījumā. Lielākās grūtības novērojamas risinājumu īstenošanas virzienā, gan aspektā „Risinājumu plānošana un vērtēšana", gan „Algoritmu, programmu un saskarņu izstrāde", tomēr arī problēmu konceptualizēšanas virzienā būtu nepieciešams pievērst uzmanību aspektam „Zināšanas un izpratne par digitālajām sistēmām".

6. Uzdevumu analīze pēc to veida un izlaistie jautājumi

Pētījuma datos bez virziena un aspekta vēl ir pieejama cita rakstura informācija, piemēram, kāda veida uzdevums tas ir vai kā skolēni pierāda savu prasmi attiecīgajā jomā, vai cik daudz uzdevumu skolēnu izlaiduši. Uzdevumu analīze no šāda skatupunkta sniedz papildu informāciju datorprasmju un algoritmiskās domāšanas attīstīšanas pilnveidei. Tā kā šī informācija raksturo uzdevumus abās pētījuma daļās, rezultāti tiek apskatīti kopā (skat. 5. tabulu).

Pēc uzdevuma veida nacionāli sarežģīto uzdevumu vidū nav tādu uzdevumu, kur jāizvēlas viens vai vairāki atbilžu varianti. Starp sarežģītajiem uzdevumiem ir daudz atvērtā tipa jautājumu (33% īpatsvars), kuros jāatbild brīvā tekstā, tomēr gan lineāro prasmju (15%), gan nelineāro prasmju uzdevumi (13%), gan kompleksas uzdevuma daļas (30%) skatāmi kā līdzīga veida uzdevumi, un arī to kopā ir daudz. Šajos uzdevumos skolēniem prasmes, zināšanas un kompetences jāpierāda praktiski, izpildot konkrētu uzdevumu datora saskarnes simulācijā – klikšķinot pogas, ievadot tekstu, pārvietojot datnes utt. Latvijas skolēniem nav problēmu atzīmēt pareizo variantu no dotajiem, bet ir grūtāk, ja vajag sniegt vārdisku atbildi vai pierādīt prasmi darbībā.

Arī algoritmiskās domāšanas testā grūtie jautājumi pēc veida skolēniem jāsniedz atvērta tipa atbilde (100% īpatsvars), piemēram, skaidrojot algoritmisko risinājumu, stratēģiju u.c. Visos trīs algoritmiskās domāšanas daļas atvērtā tipa jautājumos tika iegūti tikai 8,27%, 14,91% un 15,23% no maksimāli iegūstamajiem punktiem, tie ir trīs uzdevumi ar viszemāko rezultātu. Nacionāli sarežģītajos jautājumos iezīmējas arī vizuālās programmēšanas veids (31%). Šādos uzdevumos skolēniem jāveido programmas, savienojot blokveida algoritma elementus, tāpat kā programmēšanas valodā *Scratch*.

5. tabula. Sarežģīto uzdevumu īpatsvars pēc uzdevuma veida abās pētījuma daļās

Daļa	Veids	Sarežģīto uzdevumu skaits	Uzdevumu skaits testā	Sarežģīto uzdevumu īpatsvars
Datorprasmes	Vienas pareizās atbildes izvēles jautājums	0	6	0%
	Vairāku pareizo atbilžu izvēles jautājums	0	2	0%
	Atvērtā tipa jautājums	7	21	33%
	Lineārās prasmes	2	13	15%
	Nelineārās prasmes	1	8	13%
	Kompleksa uzdevuma daļa	16	54	30%
Algoritmiskā domāšana	Atvērtā tipa jautājums	3	3	100%
	Vizuālā programmēšana	5	16	31%
	Vilkt un nomest	0	5	0%
	Vienas pareizās atbildes izvēles uzdevums	0	3	0%
	Abstrakcija	0	3	0%
	Skaitliska vērtība	0	1	0%

Izlaižot uzdevumus, skolēni katrā no pētījuma daļām neieguva aptuveni 8% no potenciāli iegūstamiem punktiem. Iemesli uzdevuma izlaišanai nav zināmi, un tie var būt dažādi – pārliecības trūkums par savām spējām veikt uzdevumu, motivācijas trūkums, tehniska kļūda, skolēnam var šķist, ka nepietiks laika pabeigt uzdevumu, tādēļ nav vērts pat sākt to pildīt u.c.

Izlaisto uzdevumu analīzē tika iekļauti tie uzdevumi, kurus izlaida 10% vai vairāk skolēnu, neiegūstot 4,49% no potenciāli iegūstamajiem punktiem datorprasmju daļā un 5,01% algoritmiskās domāšanas daļā.

Apskatot izlaistos uzdevumus pēc to virziena (skat. 6. tabulu), var konstatēt, ka datorprasmju daļā vislielākais izlaisto uzdevumu skaits ir virzienā „Informācijas radīšana" (36%), kam seko „Digitālā saziņa" (30%) un „Informācijas apkopošana" (28%), savukārt virzienā „Izpratne par datora lietošanu" izlaisto uzdevumu īpatsvars ir būtiski zemāks (14%). Izlaisto uzdevumu īpatsvars lielā mērā sakrīt ar nacionāli sarežģīto uzdevumu skaitu, kas īpaši novērojams algoritmiskās domāšanas testā, jo izlaisto uzdevumu virzieni pilnībā sakrīt ar nacionāli sarežģīto uzdevumu virzieniem, tomēr tie nav pilnīgi tie paši uzdevumi. Ja daudz skolēnu izlaiž uzdevums, ir liels risks, ka tas būs arī nacionāli sarežģīts uzdevums, jo izlaišanas gadījumā par to tiek piešķirti 0 punktu.

6. tabula. Izlaisto uzdevumu īpatsvars pēc virziena abās pētījuma daļās

Daļa	Virziens	Uzdevumu skaits	Nacionāli sarežģītie uzdevumi	Izlaisto uzdevumu īpatsvars
Datorpraasmes	Izpratne par datora lietošanu	14	7%	14%
	Informācijas apkopošana	25	28%	28%
	Informācijas radīšana	45	31%	36%
	Digitālā saziņa	20	20%	30%
Algoritmiskā domāšana	Problēmu konceptualizēšana	10	20%	20%
	Risinājumu ieviešana darbībā	21	29%	29%

Izlaisto uzdevumu veida analīze (skat 7. tabulu) rāda to, ka datorprasmju daļā skolēni bieži izvēlējušies nepildīt komplekso uzdevumu daļas, kur 15 minūšu laikā jāveic vairākas vienotas darbības, par kurām tiek piešķirti punkti. Visbiežāk izlaisto uzdevumu vidū kompleksa uzdevuma daļu īpatsvars ir 43%. Zemāks īpatsvars ir atvērtā tipa jautājumu (24%) un lineāro prasmju (23%) uzdevumos. Vairāk nekā 10% izlaisto uzdevumu vidū nebija neviena slēgta tipa jautājumu vai nelineāro prasmju uzdevuma. Tāpat kā uzdevumos ar zemu rezultātu, arī visvairāk izlaisto uzdevumi algoritmiskās domāšanas daļā pieder atvērtā tipa jautājumu (67%) un vizuālās programmēšanas (31%) veidam.

7. tabula. Izlaisto uzdevumu īpatsvars pēc uzdevuma veida abās pētījuma daļās

Daļa	Veids	Uzdevumu skaits	Sarežģīto uzdevumu īpatsvars	Izlaisto uzdevumu īpatsvars
Datorprasmes	Vienas pareizās atbildes izvēles uzdevums	0	0%	0%
	Vairāku pareizo atbilžu izvēles jautājums	0	0%	0%
	Atvērtā tipa jautājums	5	33%	24%
	Lineārās prasmes	3	15%	23%
	Nelineārās prasmes	0	13%	0%
	Kompleksa uzdevuma daļa	23	30%	43%
Algoritmis kā domāšana	Atvērtā tipa jautājums	2	100%	67%
	Abstrakcija	1	0%	33%
	Vizuālā programmēšana	5	31%	31%
	Vilkt un nomest	0	0%	0%

	Vienas pareizās atbildes izvēles uzdevums	0	0%	0%
	Skaitliska vērtība	0	0%	0%

Rezultātu analīze liecina, ka Latvijas skolēniem gan datorprasmju, gan algoritmiskās domāšanas daļā vislielākās grūtības sagādā atvērtā tipa jautājumi un praktiski veicami uzdevumi (lineāras prasmes, kompleksa uzdevuma daļa, vizuālā programmēšana).

Aptuveni 8% punktu katrā daļā, kurus varēja iegūt, netika iegūti, izlaižot uzdevumus. Datorprasmju daļā tie biežāk bija informācijas radīšanas (36%), digitālās saziņas (30%) un informācijas apkopošanas (28%) uzdevumi, bet algoritmiskās domāšanas daļā skolēni biežāk izlaida uzdevumus virzienā „Risinājumu ieviešana darbībā" (29%). Arī izlaistie jautājumi pēc veida visbiežāk bija atvērtā tipa jautājumi un praktiski veicami uzdevumi.

7. Diskusija

Latvijas skolēniem ir augstas datorprasmes un labi sasniegumi algoritmiskajā domāšanā, jo ICILS 2023 pētījuma rezultātos Latvijas sniegums ir augstāks par vidējo un ir nozīmīgi zemāks tikai par dažu valstu sniegumu. Tikai 11% skolēnu nesasniedz pamata līmeni datorprasmēs un 8% algoritmiskajā domāšanā. Latvijas skolēnu rezultātu analīze iezīmējusi tās jomas, kurās, lai pilnveidotu datorprasmes un algoritmiskās domāšanas spējas, skolēnu sniegums būtu jāuzlabo.

Datorprasmju daļā gan nacionālā, gan starptautiskā kontekstā zemi rezultāti novērojami informācijas apkopošanas virziena uzdevumos, kuros skolēniem gan jālieto kritiskā domāšana, meklējot un vērtējot internetā atrasto informāciju, gan jāspēj pārvaldīt, sakārtot un glabāt informāciju. Šo prasmju uzlabošanai datorikas stundās ir iespējams piedāvāt mācību uzdevumus, kur skolēniem jālieto atslēgvārdi, lai pārlūkprogrammā meklētu nepieciešamo informāciju, jāizmanto filtri, lai uzrādītu tikai atbilstīgus meklēšanas rezultātus, jāsalīdzina dažādas datņu glabāšanas iespējas, piemēram, datora krātuvē, ārējos diskos vai mākoņkrātuvēs, jāveido datņu un mapju sistēma informācijas organizēšanai. Gan datorikā, gan citos mācību priekšmetos var piedāvāt kritiskās domāšanas un informācijas patiesuma novērtēšanas uzdevumus, kuros skolēniem jāsalīdzina pieejamā informācija dažādos avotos, jāatpazīst maldīgi uzskati un loģikas kļūdas.

Hānelas un kolēģu pētījumā noskaidrots, ka pamata lasīšanas prasmes, piemēram, vārdu atpazīšana, teikumu un teksta izpratne, ir svarīgas, lai atrastu un vērtētu informāciju internetā. Cilvēki ar labāku lasītprasmi ātrāk spēj novērtēt digitāli lasīta satura atbilstību mērķim un labāki lasītāji biežāk meklē papildu informāciju, lai noskaidrotu, vai saturs ir atbilsīgs (Hahnel et al., 2018), tātad datorprasmes var uzlabot arī lasot jebkuru tekstu.

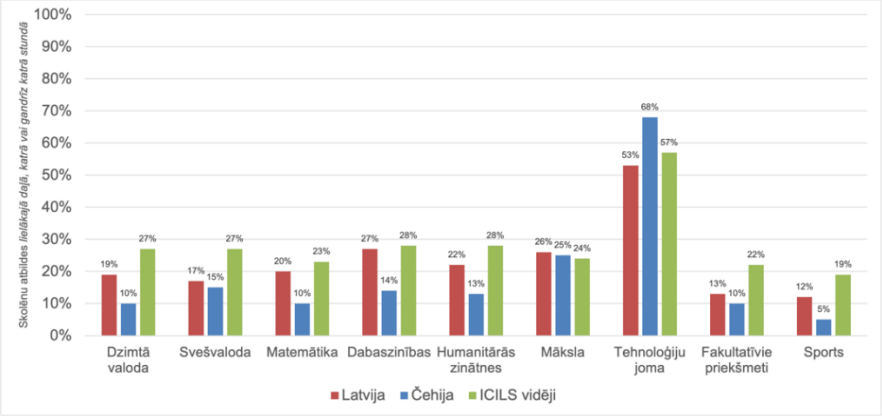
Agitas Zāberes darba „Pamatizglītības standarta satura izvērtējums IEA ICILS 2023 ietvarā" secinājumi par Latvijas izglītības standarta satura fragmentāciju un digitālā haosa riskiem failu pārvaldībā sakrīt ar zemiem rezultātiem informācijas apkopošanas virzienā. Skolēni medijpratību attīsta valodu un sociālo jomu mācību priekšmetos, bet nespēj zināšanas pārnest uz tehnoloģijas jomas uzdevumiem. Standarta saturā arī novērota prasība veidot darbus, kur nepieciešams izmantot daudz datu, taču netiek pieprasīts tos sakārtot (Zābere, 2026).

Algoritmiskās domāšanas daļā gan nacionālā, gan starptautiskā kontekstā kā problemātisks iezīmējās aspekts „Risinājumu plānošana un vērtēšana", kur skolēniem jānosaka lietotāju vajadzības un pastāvīgi, vai risinājums darbojas un atbilst mērķim. Šis ieradums varētu tikt attīstīts, veicot jebkuru mācību uzdevumu, kuram ir skaidri noteikts mērķis – ja skolēns raksta domrakstu, pēc katras rindkopas vai teikuma ir vērts pārlasīt uzrakstīto un izlabot tekstu, kas neatbilst domraksta tēmai, ja skolēns veic eksperimentu, tā veikšanas laikā jāseko līdzi tam, vai tiek ievēroti visi eksperimenta soļi, ja skolēns programmē, ir jāseko, vai koda secība un saturs izpilda vēlamo darbību, vadoties pēc kļūdu paziņojumiem vai periodiski pārskatot kodu. Datorikā vai programmēšanā skolēni var analizēt jau pastāvošu risinājumu paraugus, lai tos uzlabotu vai pārveidotu, dot izmēģināt savu veidoto programmu citiem klasesbiedriem, lai iegūtu atgriezenisko saiti par izstrādāto risinājumu.

Agitas Zāberes minētais kļūdu labošanas kultūras trūkums Latvijas izglītības standartā atbilst algoritmiskās domāšanas daļā novērotajam zemajam sniegumam aspektā „Risinājumu plānošana un vērtēšana", jo skolēni kļūdas mēdz meklēt tikai darba beigās, bet reti tas tiek darīts darba veidošanas laikā (Zābere, 2026).

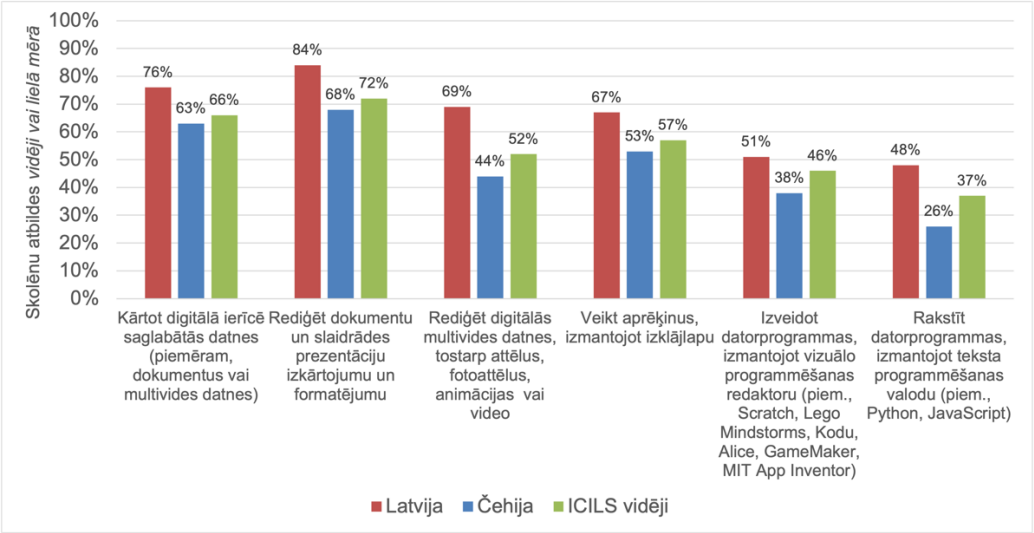
Vongs un kolēģi veikuši pētījumu, kurā skolēniem algoritmiskās domāšanas uzdevumu pildīšanas laikā tika sniegts metakognitīvs atbalsts plānošanas, novērošanas, pašrefleksijas un novērtēšanas posmos darba lapas formā. Tika secināts, ka metakognitīvais atbalsts uzlaboja skolēnu regulācijas prasmes sekot problēmrisināšanas procesam, novērtēt lēmumus un pārbaudīt, vai risinājums atbilst mērķiem (Wang et al., 2024). No šī pētījuma rezultātiem var secināt, ka skolotājiem, lai mudinātu skolēnus plānot un vērtēt risinājumus, kā viens no instrumentiem būtu jāpiedāvā speciāli sagatavotas darba vērtēšanas lapas.

ICILS aptaujā par IKT lietošanu dažādos mācību priekšmetos atrodama informācija par to, cik bieži katrā mācību priekšmetā tiek izmantotas informācijas un komunikācijas tehnoloģijas (Pole et al., 2024). Skolēnu atbildes (skat. 8. att.) atklāj, ka Latvijā IKT gandrīz visās mācību stundās lieto retāk nekā vidēji ICILS dalībvalstīs, tomēr biežāk nekā Čehijā. Tikai tehnoloģiju jomā Čehijas skolēni norādījuši, ka IKT katrā mācību stundā tiek izmantotas vairāk nekā Latvijā un ICILS vidēji. Šie dati var liecināt par to, ka IKT lietošanas mērķis ir svarīgāks par biežumu, jo Čehijas skolēni uzrādījuši labāku sniegumu par Latvijas skolēniem un ICILS vidējo, lai gan aptaujas informācija neliecina, ka IKT bieži tiek izmantotas visos mācību priekšmetos.

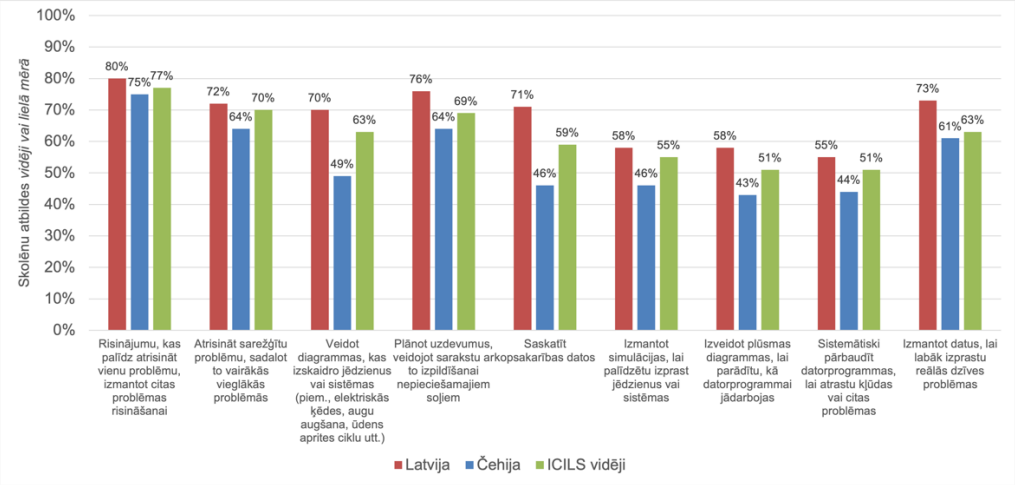


8. att. Skolēnu atbildes par IKT izmantošanu mācību priekšmetos lielākajā daļā, katrā vai gandrīz katrā stundā (Pole et al., 2024)

Pieņēmums, ka vairāku datorprasmju un algoritmiskās domāšanas tēmu mācīšana uzlabos skolēnu sniegumu, šķiet intuitīvs, tomēr skolēnu aptaujas un citu pētījumu rezultāti rāda ko citu. Arī aptaujā par iemācītajām prasmēm skolā veikt ar IKT (skat. 9. att.) un algoritmisko domāšanu (skat. 10. att.) saistītus uzdevumus daudz Latvijas skolēnu par visām prasmēm atbildējuši, ka tās apguvuši vidēji vai lielā mērā. Skolēnu atbilžu skaits ir statistiski nozīmīgi augstāks par ICILS vidējo un Čehijas skolēnu atbildēm (Pole et al., 2024). Latvijas skolēni ir pārliecināti, ka skolā minētās iemaņas tikušas apgūtas, bet gan datorprasmēs, gan algoritmiskajā domāšanā uzrādījuši zemāku sniegumu par Čehijas skolēniem. Tātad jaunu datorprasmju vai algoritmiskās domāšanas tēmu pievienošana mācību saturam nav garantēts risinājums sasniegumu uzlabošanai. Būtu jāpārbauda, vai, lai attīstītu augsta līmeņa datorprasmes un algoritmisko domāšanu, tēmas tiek apskatītas pietiekami padziļināti.



9. att. Skolēnu atbildes par iemācītajām prasmēm skolā veikt ar IKT saistītus uzdevumus vidēji vai lielā mērā (Pole et al., 2024)



10. att. Skolēnu atbildes par iemācītajām prasmēm skolā veikt ar algoritmisko domāšanu saistītus uzdevumus vidēji vai lielā mērā (Pole et al., 2024)

Arī A. Geskes un kolēģu pētījumā noskaidrots, ka augstiem algoritmiskās domāšanas sasniegumiem nav pozitīvas korelācijas ar konkrētām algoritmiskās domāšanas tēmām mācību saturā. Lai gan Latvijas un Taivānas augstākā snieguma skolu skolēni nosaukuši vairāk algoritmiskās domāšanas tēmu, kuras apgūtas mācību laikā, Čehijā, Dānijā un Francijā vairāk apgūto tēmu nosauca skolēni, kas nemācījās augstākā snieguma skolās. Konkrētu algoritmiskās domāšanas tēmu iekļaušana mācību saturā nenodrošina augstas zināšanas algoritmiskajā domāšanā (Geske et al., 2025).

Visās skolās, kurās bija augsts algoritmiskās domāšanas sniegums, skolēni biežāk izmantoja tekstapstrādes un prezentāciju lietotnes, kā arī lietoja datorus informācijas meklēšanai, novērtēja internet sameklētās informācijas patiesumu, pārvaldīja interneta kontu un IKT ierīču privātuma iestatījumus (Geske et al., 2025). No šīs informācijas var secināt, ka algoritmiskās domāšanas spēju uzlabošanai ir svarīgi, lai skolēni jēgpilni izmantotu digitālos rīkus ne tikai datorklasē vai mācību stundu laikā, bet atrastu tiem pielietojumu arī ārpus skolas, tādā veidā attīstot digitālo kompetenci un jūtoties drošāk darbā ar IKT ierīcēm.

Algoritmiskās domāšanas sasniegumus ietekmē arī skolēnu spēja koncentrēties mācībām stundu laikā. Augstāks sniegums novērojams tajās skolās, kur skolēni retāk novērsās no mācību satura, piemēram, tērzējot telefonā, pārbaudot sociālos tīklus, skatoties video, tiešraides vai televīziju (Geske et al., 2025).

Datorprasmju attīstību varētu veicināt matemātiskās domāšanas attīstīšana. Ir konstatēta korelācija starp zemiem sasniegumiem ICILS pētījuma datorprasmju daļā un zemiem sasniegumiem OECD PISA matemātikas daļā *(Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture (European Commission)*, 2024).

Pēc uzdevumu veida Latvijas skolēniem lielākās problēmas sagādāja atvērtā tipa jautājumi un praktiski uzdevumi (lineāras prasmes, kompleksa uzdevuma daļa, vizuālā programmēšana), šāda veida uzdevumus skolēni bieži izlaiduši. Zems sniegums atvērtā tipa jautājumos var norādīt uz to, ka problēmas nav zināšanu trūkumā, bet gan izpratnes dziļumā. Skolēni aptaujās atklāja, ka visas datorprasmju un algoritmiskās domāšanas tēmas ir mācītas, tomēr varbūt tas ir noticis

līmenī, kur skolēnu zināšanas ir pietiekamas vienkāršu uzdevumu izpildei un pareizu atbilžu sniegšanai, bet nepietiekamas argumentēšanai un risinājuma skaidrošanai.

8. Noslēgums un ieteikumi

Kuros ICILS pētījuma uzdevumos Latvijas skolēniem ir viszemākie rezultāti?

Latvijas skolēnu snieguma analīzē noskaidrots, ka datorprasmju kontekstā īpaša uzmanība būtu jāpievērš informācijas apkopošanas virziena uzdevumiem, bet algoritmiskās domāšanas kontekstā vairāk sarežģīto uzdevumu ir risinājumu ieviešanas virzienā. Pēc uzdevumu veida skolēniem grūtības radījuši atvērtā tipa jautājumi un uzdevumi, kuros prasmes jāpierāda darbībā, strādājot digitālā vidē vai veidojot vizuālās programmēšanas risinājumus.

Kādi ir iespējamie iemesli Latvijas skolēnu zemākam sniegumam šajos uzdevumos?

Grūtības datorprasmju informācijas apkopošanas virziena uzdevumos varētu sagādāt nespēja lietot kritisko domāšanu ārpus mācību priekšmetiem, kur tā tiek attīstīta visvairāk, kā arī datu pārvaldības uzdevumu trūkums. Algoritmiskās domāšanas risinājumu ieviešanas virzienā problēmas, iespējams, sagādā nepietiekama procesa novērtēšana un nepietiekama kļūdu meklēšana tieši risinājuma veikšanas laikā, nevis darba beigās.

Kā uzlabot skolēnu datorprasmju un algoritmiskās domāšanas attīstīšanu?

Datorprasmju un algoritmiskās domāšanas attīstīšanai nepieciešams vairāk uzdevumu, kur skolēni ne tikai pierāda savas zināšanas, bet arī pamato savu viedokli par izvēlēto risinājumu. Latvijas skolēni prot veikt praktiskus pamatprasmju uzdevumus, bet novērotas grūtības atvērtā tipa jautājumos.

Skolotāji var atbalstīt skolēnu risinājumu plānošanas un vērtēšanas procesu, paredzot plānošanas, novērošana, pašrefleksijas un novērtēšanas jautājumus darba veikšanas laikā, lai mudinātu skolēnus izvērtēt savu darbu uzdevuma izpildes laikā, ne tikai tad, kad tas jau ir pabeigts.

Pārskatīt digitālās pratības kā caurviju prasmes īstenošanu, jo Latvijā skolēni norāda, ka bieži lieto IKT dažādos mācību priekšmetos, tomēr datorprasmju un algoritmiskās domāšanas sniegums ir zemāks nekā Čehijā, kur IKT lieto retāk. Skolēniem ir pārliecība, ka tehnoloģijas tiek izmantotas dažādos mācību priekšmetos, tomēr, lai veicinātu datorprasmju izkopšanu, uzdevumi var būt pārāk zema līmeņa. Augstā snieguma skolās skolēni digitālos rīkus teksta dokumentu un prezentāciju veidošanai, kā arī informācijas meklēšanai tīmeklī izmanto arī ārpus datorklases.

Literatūras saraksts

1. Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture (European Commission). (2024). *International Computer and Information Literacy Study (ICILS) in Europe, 2023: Main findings and educational policy implications*. Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2766/5221263
2. Geske, A., Kiseļova, R., & Pole, O. (2025). ACHIEVING EXCELLENCE IN COMPUTATIONAL THINKING: INSIGHTS FROM THE ICILS 2023 STUDY. ENVIRONMENT. TECHNOLOGY.

RESOURCES. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, 3, 135–143. https://doi.org/10.17770/etr2025vol3.8546

3. Hahnel, C., Goldhammer, F., Kröhne, U., & Naumann, J. (2018). The role of reading skills in the evaluation of online information gathered from search engine environments. *Computers in Human Behavior*, *78*, 223–234. https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.10.004
4. Pole, O., Geske, A., & Mitenberga, L. (2024). *Starptautiskā Datorprasmju un informācijpratības pētījuma IEA ICILS 2023 pirmie rezultāti*. Latvijas Universitāte. https://www.ipi.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/ipi/IEA-ICILS2023_2024__Digital__3_.pdf Wang, C.-Y., Gao, B.-L., & Chen, S.-J. (2024). The effects of metacognitive scaffolding of project-based learning environments on students' metacognitive ability and computational thinking. Education and Information Technologies, 29(5), 5485–5508. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12022-x

Pielikumi

1. pielikums. **Paraugs pieejamajai ICILS 2023 uzdevumu informācijai**

Informācija	Piemērs
Daļa	Datorprasmes
Uzdevumu kopums	Elpošana
Kods	H07G
Virziens	Informācijas radīšana
Aspekts	Informācijas pārveidošana
Punktu sadalījums	**Valsts** / **n** / **0p%** / **1p%** / **2p%** / **izlaida** / **nesasniedza** Latvija / 761 / 50,58 / 21,81 / 14,43 / 11,97 / 1,21 Čehija / 2340 / 71,45 / 14,63 / 5,19 / 7,96 / 0,77 ICILS vidējais / 34868 / 57,98 / 14,71 / 7,50 / 17,04 / 2,77
Līmenis	1 punkta iegūšana atbilst datorprasmju 3. līmenim 2 punktu iegūšana atbilst datorprasmju 4. līmenim
Apraksts	Attēlu atbilstība
Punkta iegūšanas nosacījumi	0 = neviens solis nav paskaidrots ar attēliem 1 = viens solis ir paskaidrots ar attēliem 2 = vismaz divi soļi ir paskaidroti ar attēliem
Uzdevuma veids	Kompleksa uzdevuma daļa

2. pielikums. **Nacionāli sarežģītie uzdevumi datorprasmju testā**

Uzdevuma kods	Apraksts	Veids	Iegūtais rezultāts no maksimālā
H07J	Informācijas pielāgošana	Kompleksa uzdevuma daļa	4,33%
I07C	Krāpniecības pazīmes	Kompleksa uzdevuma daļa	7,52%
S02Z	Filtrēšana	Lineārās prasmes	8,49%
R12A	Attēlu un formu izvēle	Kompleksa uzdevuma daļa	8,61%

R12G	Ieteikumi	Kompleksa uzdevuma daļa	10,97%
H05Z	Komerciālas tīmekļa vietnes uzticamība	Atvērtā tipa jautājums	12,64%
S03Z	Saites atvēršana	Lineārās prasmes	13,23%
R12B	Elementu izkārtojums	Kompleksa uzdevuma daļa	14,83%
R12J	Diagrammas nosaukums	Kompleksa uzdevuma daļa	15,79%
C06Z	Zinātniskas tīmekļa vietnes uzticamība	Atvērtā tipa jautājums	16,07%
S08E	Informācijas atrašanās vieta un atbilstība	Kompleksa uzdevuma daļa	16,29%
G09F	Atsauce	Kompleksa uzdevuma daļa	16,66%
I07D	Izvairīšanās no lejupielādes krāpniecības	Kompleksa uzdevuma daļa	16,77%
I04Z	Sociālo mediju signāli	Atvērtā tipa jautājums	17,12%
R12C	Elementu izmērs	Kompleksa uzdevuma daļa	17,22%
S08F	Informatīvas lapas izkārtojums	Kompleksa uzdevuma daļa	17,30%
C07A	Ievads	Kompleksa uzdevuma daļa	17,95%
S04A	Informācijas meklēšana	Nelineārās prasmes	19,24%
S08G	Informatīvas lapas teksta kontrasts	Kompleksa uzdevuma daļa	19,67%
P05Z	Taisnīguma salīdzinājums	Atvērtā tipa jautājums	20,32%
R06B	Informācija atsaucē	Atvērtā tipa jautājums	21,20%
H07F	Krāsu saderība	Kompleksa uzdevuma daļa	22,59%
G03Z	Pozitīva uzvedība internetā	Atvērtā tipa jautājums	22,71%
G01Z	Paroles šifrēšana	Atvērtā tipa jautājums	23,44%
R12D	Pētījumu faktu izmantošana	Kompleksa uzdevuma daļa	24,91%
H07G	Attēlu atbilstība	Kompleksa uzdevuma daļa	25,33%

3. pielikums. **Rezultātu atšķirības datorprasmju testa uzdevumos starp Latviju un ICILS vidējo**

Uzdevums	Apraksts	Veids	Rezultātu atšķirība
R12C	Elementu izmērs	Kompleksa uzdevuma daļa	-24,11%
S03Z	Klikšķis uz saites	Lineārās prasmes	-20,31%
C02Z	Tērzētavas ziņa un lauciņš	Nelineārās prasmes	-15,75%
S08G	Informācijas, lapas teksta kontrasts	Kompleksa uzdevuma daļa	-15,31%
I07C	Krāpniecības pierādījumi	Kompleksa uzdevuma daļa	-13,32%
R12B	Elementu izkārtojums	Kompleksa uzdevuma daļa	-10,98%
H07J	Informācija, pielāgošana	Kompleksa uzdevuma daļa	-10,21%
H07F	Krāsu saderība	Kompleksa uzdevuma daļa	-7,96%
R11D	Piezīme, turpmāka izpēte	Atvērtā tipa jautājums	-7,41%
I04Z	Sociālo tīklu signāli	Atvērtā tipa jautājums	-7,39%
S08E	Informācija, atrašanās vieta un atbilstība	Kompleksa uzdevuma daļa	-5,63%
P06F	Pielāgošana	Kompleksa uzdevuma daļa	-5,60%
R07Z	Piezīmes kategorija	Nelineārās prasmes	-5,23%
R08Z	Birkas mērķis	Atvērtā tipa jautājums	-5,16%
R06B	Informācija atsaucē	Atvērtā tipa jautājums	-5,16%
I01Z	Ziņu plūsmas saite	Lineārās prasmes	-4,47%
H05Z	Tirdzniecības tīmekļa vietnes uzticamība	Atvērtā tipa jautājums	-3,59%
G07Z	Saziņas kanāls	Vairāku pareizo atbilžu izvēles jautājums	-3,49%

4. pielikums. **Rezultātu atšķirības datorprasmju testa uzdevumos starp Latviju un Čehiju**

Uzdevums	Apraksts	Veids	Rezultātu atšķirība
R12C	Elementu izmērs	Kompleksa uzdevuma daļa	-55,60%
S08G	Informācija, lapas teksta kontrasts	Kompleksa uzdevuma daļa	-47,77%
S03Z	Klikšķis uz saites	Lineārās prasmes	-36,56%
H07F	Krāsu saderība	Kompleksa uzdevuma daļa	-31,78%
I01Z	Ziņu plūsmas saite	Lineārās prasmes	-31,41%
R12B	Elementu izkārtojums	Kompleksa uzdevuma daļa	-30,43%
C02Z	Tērzētavas ziņa un lauciņš	Nelineārās prasmes	-27,39%
S08A	Atbilstīgs virsraksts	Kompleksa uzdevuma daļa	-17,64%
P06F	Pielāgošana	Kompleksa uzdevuma daļa	-16,68%
S04A	Informācijas meklēšana	Nelineārās prasmes	-15,68%

I07C	Krāpniecības pierādījumi	Kompleksa uzdevuma daļa	-15,10%
S08B	Piemērots laiks	Kompleksa uzdevuma daļa	-14,67%
S08F	Informatīvas lapas izkārtojums	Kompleksa uzdevuma daļa	-14,53%
I04Z	Sociālo tīklu signāli	Atvērtā tipa jautājums	-14,18%
I06Z	Konta ļaunprātīga izmantošana	Atvērtā tipa jautājums	-13,98%
P06C	Objektivitāte	Kompleksa uzdevuma daļa	-13,28%
S08C	Atbilstīgas izmaksas	Kompleksa uzdevuma daļa	-13,17%
H07J	Informācijas pielāgošana	Kompleksa uzdevuma daļa	-12,68%
R12D	Pētījuma faktu izmantošana	Kompleksa uzdevuma daļa	-12,58%
R11B	Piezīme, atkritumi tonnās	Atvērtā tipa jautājums	-11,76%
R06B	Informācija atsaucē	Atvērtā tipa jautājums	-11,48%
R11D	Piezīme, turpmāka izpēte	Atvērtā tipa jautājums	-11,41%
R11A	Piezīme, pārstrādātie atkritumi	Atvērtā tipa jautājums	-11,08%
S08D	Kartes maršruta precizitāte	Kompleksa uzdevuma daļa	-10,79%
H07E	Teksta kontrasts	Kompleksa uzdevuma daļa	-10,72%
R09Z	Birku izmantošana	Vienas pareizās atbildes izvēles jautājums	-9,73%
P05Z	Objektivitātes salīdzinājums	Atvērtā tipa jautājums	-9,62%
R06A	Atsauces skaidrojums un piemērs	Atvērtā tipa jautājums	-8,92%
R04Z	Palaist programmu	Lineārās prasmes	-8,75%
G07Z	Saziņas kanāls	Vairāku pareizo atbilžu izvēles jautājums	-8,62%
P06H	Atsauces	Kompleksa uzdevuma daļa	-8,12%
R08Z	Birkas mērķis	Atvērtā tipa jautājums	-8,02%
P06G	Formatēšana	Kompleksa uzdevuma daļa	-7,66%
C07H	Atsauces	Kompleksa uzdevuma daļa	-7,28%
S08E	Informācija, atrašanās vieta un atbilstība	Kompleksa uzdevuma daļa	-6,88%
P06B	E-grāmatu piezīmju pilnīgums	Kompleksa uzdevuma daļa	-5,83%
I07H	Plakāta elementu izkārtojums	Kompleksa uzdevuma daļa	-5,76%
R12H	Horizontālās ass informācija	Kompleksa uzdevuma daļa	-5,57%
H01Z	Datņu tipi	Lineārās prasmes	-5,23%
I07F	Plakāta satura pielāgošana	Kompleksa uzdevuma daļa	-5,15%
H07D	Attēlu izkārtojums	Kompleksa uzdevuma daļa	-4,88%
I07D	Izvairīšanās no krāpniecības, lejupielādējot dokumentus	Kompleksa uzdevuma daļa	-4,79%
C06Z	Zinātniskās tīmekļa vietnes uzticamība	Atvērtā tipa jautājums	-4,59%
S02Z	Filtrēšana	Lineārās prasmes	-4,52%

G02Z	Klikšķis uz saites	Lineārās prasmes	-4,50%
H07H	Ideju pilnīgums un secīgums	Kompleksa uzdevuma daļa	-4,40%
H05Z	Tirdzniecības tīmekļa vietnes uzticamība	Atvērtā tipa jautājums	-4,38%
S06Z	Meklēšanas rezultātu analīze	Vairāku pareizo atbilžu izvēles jautājums	-4,21%
P06A	Papīra grāmatu piezīmju pilnīgums	Kompleksa uzdevuma daļa	-4,10%
I02Z	Uzdevuma piešķiršana	Vienas pareizās atbildes izvēles jautājums	-3,15%

5. pielikums. **Nacionāli sarežģītie uzdevumi algoritmiskās domāšanas testā**

Uzdevums	Apraksts	Veids	Iegūtie punkti no maksimālā
TS07Z	Novērtē spēles noteikumu īstenošanu	Atvērtā tipa jautājums	8,27%
TA08Z	Simulācijas skaidrojums	Atvērtā tipa jautājums	14,91%
TA07Z	Simulācijas stratēģija	Atvērtā tipa jautājums	15,23%
TS06Z	Spēlētāju maiņa ir pareizi īstenota	Vizuālā programmēšana	18,43%
TS05Z	Pareizi pielāgotas koordinātas	Vizuālā programmēšana	20,15%
TF09T	Simulācijas konfigurēšana	Vizuālā programmēšana	22,37%
TF08TEC	Atkļūdot algoritmu ar vairākiem cikliem	Vizuālā programmēšana	28,51%
TT04Z	Mainīgā vērtības maiņa un risinājuma metode	Vizuālā programmēšana	29,07%

6. pielikums **Rezultātu atšķirības algoritmiskās domāšanas testa uzdevumos starp Latviju un Čehiju**

Uzdevums	Apraksts	Veids	Rezultātu atšķirība
TA03Z	Ātrākais maršruts	Abstrakcija	-15,92%
TA02Z	Maršruts	Abstrakcija	-11,51%
TF08TEC	Atkļūdot algoritmu ar vairākiem cikliem	Vizuālā programmēšana	-11,42%
TA06Z	Simulācija, attālums	Vienas pareizās atbildes izvēles uzdevums	-11,38%
TT01Z	Pareizi sakārtoto funkciju skaits	Vilkt un nomest	-10,13%
TF05TEC	Izveidot sarežģītu ciklu	Vizuālā programmēšana	-10,12%
TF04TEC	Izveidot ciklu	Vizuālā programmēšana	-9,15%

TT04Z	Mainīgā vērtības maiņa un risinājuma metode	Vizuālā programmēšana	-8,48%
TS01Z	Pareizi sakārtoto noteikumu skaits	Vilkt un nomest	-8,16%
TF03TEC	Atkļūdot ciklu	Vizuālā programmēšana	-7,83%
TF02L	Vienkāršs algoritms	Vizuālā programmēšana	-7,70%
TF06TEC	Atkļūdot nosacījumu	Vizuālā programmēšana	-7,60%
TF07TEC	Atkārtot nosacījumu	Vizuālā programmēšana	-7,30%
TS03Z	Derīgu kopu skaits	Skaitliska vērtība	-7,01%
TF09T	Simulācijas konfigurēšana	Vizuālā programmēšana	-5,81%
TT06Z	Pareizi marķēto elementu skaits	Vilkt un nomest	-5,54%
TS02Z	Lēmumu koka loģika un precizitāte	Vilkt un nomest	-5,51%
TA01Z	Norādes	Abstrakcija	-5,36%
TF01E	Instrukciju izpilde	Vizuālā programmēšana	-4,95%

Labās prakses un pieredzes izpēte skolēnu sasniegumu uzlabošanā

Andrejs Geske, Rita Kiseļova, Agita Zābere

Anotācija

Labā prakse, kas virzīta uz skolēnu sasniegumu uzlabošanu, ir daudzšķautņaina, tā var tikt vērsta vairākos virzienos. Atsevišķas pētījuma sadaļas veltītas kādam no šiem virzieniem. Pirmā sadaļa veltīta algoritmiskās domāšanas būtībai, tās ietekmei ne tikai uz skolēnu datorikas priekšmetu, bet arī uz citu priekšmetu kompetencēm. Otrajā sadaļā aplūkots Čehijas piemērs datorizglītības apguves organizēšanā un skolotāju sagatavošanā.

1. Algoritmiskā domāšana, tās nozīme izglītības sistēmā (teorijas apskats)

Izglītībā algoritmiskā domāšana tiek raksturota kā daudzslāņaina kognitīvā prasme, kas norāda uz skolēna spēju organizēt problēmu risināšanas scenārijus, izstrādāt risinājumus un kritiski novērtēt problēmu risināšanas procesu. Tā ietver vairākus komponentus, tai skaitā abstrakciju, sadalīšanu, algoritmisko struktūru, iterāciju, testēšanu un refleksiju. Šie komponenti ļauj pedagogiem integrēt AD mācību procesā un atpazīt to skolēnu aktivitātēs (Grover & Pea, 2013; Tikva & Tambouris, 2021; Wing, 2011; Tsarava et al., 2022):

1. Abstrakcija. Abstrakcija AD kontekstā nozīmē spēju izdalīt būtisko un veidot vispārinātu situācijas aprakstu vai modeli, kas atbalsta risinājuma konstruēšanu un tā pārnesamību uz līdzīgām situācijām. Šī komponente palīdz skolēnam pāriet no konkrētām detaļām uz likumsakarībām (kas šeit ir galvenais nosacījums?), kas ir būtiski gan problēmas formulēšanā, gan algoritmiskas pieejas izveidē.

2. Dekompozīcija. Dekompozīcija ir problēmas sadalīšana mazākās, pārvaldāmās daļās, lai skolēns varētu plānot risinājumu un secīgi virzīties uz tā atrašanu . Praksē tā izpaužas kā uzdevuma strukturēšana apakšsoļos (piem., vispirms noskaidrojam datus, pēc tam izvēlamies darbības, tad vērtējam rezultātu), kas mazina risinājuma sarežģītību un palīdz izvēlēties efektīvas risinājumu stratēģijas.

3. Algoritmiska strukturēšana un modelēšana. Algoritmiska strukturēšana nozīmē izveidot sakārtotu darbību secību vai noteikumu kopu (piem., ja… tad…, atkārto, līdz…), kas ved uz risinājumu. Skolēna līmenī tas var būt procesu apraksts, instrukciju veidošana vai risinājuma „soļu plāns", ko var atkārtot un pārbaudīt. Savukārt modelēšana ļauj risinājumu attēlot strukturētā veidā (piem., shēmā, tabulā, simboliskā pierakstā), tādējādi padarot redzamu risinājuma loģiku un atvieglojot tā pārbaudi.

4. Iterācija un vispārināšana. Iterācija ir cikliska risinājuma attīstīšana, kur katrs cikls mērķēts uz iepriekšējās versijas uzlabošanu, izmēģinot, novērtējot un labojot. AD kontekstā iterācija ir cieši saistīta ar mācīšanos no kļūdām un risinājuma kvalitātes uzlabošanu. Savukārt vispārināšana ietver principa identificēšanu, kas ir efektīvs konkrētam uzdevumam, un tā pielietojuma pārnešanu uz jauniem uzdevumiem un kontekstiem.

5. Testēšana un kļūdu analīze. Testēšana AD kontekstā ietver risinājuma novērtēšanu ar piemēriem un kritērijiem, lai noteiktu tā pareizību, stabilitāti un atbilstību uzdevuma prasībām. Izglītības vidē šis process ietver arī kļūdu identifikāciju, to iemeslu izskaidrošanu un pamatotu

labojumus. Testēšanai ir īpaša nozīme, jo tieši tā saista algoritmisko strukturēšanu ar argumentētu vērtējumu, kas ir būtiski, lai AD pārsniegtu vienkāršu „soļu izpildi" un izveidotos par pamatotu problēmu risināšanas veidu.

6. Sadarbība un refleksija. Izglītībā AD izpaužas arī sociāli: skolēni risina uzdevumus kopā, skaidro savu domāšanas veidu, salīdzina risinājumus un vienojas par labāko pieeju. Šāda sadarbība palīdz ārēji verbalizēt domāšanas gaitu un uzlabot risinājumu. Refleksija kalpo par AD metakognitīvo aspektu, kurā skolēni novērtē savu stratēģijas izvēli, seko savam progresam, identificē veiktās izmaiņas un apsver, ko nākotnē varētu darīt citādi. Pamatskolā AD ir saistīta ar kognitīvajiem procesiem un izpildfunkcijām, piemēram, plānošanu, uzraudzību un stratēģijas pielāgošanu. Tāpēc refleksija nav vienkārši papildinājums AD, bet gan būtisks mehānisms, kas atbalsta AD attīstību kā pašregulētu un pielāgojamu domāšanas veidu.

Lai veicinātu AD attīstību, pamatskolas izglītībā darbojas progresijas princips – no vienkāršākā uz sarežģītāko

1. „Unplugged" pieeja: domāšana pirms tehnoloģijas. Darbības, kurās netiek izmantoti datori, bieži sauktas par „unplugged" darbībām un ir īpaši noderīgas pamatizglītībā, jo tās palīdz atšķirt algoritmisko domāšanu no vienkāršām ierīču lietošanas prasmēm un ļauj koncentrēties uz domāšanas struktūru: instrukciju precizitāti, secīgumu, kļūdu pamanīšanu un noteikumu veidošanu. *Huang* un *Looi* (2021) savā kritiskajā pārskatā norāda, ka „unplugged" metožu galvenās priekšrocības ir to pieejamība un spēja veicināt iekļaujošu līdzdalību, tomēr bieži ir novērota nevienmērīga metodiskā kvalitāte (piem., atšķirīgi CT mērījumi un īsi intervences periodi). Tāpēc, ieviešot „unplugged" darbības skolās, ir būtiski tās plānot ar konkrētiem CT mērķiem un iekļaut reflektējošu komponenti. Empīriskie pētījumi liecina, ka gadījumā, ja šīs aktivitātes ir sistemātiskas un mērķtiecīgas, tās var dot pozitīvu ieguldījumu AD attīstībā pat sākumskolas pirmajos gados (del Olmo-Muñoz et al., 2020).

2. „Scratch" un vizuālā programmēšana. Vizuālā programmēšana, ko izmanto tādās platformās kā „Scratch", ir izplatīta metode, lai veicinātu AD. Tā ļauj skolēniem pārvērst idejas algoritmos un uzreiz novērot rezultātus. Sistemātiskajā pārskatā, ko veica *Fagerlund et al*. (2021), koncentrējoties uz „Scratch" pamatizglītībā, tika konstatēts, ka uzdevumi, kas saistīti ar to, bieži veicina iterāciju, testēšanu un algoritmu strukturēšanu. Turklāt tā ļauj skolēniem uzlabot savas CT prasmes, veidojot inovatīvus digitālos projektus, piemēram, animācijas, stāstus un spēles. Tomēr šī pieeja nav garantēts risinājums CT attīstīšanai. Lai patiesi veicinātu CT, skolotājiem jānosaka skaidras prasības, piemēram, jautājot: „Kā tu to pārbaudīji?" vai „Kā tu zini, ka tas darbojas visos gadījumos?" Bez šādas vadlīnijas skolēni varētu vienkārši eksperimentēt ar blokiem bez jēgpilnas refleksijas.

3. Robotika pamatskolā. Robotika ietver kļūdas, testēšanu un risinājuma pilnveidi. Pamatskolās robotika bieži kalpo par spēcīgu motivācijas instrumentu un sniedz „reālās sistēmas" pieredzi, jo algoritmu kļūdas ir redzamas uzreiz, kas dabiski veicina testēšanu, iterāciju un kļūdu analīzi. Piemēram, *Hsu u.c*. (2022) veica pētījumu par robotiku un pāru programmēšanu, demonstrējot, ka tāda struktūra var veicināt CT attīstību, vienlaikus atbalstot starpdisciplināro mācīšanos. Tas tiek panākts, jo skolēni veic uzdevumus, izmantojot dialogu, sadarbību un skaidrojumus. Robotikas uzdevumos skolotāja loma ir ļoti svarīga, jo jēgpilni uzdevumi nav tikai

„panākt, lai robots kustas", bet nodrošināt, lai skolēns spētu pamatot soļus, testēšanas kritērijus un uzlabojumu loģiku. Uzsvars nav tikai uz „robota pārvietošanu", bet arī uz to, lai skolēni spētu pamatot savas darbības, novērtēt testēšanas kritērijus un izprast uzlabojumu loģiku.

4. Spēļošana un geimifikācija. Spēļošana (mācīšanās, izmantojot spēli par mācību vidi), un geimifikācija (spēļu elementu izmantošana mācībās, kas iekļauj līmeņus, izaicinājumus un tūlītēju atgriezenisko saiti mācību uzdevumos) var ievērojami veicināt AD attīstību. Šī pieeja ļauj skolēniem bieži iesaistīties ciklā „mēģināt – novērot rezultātu – pilnveidot", kas ir īpaši efektīvi, apgūstot prasmes, kurām nepieciešama ne tikai uzdevuma izpilde, bet arī risinājuma pārbaude un tā pilnveidošana. Savā sistemātiskajā pārskatā *Wing u.c.* (2023) uzsver, ka spēļošanas ietekme uz AD nav automātiski garantēta; tā lielā mērā ir atkarīga no tā, kā spēle ir uzbūvēta. Vislielākais ieguvums rodas tad, ja uzdevumos ir skaidri redzams, kā skolēns domā, piemēram: (1.) prasot skolēnam kāpēc izvēlēta konkrēta stratēģija; (2.) iekļaujot īsas refleksijas uzdevumus ar jautājumiem, piemēram, „Kas nesanāca? Ko es mainīju? Kāpēc?"; (3.) nodrošinot, ka sarežģītība pieaug pakāpeniski, prasot atšķirīgu domāšanas līmeni. Savukārt *Triantafyllou u.c* (2024) uzsver, ka, lai gan spēļu elementu izmantošana var palielināt motivāciju, tā ne vienmēr garantē AD pieaugumu. Progresu ir iespējams sasniegt, ja spēles elementi ir saistīti ar konkrētu kognitīvo prasmi, piemēram, risinājuma pārbaudi, iteratīvu uzlabošanu vai stratēģijas izvēli. Tāpat ir būtiski, lai skolēni saņemtu atgriezenisko saiti ne tikai par „punktiem", bet arī par risinājuma kvalitāti, piemēram, paskaidrojot, „kāpēc šis risinājums ir stabilāks vai precīzāks" vai identificējot, „kur ir kļūda un kā to noteikt".

5. „STEAM" projekti. Te parādās AD kā starpdisciplināras problēmas risināšanas metode. Projektos, kuros tiek integrētas dabaszinātnes, tehnoloģijas, inženierdomāšana, māksla un matemātika (STEAM), AD kļūst praktiski lietojama, jo skolēni strādā pie reālām problēmām, kas ietver vairākus soļus un dažādus iespējamos risinājumus. Šādos uzdevumos skolēni parasti: (1.) precizē problēmu; (2.) sadala to mazākos uzdevumos; (3.) vāc atbilstīgu informāciju vai datus; (4.) izstrādā risinājuma modeli (piemēram, diagrammu, prototipu, instrukciju kopumu vai procesa aprakstu); (5.) novērtē, kas ir efektīvs un kas ne; (6.) pilnveido risinājumu. Šis process ir būtisks, lai domāšanas prasmes būtu lietojamas dažādās situācijās – skolēni mācās ne tikai „izpildīt vienu uzdevumu", bet izmantot domāšanas „soli pa solim" pieeju dažādos priekšmetos. *Chen* un *Hui* (2024) uzsver, ka šo projektu panākumi nav automātiski. Skolotājam ir jānosaka skaidrs mērķis, precīzi jānorāda kuras kognitīvās prasmes jāattīsta, jāparedz darba soļi un jāiekļauj refleksijas brīži, kuros skolēni pamato savas izvēles un vērtē rezultātu. Līdzīgi *Tariq* u.c. (2025) uzsver, ka projekti visefektīvāk veicina AD, kad tie koncentrējas uz reālu problēmu un nodrošina skolēniem skaidrus kritērijus, pēc kuriem pārbaudīt un argumentēti uzlabot savus risinājumus.

Izmantotā literatūra

Chen, J., & Hui, J. (2024). Put two and two together: A systematic review of combining computational thinking and project-based learning in STEM classrooms. STEM Education Review, 2(1). https://doi.org/10.54844/stemer.2023.0470

del Olmo-Muñoz, J., Cózar-Gutiérrez, R., & González-Calero, J. A. (2020). Computational thinking through unplugged activities in early years of primary education. Computers & Education, 150, Article 103832. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103832
Fagerlund, J., Häkkinen, P., Vesisenaho, M., & Viiri, J. (2020). Computational thinking in programming with Scratch in primary schools: A systematic review. Computer Applications in Engineering Education, 29(1), 12–28. https://doi.org/10.1002/cae.22255
Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. Educational Researcher, 42(1), 38–43. https://doi.org/10.3102/0013189x12463051
Hsu, T.C., Chang, C., Wu, L.-K., & Looi, C.-K. (2022). Effects of a pair programming educational robot-based approach on students' interdisciplinary learning of computational thinking and language learning. Frontiers in Psychology, 13, Article 888215. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.888215
Tariq, R., Maria, B., Ramirez, J., Alvarez-Icaza, I., & Naseer, F. (2025). Computational thinking in STEM education: Current state-of-the-art and future research directions. Frontiers in Computer Science, 6. https://doi.org/10.3389/fcomp.2024.1480404
Tikva, C., & Tambouris, E. (2020). Mapping computational thinking through programming in K-12 education: A conceptual model based on a systematic literature review. Computers & Education, 162, Article 104083. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104083
Triantafyllou, S. A., Sapounidis, T., & Farhaoui, Y. (2024). Gamification and computational thinking in education: A systematic literature review. Salud, Ciencia Y Tecnología - Serie de Conferencias, 3, Article 659. https://doi.org/10.56294/sctconf2024659
Tsarava, K., Moeller, K., Román-González, M., Golle, J., Leifheit, L., Butz, M. V., & Ninaus, M. (2022). A cognitive definition of computational thinking in primary education. Computers & Education, 179, Article 104425. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104425
Wing, J. M. (2011). Computational thinking: What and why? Carnegie Mellon University. https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf

2. Čehijas izglītības reforma un datorizglītība skolā

Tāpat kā Latvijā, arī Čehijas izglītības sistēma pēdējo gadu laikā piedzīvojusi būtiskas pārmaiņas, kas vērstas uz skolēnu prasmju pielāgošanu mūsdienu sabiedrības vajadzībām. Viens no nozīmīgākajiem šo pārmaiņu posmiem bija jaunās Čehijas izglītības politikas stratēģijas 2030+ izveide *(Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2030+).* Tā ietver visaptverošu izglītības sistēmas pārveidi, balstoties uz ilgtermiņa redzējumu par skolēna kompetenču attīstību un vienlīdzīgas izglītības vides izveidi. Kopumā stratēģija atspoguļo pāreju uz modernu, iekļaujošu un kompetencēs balstītu izglītības modeli, kura mērķis ir katra skolēna individuālā potenciāla attīstība. Lai sasniegtu mērķi, stratēģijā iespējams izcelt būtiskākos pārmaiņu virzienus.

Pirmais virziens vērsts uz vienlīdzīgu izglītības iespēju stiprināšanu, atzīstot sociālekonomisko faktoru būtisko ietekmi uz skolēnu sasniegumiem. Tas paredz agrīnas intervences mehānismus, atbalsta sistēmas pilnveidi, iekļaujošas izglītības attīstību un mērķētu palīdzību skolām reģionos ar zemākiem izglītības rādītājiem.

Otrais virziens ir vērsts uz mācību satura modernizāciju. Īpaša nozīme tiek pievērsta tieši informātikas apguves un mācīšanas reformai *(Ministry of Education, Youth and Sports, 2020)*. Tika mainīts mācību priekšmeta nosaukums „Informācijas un komunikācijas tehnoloģijas" aizstājot ar „Informātiku" – tādējādi uzsverot mācību priekšmeta konceptuālo un zinātnisko ievirzi (Kostolányová et al., 2023).

Ilgu laiku Čehijā IKT mācīšana galvenokārt koncentrējās uz pamatzināšanu apguvi – datora lietošanu, teksta rakstīšanu, informācijas meklēšanu internetā u.c. Pakāpeniski kļuva skaidrs, ka šāda pieeja neveicina skolēnu dziļāku izpratni par informācijas apstrādes principiem un problēmrisināšanas stratēģijām (Kostolányová et al., 2023). Tādēļ jaunajā stratēģijā uzsvars tika likts uz modelēšanu, datu analīzi, digitālo sistēmu izpratni un algoritmisko domāšanu *(Ministry of Education, Youth and Sports, 2020)*. Mūsdienās AD ir svarīga ne tikai domājot par mācību sasniegumiem, tā nepieciešama gan dažādās profesionālās dzīves jomās, gan ikdienā (Bers et al., 2022).

Algoritmiskā domāšana izglītībā ietver prasmes, kas saistītas ar sarežģītu problēmu sadalīšanu mazākās daļās un strukturētu, loģisku algoritmisku risinājumu izstrādi (Cansu & Cansu, 2019; Stephens, 2019; Mezak et al., 2021; Ogegbo & Ramnarain, 2021; Bers et al., 2022; Kostolányová et al., 2023). Lai nodrošinātu efektīvu mācību prasmju attīstību, izmaiņas mācību saturā paredzēja pāreju no tradicionālās, faktu reproducēšanā balstītās mācīšanās uz kompetencēs balstītu pieeju.

Kompetencēs balstītajā pieejā galvenais uzsvars tiek likts uz kritisko domāšanu, problēmrisināšanu, sadarbības prasmēm, radošumu, pilsonisko atbildību un, kā iepriekš tekstā norādīts, arī uz skolēnu digitālās pratības pilnveidi. Izglītības standarts tika pārskatīts, lai nodrošinātu jēgpilnu, starpdisciplināru mācību saturu, kas ir saistīts ar reālās dzīves situācijām, vienlaikus piešķirot skolām lielāku autonomiju pašām savu skolas mācību programmu izveidē, kas atbilst konkrētās skolas skolēnu vajadzībām *(Ministry of Education, Youth and Sports, 2020)*. Šāda pieeja ļauj katrai skolai pielāgot mācību programmu, vienlaikus saglabājot valsts līmeņa kvalitātes standartus, kurus uzrauga Čehijas Skolu inspekcija (Fraillon et al., 2023).

Šīs pārmaiņas gan nav ietekmējušas Čehijas skolēnu sasniegumus ICILS pētījumā, jo pētījuma dati tika savākti pārejas periodā. Pārmaiņas skolās tika ieviestas pakāpeniski – sākotnēji tās skāra pamatizglītības (ISCED 1 un 2) posmu. Vēlāk pārskatot arī pirmsskolas (ISCED 0) un vidējās izglītības (ISCED 3) izglītības standartu. Reformas ieviešanai tika paredzēts divu gadu pārejas periods (2021–2023), ļaujot skolām pakāpeniski pielāgot mācību procesu jaunajām prasībām (Kostolányová et al., 2023). Sākotnēji skolas brīvprātīgi varēja pāriet uz jaunā izglītības standarta apguvi no 2021. gada septembra. Obligātā prasība pārejai uz mācībām pēc jaunā izglītības standarta sākumskolās stājās spēkā 2023. gadā, pamatskolās – gadu vēlāk (Basl, 2025). Tādējādi skolām tika nodrošināta iespēja pakāpeniski pielāgoties jaunajām prasībām.

Nozīmīga loma reformas sagatavošanā tieši informātikas jomā bija PRIM projektam *(Podpora rozvoje informatického myšlení)*, kas īstenots 2017.–2020. gadā. Tā galvenais mērķis bija izstrādāt jaunu informātikas mācību satura koncepciju un sagatavot sistēmu tās ieviešanai praksē. Projekta ietvaros tika izstrādāti mācību materiāli, nodrošināta skolotāju profesionālā pilnveide un īstenoti pilotprojekti skolās, lai novērtētu jaunās pieejas piemērotību dažādiem izglītības apstākļiem. PRIM

projekts aptvēra izglītības līmeņus no pirmsskolas līdz vidusskolai (Kostolányová et al., 2023; PRIM Project, 2017).

Projektā izstrādātie mācību materiāli ietvēra:

- „Scratch" programmēšanu sākumskolai un pamatskolai,
- „Python" vidusskolai,
- materiālus par algoritmizāciju un IKT apguvi, kurus var izmantot arī bez datora.

Skolēni, tieši nelietojot datoru, varēja apgūt programmēšanu, informācijas sistēmas, datu apstrādi, kā arī risināt „Bebr[a]s" izaicinājumus. Izglītības saturā tika iekļauta robotika – jaunākajos izglītības posmos skolēniem izmantojot „Bee-bot", bet vecākajos – „Lego WeDo", „Mindstorms", „Micro:bit vai „Arduino"(PRIM Project, 2017). Tādā veidā PRIM projekts veidoja nozīmīgas iestrādnes izglītības standarta maiņai, sagatavojot un atvieglojot tā ieviešanu skolās.

Čehijas izglītības stratēģijā 2030+ liela uzmanība pievērsta arī pedagogu profesionālajai pilnveidei – gan sākotnējai sagatavošanai augstskolās, gan sistemātiskai tālākizglītībai, gan profesionālo kopienu veidošanai. Jaunā izglītības stratēģija nosaka, ka profesionālās pilnveides pasākumi notiks pašā skolā, pielāgojoties konkrētās izglītības iestādes situācijai un vajadzībām. Īpašu uzmanību plānots pievērst metodiskajam atbalstam, lai veicinātu skolu kā mācīšanās organizāciju attīstību. Uzsvars likts arī uz dažādām sadarbības formām, kolēģu pieredzes apmaiņu, kā arī savstarpēju profesionālo izglītības iestāžu atbalstu. Stratēģijā skaidrots, ka metodiskais atbalsts nozīmē reālu, praktisku palīdzību skolotājiem viņu ikdienas darbā. Tas paredz iespējas kolēģiem mācīties citam no cita gan savā skolā, gan sadarbojoties ar citām skolām, kā arī saņemt atbalstu jau pārbaudītu un efektīvu mācību metožu ieviešanā. Metodiskā atbalsta ietvaros skolotāji var kopā plānot stundas, pārrunāt un vērtēt savu darbu, kā arī regulāri atskatīties uz savu mācīšanas pieredzi, lai to uzlabotu *(Ministry of Education, Youth and Sports, 2020)*. Nozīmīgu ieguldījumu skolotāju sagatavošanā sniedza arī PRIM projekts. Papildus mācību materiālu izstrādei tā ietvaros tika izveidota pedagogu profesionālās pilnveides sistēma, nodrošinot iespēju apgūt programmēšanas un informātikas didaktikas pamatus visu izglītības posmu skolotājiem. Projekta īstenošana veicināja arī vienotas sagatavošanas sistēmas izveidi topošajiem skolotājiem visās skolotāju izglītības īstenošanas vietās (PRIM Project, 2017).

Pētniece *Kostolanyova* ar kolēģiem izpētījusi, ka viens no galvenajiem izaicinājumiem pārejā uz jauno izglītības standartu bija tieši pedagogu sagatavotība, jo daudzi pedagogi iepriekš nebija strādājuši ar algoritmiskās domāšanas un programmēšanas saturu, tādā veidā uzsverot skolotāju profesionālās sagatavotības nozīmīgumu jaunā izglītības standarta pārejas posmā. Pētījumā atklājās, ka pārejas periodā pedagogu attieksme pret jauno informātikas koncepciju pakāpeniski kļuva pozitīvāka, tomēr skolotāju mācību priekšmeta zināšanās un didaktiskajās kompetencēs joprojām bija jomas, kur nepieciešami uzlabojumi (Kostolányová et al., 2023). Šie secinājumi apliecina, ka skolotāju sagatavotība, profesionālā pilnveide un regulārs atbalsts ir būtiski veiksmīgas reformas ieviešanai.

Stratēģijā uzsvērta arī skolu vadītāju loma pārmaiņu ieviešanā un nepieciešamība stiprināt izglītības līderību. Tā paredz arī efektīvāku sistēmas pārvaldību, kas balstīta datos un regulārā monitoringā, izmantojot gan nacionālos, gan starptautiskos pētījumus kvalitātes novērtēšanai *(Ministry of Education, Youth and Sports, 2020)*.

Kopumā Čehijas izglītības reforma iezīmē būtisku pāreju uz kompetencēs balstītu, iekļaujošu un mūsdienu prasībām atbilstīgu izglītības modeli. Īpaši nozīmīga loma šajā procesā ir informātikas reformas īstenošanai, kas paredz pāreju no IKT kā lietotājprasmju apguvi uz informātiku kā konceptuālu, zinātniski pamatotu mācību priekšmetu ar uzsvaru uz algoritmisko domāšanu. Reforma tika ieviesta pakāpeniski, nodrošinot pārejas periodu un sniedzot skolām autonomiju mācību programmu izstrādē. Nozīmīgu ieguldījumu satura izstrādē un pedagogu sagatavošanā sniedza PRIM projekta īstenošana, savukārt Čehijas izglītības politikas stratēģijā 2030+ īpaša uzmanība pievērsta skolotāju profesionālajai pilnveidei, metodiskajam atbalstam un izglītības līderības stiprināšanai. Vienlaikus pētījumi norāda, ka pedagogu sagatavotība joprojām ir viens no būtiskākajiem izaicinājumiem, kas prasa sistemātisku ilgtermiņa atbalstu. Čehijas pieredze apliecina, ka ilgtspējīga informātikas izglītības attīstība balstās ne tikai satura maiņā, bet arī skolotāju kompetencē, sadarbībā un mērķtiecīgā izglītības politikas īstenošanā. Datorizglītības reforma nevar tikt uztverta kā vienreizēja iniciatīva, bet drīzāk kā ilgtermiņa process, kam nepieciešams pastāvīgs atbalsts un sistemātiska vērtēšana.

Čehijas 8. klases skolēni CIL jomā ieguva 525 punktus — 1. vieta ES un 2. vieta pasaulē aiz Korejas (540). AD modulī Čehija bija 3. vietā no 23 valstīm aiz Taivānas un Korejas, tātad augstākais rezultāts Eiropā, turklāt tā bija Čehijas pirmā dalība šajā modulī. Čehijas nacionālajā ziņojumā gan paši čehi runā par saviem sasniegumiem kā „vienu no septiņām Eiropas valstīm ar rezultātu virs vidējā, nevis kā „labāko Eiropā" Neskatoties uz augstajiem sasniegumiem, čehu skolēni datorus ikdienas mācību darbā skolā lieto gandrīz visretāk no visām valstīm. Tas arī apstiprina mūsu pētījuma (skat. Ziņojuma 3. sadaļu) secinājumu, ka tehnoloģiju pieejamība un lietošanas biežums tieši nenosaka mācību rezultātus. ICILS 2023 tests Čehijā notika 2023. gada pavasarī, bet jaunā informātikas koncepcija skolām kļuva obligāta tikai no 2023. gada septembra – pētījuma dalībnieki mācījās galvenokārt vēl pēc vecās programmas, testēšana notika reformas sākumā. Jaunās reformas rezultātus parādīs nākamais ICILS pētījums 2028. gadā. Tāpēc reformu nevar uzskatīt par šo rezultātu cēloni; drīzāk tā ir ilgāka informātikas mācīšanas tradīcija, skolotāju sagatavotība un PRIM ieguldījums. PRIM projekts (2017–2020) iesaistīja visas Čehijas pedagoģiskās fakultātes un Nacionālo pedagoģisko institūtu, radot 12 brīvi pieejamas mācību grāmatas („Scratch", „Python", „unplugged" datorzinātne, robotika ar „Bee-bot", „Lego", „Arduino" u.c.) un skolotāju tālākizglītības sistēmu vēl pirms standarta maiņas.

Analizējot ICILS 2023 rezultātus, praktiski nav iespējams izdalīt kādu īpašu faktoru, kas nodrošinātu Čehijas augstos sasniegumus (skat. 3. sadaļu). Arī Čehijas nacionālais ziņojums nenorāda uz cēloņsakarībām. Kopumā Čehijas un Latvijas situācija ir līdzīga – lielākie sasniegumu diferencētāji ir skolas tips, skolas lielums, skolēnu ģimeņu sociāli ekonomiskais statuss. Kopš 2013. gada Čehijā skolēnu ar ļoti zemām digitālajām prasmēm īpatsvars ir aptuveni dubultojies, Čehijai ir trešā lielākā plaisa starp labākajām un pārējām skolām (116 punkti) – tikai nedaudz zem Latvijas 143 punktiem. Čehijas skolēnu pārliecinātība par savām prasmēm ir zema, meitenēm izteikti zemāka nekā zēniem.

Labā prakse, ko Latvija varētu pārņemt, varbūt nav pati mācību programma, bet secība: vispirms skolotāju sagatavošana un mācību materiālu izstrāde visās pedagoģiskajās fakultātēs (PRIM 2017–2020), un tikai pēc tam standarta maiņa. Otrs – informātika kā domāšanas veids ar

datorzinātnes pamatiem, nevis lietotāja prasmes, kombinācijā ar digitālās kompetences integrāciju visos priekšmetos.

ATSAUCES:

Basl, J. (2025). The Czech Republic on ICILS. In IEA Insider 2025 (pp. 38–39). IEA.

Bers, M., A. Strawhacker and A. Sullivan (2022), "The state of the field of computational thinking in early childhood education", OECD Education Working Papers, No. 274, OECD Publishing, https://doi.org/10.1787/3354387a-en.

Cansu, F., & Cansu, S. (2019). An overview of computational thinking. International Journal of Computer Science Education in Schools, 3(1), 3–10. https://doi.org/10.21585/ijcses.v3i1.53

Fraillon, J., Duckworth, D., Rožman, M., Dexter, S., Bundsgaard, J., & Schulz, W. (2023). IEA International Computer and Information Literacy Study 2023: Assessment framework. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. https://www.iea.nl/studies/iea/icils/2023#sectionublications/icils-2023-assess

Kostolányová, K., Míruš, L., Javorčík, T., & Simonová, I. (2023). A new concept of the informatics curriculum in the Czech Republic: Teacher reflection on the first year of the transition period. Sustainability, 15(5), 4091. https://doi.org/10.3390/su15054091

Mezak, J., Papak, P., & Vujičić, L. (2021). The Integration Of Algorithmic Thinking Into Preschool Education. Edulearn21 Proceedings, 8152-8161 https://doi.org/10.21125/EDULEARN.2021.1654.

Ministry of Education, Youth and Sports. (2020). Strategy for the education policy of the Czech Republic up to 2030+. Available online: Strategy for the Education Policy of the Czech Republic up to 2030_EN.pdf

Ogegbo, A. A., & Ramnarain, U. (2021). A systematic review of computational thinking in science classrooms. Studies in Science Education, 58(2), 203–230. https://doi.org/10.1080/03057267.2021.1963580

PRIM Project (Podpora Rozvoje Informatického Myšlení—Support of Computational Thinking Development). 2017. Available online: http://www.imysleni.cz (accessed on 3 february 2026).

Stephens, M. (2019). Developing Algorithmic Thinking in Mathematics in the Primary and Junior Secondary Years. In Rogerson, A., Morska, J. (Eds.). Theory and Practice: An Interface or A Great Divide? 552. – 558 https://doi.org/10.37626/ga9783959871129.0.104

Digitālās plaisas izpēte

Andrejs Geske, Rita Kiseļova, Olga Pole, Ineta Kaktiņa

1. Izcilība algoritmiskajā domāšanā: ICILS 2023 pētījuma atziņas

Ievads

Latvijas skolēnu sasniegumi ICILS 2023 pētījumā bija vienlīdz augsti abās saturiskajās jomās – gan datorprasmju, gan algoritmiskās domāšanas modulī. Padziļinātai sasniegumu plaisas analīzei šajā pētījumā tiks izmantoti tikai algoritmiskās domāšanas (AD) moduļa dati. Šādu izvēli pamato četri savstarpēji saistīti apsvērumi:

- *abu moduļu ciešā saistība nozīmē, ka analīzes sašaurināšana neizraisa būtisku informācijas zudumu*. ICILS 2023 datos korelācija starp skolēnu datorprasmju (DP) līmeni un AD skalu rezultātiem valsts ietvaros vidēji ir 0,76, un tā ir noturīga visās dalībvalstīs. Aptuveni 58 % dispersijas ir kopīga, tādēļ AD modulī konstatētās sasniegumu atšķirības lielā mērā atspoguļo arī vispārējo datorprasmju sasniegumu struktūru. Vienlaikus tas nozīmē, ka abu moduļu paralēla analīze nesniegtu savstarpēji neatkarīgus pierādījumus par vieniem un tiem pašiem sasniegumu nevienlīdzības radīšanas mehānismiem;
- *tieši AD modulī pētāmā parādība – sasniegumu izkliede – Latvijā izpaužas visspilgtāk*. AD moduļa rezultātu starpība starp 10% skolu ar augstākajiem sasniegumiem un pārējām skolām Latvijā sasniedz 143 punktus, kas ir lielākā starpība starp deviņām turpmāk analizētajām valstīm ar augstākajiem rezultātiem. Sasniegumu nevienlīdzības analīzei ir metodoloģiski pamatoti izvēlēties to mērījumu, kurā izkliede ir lielāka un attiecīgi labāk diferencējama;
- *algoritmiskā domāšana ir izteikti starpdisciplināra joma ar plašāku pārnesamību uz citām mācību jomām*. Lai gan AD bieži tiek saistīta ar datorzinātni un programmēšanu, tā ietver problēmu sadalīšanu, strukturētu risinājumu veidošanu, abstrahēšanu un vērtēšanu, ko izmanto visos mācību priekšmetos. Pētījumi parāda būtisku saistību starp AD un vispārējiem mācību sasniegumiem, kā arī tās ietekmi uz kritisko domāšanu un prasmi risināt problēmas sadarbojoties. Tādējādi AD sasniegumu atšķirības ir interpretējamas ne tikai kā digitālās, bet arī kā vispārējās izglītības nevienlīdzības rādītājs.
- *AD ir jaunāka un izglītības sistēmā mazāk nostiprināta joma*, kuras apguve mazāk balstās uz standartizētu mācību saturu, vairāk uz skolēna mācīšanās paradumiem un ārpusskolas pieredzi, padarot to par jutīgāku indikatoru sasniegumu atšķirības veidojošiem mehānismiem, kas rodas ārpus formālā mācību procesa.

Šajā pētījuma sekcijā tiek analizēti ICILS 2023 dati no deviņām valstīm, kurās skolēnu vidējie sasniegumi AD ir statistiski augstāki nekā kopējais pētījuma vidējais rādītājs: Beļģija (flāmu), Taivāna, Čehija, Dānija, Somija, Francija, Latvija, Korejas Republika un Slovākija. Vidēji katrā no šīm valstīm piedalījās aptuveni 150 skolas, un to skaits svārstījās no 136 Beļģijas flāmu daļā līdz 210 Čehijā. Katrā valstī 10% skolu ar augstākajiem sasniegumiem (turpmāk tekstā – „labākās skolas") tika salīdzinātas ar atlikušajām skolām („citām skolām"). Vidējie skolēnu sasniegumi AD modulī parādīti 1. attēlā. Sasniegumu atšķirība AD modulī starp labākajām skolām un citām skolām vislielākā bija Latvijā, Slovākijā un Čehijā, attiecīgi ar atšķirībām 143, 122 un 116 punktu apmērā. Turpretī mazākās atšķirības tika novērotas Dānijā un Korejā, attiecīgi ar atšķirībām 74 un 77 punktu apmērā. Starp šīm valstīm Latvijas skolēniem bija viszemākie kopējie vidējie sasniegumi. Tomēr, aplūkojot labākās skolas, Latvijas skolēnu rezultāti bija tikai nedaudz zemāki par Čehijas un

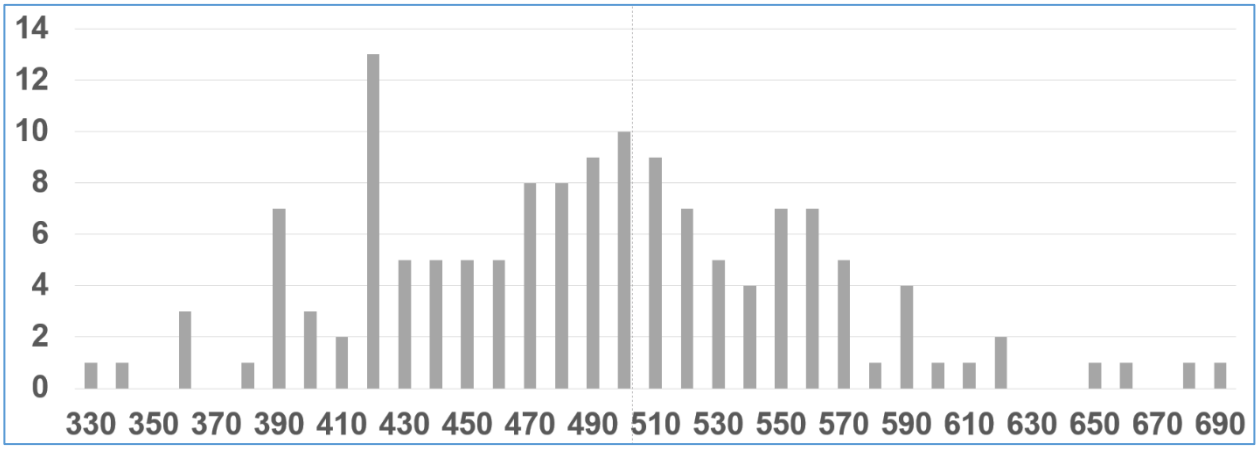
Taivānas skolēnu rezultātiem un pārspēja savus vienaudžus Korejā un vairākās citās valstīs. Latvijas skolu sadalījums pēc vidējiem sasniegumiem AD modulī parādīts 2. attēlā.

Valsts	Vidējais	Statistiskā nozīmība
Taivāna	548	▲
Korejas Republika	537	▲
Čehija	527	▲
Beļģija (flāmi)	509	▲
Dānija	504	▲
Somija	502	▲
Francija	499	▲
Slovākija	498	▲
Latvija	**495**	▲
Zviedrija	486	
Norvēģija	485	

Valsts	Vidējais	Statistiskā nozīmība
Portugāle	484	
ICILS 2023 vidējais	**483**	
Itālija	482	
Vācija	479	
Austrija	476	
Luksemburga	476	▽
Slovēnija	448	▽
Malta	438	▽
Horvātija	429	▽
Serbija	422	▽
Urugvaja	421	▽

Simbols ▲ norāda, ka valsts skolēnu vidējie sasniegumi statistiski nozīmīgi ar 95% ticamību ir augstāki par vidējiem sasniegumiem, ▽ – attiecīgi zemāki par vidējiem.

1. att. Valstu vidējie sasniegumi algoritmiskās domāšanas modulī



2. att. Latvijas skolu sadalījums pēc vidējiem sasniegumiem AD modulī

Papildus IKT sasniegumu modulim šajā pētījumā tika izmantoti arī dati no anketām, ko aizpildīja skolēni, skolotāji, skolu IKT koordinatori un skolu direktori deviņās analizētajās valstīs. Mūsu skatījumā tika izmantotas gan individuālās atbildes uz aptaujas jautājumiem, gan no konkrētām atbildēm veidotie indeksi, lai noteiktu atšķirības starp vislabāk funkcionējošajām skolām un to skolēniem, salīdzinot ar citām skolām un to skolēniem.

Lielāka sasniegumu izkliede valstī norāda uz augstāku nevienlīdzības līmeni izglītības iespējās. Jāatzīmē, ka analīze atklāja būtiskas skolēnu rezultātu atšķirības, īpaši AD modulī. Ievērojama sasniegumu atšķirība AD modulī tika novērota Latvijā, kur labākās skolas uzrādīja ievērojami augstākus rezultātus, salīdzinot ar citām skolām. Vidējā atšķirība AD moduļu rezultātos starp šīm divām grupām sasniedza 143 punktus, kas ir lielākā atšķirība starp deviņām analizētajām valstīm.

Skolas atrašanās vieta

Viena no skolu galvenajām raksturīgajām iezīmēm ir to atrašanās vieta. Vai noteiktas atrašanās vietas, piemēram, lielas pilsētas vai mazi ciemati, rada kādas priekšrocības? Pastāv vispārpieņemts uzskats, ka skolēni no turīgākas vides – parasti pilsētās – gūst labumu no brīvākas piekļuves augstas kvalitātes resursiem, piemēram, privātstundām un progresīvām izglītības iespējām utt., kas var uzlabot viņu akadēmiskos panākumus. Turpretī lauku skolas bieži saskaras ar problēmām, ar kurām pilsētu skolas, iespējams, nesaskaras, tostarp mazāk ārpusklases iespēju, grūtības piesaistīt un noturēt kvalificētus skolotājus, zemākas skolotāju algas un līdz ar to pastāvīgs skolotāju trūkums. Šie trūkumi veicina atšķirības skolēnu sniegumā un izglītības rezultātos. Turklāt lauku skolēniem var trūkt piekļuves sociālajiem tīkliem, mācību resursiem un atbalsta sistēmām, kas ir vieglāk pieejamas pilsētvidē, vēl vairāk saasinot akadēmisko sasniegumu atšķirības un negatīvi ietekmējot izglītības kopējo kvalitāti. Pētījumi dažādās disciplīnās konsekventi liecina, ka lauku skolās parasti ir zemāki akadēmiskie sasniegumi un mazākas izglītības iespējas, salīdzinot ar skolām pilsētās.

ICILS 2023 pētījuma ietvaros skolu direktoriem tika jautāts par iedzīvotāju skaitu apgabalā, kurā atrodas viņu skola. Atbilžu iespējas ietvēra šādus iedzīvotāju skaita diapazonus: 3000, 15 000, 100 000 un 1 000 000 iedzīvotāju. Beļģijā un Dānijā labāko skolu sadalījums būtiski neatšķīrās no citu skolu sadalījuma. Tomēr citās valstīs labākās skolas retāk atradās mazākās kopienās un biežāk vidēja lieluma vai lielās pilsētās. Piemēram, Latvijā 45% no visām skolām atradās pilsētās ar iedzīvotāju skaitu līdz 15 000, tomēr tikai 15% no labākajām skolām atrodas šādās teritorijās. Tāpat arī Korejā, lai gan 42% no visām skolām atradās pilsētās ar vienu miljonu iedzīvotāju, 62% no labākajām skolām atradās šajās lielajās pilsētās. Kopumā ir vērojama skaidra tendence, ka labākās skolas biežāk atrodas lielākās pilsētās – retāk mazāk apdzīvotās vietās. Šī tendence liecina, ka skolēni, kas apmeklē labākās skolas, var pārstāvēt selektīvu segmentu no kopējā skolēnu skaita attiecīgajos reģionos. Kā jau minēts iepriekš, mazākām kopienām var trūkt nepieciešamo resursu vai apstākļu, lai atbalstītu tādu pašu akadēmiskās izcilības līmeni kā lielākās pilsētās.

Skolas dibinātājs

Četrās no deviņām pārbaudītajām valstīm privātskolas biežāk bija starp labākajām nekā starp citām skolām. Piemēram, Beļģijā 78% no labākajām skolām bija privātas, salīdzinot ar 55% citu skolu. Līdzīga tendence bija vērojama Dānijā, kur 64% no labākajām skolām bija privātas, savukārt tikai 35% citu skolu ietilpa šajā kategorijā. Francijā un Slovākijā privātās skolas veidoja attiecīgi 63% un 21% no labākajām skolām, salīdzinot ar tikai 15% un 10% citu skolu vidū. Turpretī privātās skolas Latvijā veidoja tikai aptuveni 6% no visām skolām, un neviena no tām netika ierindota starp labākajām iestādēm. Pārējās valstīs valsts un privāto skolu sadalījums starp labākajām skolām bija relatīvi līdzīgs (skat 3. att). Šīs atšķirības liecina, ka privāto skolu loma akadēmiskajos sasniegumos dažādās valstīs atšķiras, iespējams, atšķirību dēļ izglītības politikā, skolu misijās un skolēnu atlases procesos.

Piemēram, Latvijā privātskolas galvenokārt neorientējas uz skolēniem ar augstiem sasniegumiem. Tā vietā daudzas no tām apkalpo galvenokārt skolēnus, kuriem ir mācīšanās grūtības vai sociāli nelabvēlīgi apstākļi. Turpretī citās valstīs privātskolas var veicināt ievērojamu akadēmisko nevienlīdzību, īpaši, ja tās uzsver akadēmisko izcilību. Grīns (2024) apgalvo, ka skolēniem privātskolās bieži vien ir lielākas iespējas sasniegt augstākus akadēmiskos sasniegumus salīdzinājumā ar viņu vienaudžiem valsts skolās, galvenokārt pateicoties plašajiem resursiem, kas nodrošina plašu izglītības un ārpusklases iespēju klāstu. Tomēr akadēmiskās priekšrocības ir tikai viens no problēmas aspektiem. Sociālekonomiskā segregācija ir vēl viens svarīgs faktors vienlīdzīgu izglītības iespēju nodrošināšanā, un tai nevajadzētu notikt uz akadēmiskās izcilības rēķina.

Privātskolas, kas bieži vien ir dārgas, parasti ir pieejamas galvenokārt skolēniem no turīgām ģimenēm, tādējādi saasinot izglītības iespēju atšķirības.

	Privāto skolu daļa, %	
	Citās skolās	Augstāko sasniegumu skolās
Beļģija	55	78
Dānija	35	64
Francija	15	63
Slovākija	10	21
Koreja	17	19
Taivāna	16	13
Čehija	5	8
Somija	6	5
Latvija	6	0

3. att. Privāto skolu daļa procentos no citu skolu un labāko skolu grupām.

IKT resursi

Papildus skolu tipu atšķirībām un sociālekonomiskajiem faktoriem izglītības kvalitāti ietekmē arī būtisku resursu pieejamība, tostarp mācību līdzekļi, mācību materiāli, klases un laboratorijas. Arvien digitālākajā pasaulē piekļuvei informācijas un komunikācijas tehnoloģiju (IKT) resursiem, piemēram, datoriem, internetam un specializētai programmatūrai, ir izšķiroša nozīme gan mācīšanas, gan mācīšanās bagātināšanā. Lai novērtētu IKT resursu pieejamību un izmantošanu skolās, tika veikta mērķtiecīga skolu IKT koordinatoru aptauja, kas tika iekļauta ICILS 2023 pētījumā. Lai atspoguļotu galvenos datu aspektus, sniedzot visaptverošu vērtējumu par skolu tehnoloģiskajām iespējām, infrastruktūru un gatavību atbalstīt uz IKT balstītu mācīšanos, vissvarīgākie jautājumi tika apkopoti piecos indeksos.

Ar pirmo indeksu „IKT resursu pieejamība skolā" mērīja skolas infrastruktūras pieejamību gan skolotājiem, gan skolēniem. Tas ietvēra dažādus aspektus, piemēram, piekļuvi internetam skolas tīklā, piešķirto vietu failu glabāšanai, interneta lietojumprogrammas sadarbībai, attālinātu piekļuvi skolas tīklam no mājām un mācību pārvaldības sistēmas izmantošanu, kā arī citus faktorus.

Otrajā indeksā „Pieejamie rīki" tika integrētas IKT koordinatoru atbildes uz jautājumiem par IKT resursu pieejamību skolās. Tas ietvēra dažādus rīkus, piemēram, praktisko programmu vai lietotņu klāstu, kur skolotājiem ir iespēja izvēlēties un izstrādāt skolēniem uzdodamos jautājumus, kā arī daudzlietotāju digitālās mācību spēles, kas ietver grafiku un uz izpēti balstītus uzdevumus. Turklāt tika ņemti vērā arī citi tehnoloģiskie resursi un platformas, kas atbalsta interaktīvu un saistošu mācību pieredzi, sniedzot plašu pārskatu par izglītības vajadzībām pieejamo tehnoloģisko infrastruktūru.

Lai novērtētu skolās pieejamo utilītprogrammatūru, līdzīgā veidā tika izstrādāts trešais indekss. Šajā indeksā bija iekļauti dažādi svarīgi rīki, piemēram, tekstapstrādes programmas dokumentu izveidei un rediģēšanai, prezentāciju programmatūra multimediju prezentāciju izstrādei, video rediģēšanas programmatūra vizuālā satura izveides atbalstam un digitālās mācību grāmatas, kas nodrošina interaktīvus mācību resursus.

Ceturtajā indeksā tika apkopoti ar datorresursiem saistītie šķēršļi, savukārt pēdējā, piektajā indeksā tika integrētas atbildes uz jautājumiem par pedagoģiskajiem resursiem, kas ietekmē IKT izmantošanu mācīšanā un mācīšanās procesā.

Salīdzinot indeksa vērtības starp vislabāk funkcionējošajām skolām un citām skolām, nevienai no grupām netika atklātas nekādas pastāvīgas priekšrocības. Indekss „Pieejamie rīki" neuzrādīja statistiski nozīmīgas atšķirības starp abām skolu grupām nevienā no analizētajām valstīm. Tomēr indekss „Skolās pieejamā utilītprogrammatūra" uzrādīja augstākas vērtības Taivānā un Čehijā ($p < 0,05$), kas liecina par lielāku šādu resursu pieejamību šajās valstīs.

Indeksu „Ar datorresursiem saistītie šķēršļi un pedagoģiskie resursi, kas ietekmē IKT izmantošanu mācīšanā un mācīšanās procesā" vērtības uzrādīja statistiski nozīmīgas atšķirības tikai vienā valstī. Jāatzīmē, ka šīs atšķirības sekoja pretējām tendencēm: Latvijā pedagoģisko resursu trūkums citās skolās bija mazāk izteikts, savukārt Slovākijā datorresursu trūkumam bija mazāka ietekme uz mācīšanu un mācīšanos citās skolās.

Indeksa „Ar datorresursiem saistītie šķēršļi" rezultāti dažādās valstīs atšķirās – Čehijas un Somijas labākās skolas saņēma augstāku vērtējumu, savukārt Korejā citas skolas ziņoja par labāku IKT resursu pieejamību. Tātad vislabāk funkcionējošās skolas ne vienmēr ir labāk aprīkotas ar IKT resursiem, salīdzinot ar citām skolām. Līdz ar to būtiskās atšķirības skolēnu sasniegumos nevar attiecināt tikai uz atšķirībām piekļuvē pedagoģiskajiem vai datorresursiem, attiecīgi šīs snieguma atšķirības var veicināt arī citi faktori.

Kopumā šie atklājumi liecina, ka labākās skolas ne vienmēr ir labāk aprīkotas ar IKT resursiem nekā citas skolas. Arī pedagoģisko vai datorresursu trūkums, šķiet, nav noteicošais faktors novērotajās būtiskajās atšķirībās skolēnu sasniegumos. Tas atbilst ICILS 2018. gada rezultātiem, kas norāda, ka ar skolēnu un skolotāju nodrošināšanu ar IKT aprīkojumu vien nepietiek, lai uzlabotu digitālās prasmes. Skolēniem ir nepieciešamas strukturētas vadlīnijas par digitālo rīku efektīvu izmantošanu, savukārt skolotājiem vajadzīgs atbalsts IKT integrēšanā mācību praksē, lai maksimāli palielinātu to sniegtos ieguvumus (Fraillon et al., 2020).

Meiteņu un zēnu sasniegumu atšķirības

Papildus ar IKT saistītajām problēmām izglītības vienlīdzība atspoguļojas arī skolēnu sasniegumu atšķirībās, tostarp ar dzimumu saistītajās atšķirībās. Viens no galvenajiem ICILS 2023 pētījumā pārbaudītajiem vienlīdzības rādītājiem ir dzimumu līdztiesība izglītības rezultātos. Starp iesaistītajām valstīm meitenes pārspēja zēnus trīs valstīs – Taivānā, Somijā un Korejā. Divās valstīs – Latvijā un Dānijā – būtiskas dzimumu atšķirības netika novērotas. Pārējās četrās valstīs zēniem bija augstāki sasniegumi, bet statistiski nozīmīgas atšķirības ($p < 0,05$) tika reģistrētas Čehijas Republikā un Beļģijā.

Neskatoties uz šīm kopējā snieguma atšķirībām, meiteņu un zēnu īpatsvars labākajās skolās kopumā bija līdzsvarots, izņemot divus ievērojamus izņēmumus. Slovākijas Republikā zēni veidoja tikai 41% no skolēniem labākajās skolās, savukārt Beļģijā tie bija 66%. Tomēr, analizējot skolēnu sniegumu labākajās skolās, parādījās interesanta tendence. Lai gan dažās valstīs meitenes vidēji sasniedza augstākus rezultātus, zēni labākajās skolās visās iesaistītajās valstīs pastāvīgi pārspēja savas vienaudzes meitenes, rezultātu atšķirībām svārstoties no 8 līdz 17 punktiem. Šī atšķirība bija statistiski nozīmīga Čehijas Republikā, Slovākijas Republikā un Beļģijā.

Ņemot vērā pieaugošo uzsvaru uz sieviešu līdzdalības veicināšanu ar IKT saistītās jomās, kas parādās, piemēram, ES digitālās transformācijas mērķos 2030. gadam, paredzot nodarbināt 20 miljonus IKT speciālistu visā ES, turklāt nodrošinot vienlīdzīgu dzimumu pārstāvību šajā jomā, steidzami jāpievērš lielāka uzmanība meiteņu sasniegumiem IKT priekšmetos jau no agrīna vecuma (Eiropas Komisija, 2021). Lai novērstu pašreizējo dzimumu nevienlīdzību un veicinātu līdzsvarotāku pārstāvību IKT jomā nākotnē, ir svarīgi atbalstīt meiteņu interesi un stiprināt pārliecību par savām spējām ar tehnoloģijām saistītās disciplīnās, jo īpaši pamatskolas līmenī.

Skolēnu darbības analītiskās domāšanas tēmu apguvē

Analizējot skolēnu atbildes uz aptaujas jautājumiem, var gūt ieskatu gan prasmēs, ko skolēni apgūst skolā, gan tajās, kas tiek attīstītas patstāvīgi ārpus skolas. Var pieņemt, ka augstāki sasniegumi AD testā ir saistīti ar visaptverošāku attiecīgo AD tēmu izpēti skolas mācību programmā. Šīs atbildes tika apkopotas indeksā „Mācīšanās par AD klasē", kas iekļauj skolēnu atbildes uz jautājumiem par to, kas tika mācīts skolā, tostarp:

* izmantot risinājumu, kas der vienai problēmai, lai palīdzētu atrisināt citu problēmu;
* atrisināt sarežģītu problēmu, sadalot to dažās vienkāršākās problēmās;
* izveidot diagrammas, kas izskaidro koncepcijas vai sistēmas;
* plānot uzdevumus, sastādot to sarakstu tādā secībā, kādā tie jāpaveic;
* atklāt datu modeļus;
* izmantot simulācijas, lai labāk izprastu koncepcijas vai sistēmas;
* izveidot plūsmas diagrammas, lai parādītu, kā datorprogrammai vajadzētu darboties;
* sistemātiski testēt datorprogrammas, lai atrastu kļūdas, kļūdas vai citas problēmas;
* izmantot datus, lai labāk izprastu reālās pasaules problēmas.

Tikai Taivānā un Latvijā indeksa vērtības statistiski augstākas bija skolēniem labākajās skolās. Trijās valstīs – Čehijā, Dānijā un Francijā – indeksa vērtība bija statistiski augstāka skolēniem citās skolās. Ne uz vienu no uzdotajiem jautājumiem skolēni no labākajām skolām visās analizētajās valstīs konsekventi nesniedza pozitīvākas atbildes. Četrās valstīs labāko skolu skolēni biežāk bija iemācījušies veidot diagrammas, kas izskaidro jēdzienus vai sistēmas. Tomēr plūsmas diagrammu veidošana, lai parādītu, kā datorprogrammai vajadzētu darboties, un datorprogrammu sistemātiska testēšana, lai atrastu kļūdas vai citas problēmas, ievērojami biežāk veica skolēni citās skolās gandrīz visās valstīs (izņemot Taivānu un Beļģiju).

No otras puses, visās valstīs labāko skolu skolēni biežāk izmantoja teksta apstrādes programmatūru (ar statistiski nozīmīgām atšķirībām piecās valstīs) un datorizētus informācijas resursus (ar statistiski nozīmīgām atšķirībām septiņās valstīs). Septiņās valstīs labāko skolu skolēni biežāk izmantoja arī prezentāciju programmatūru (ar statistiski nozīmīgām atšķirībām četrās valstīs).

Var secināt, ka datorzinātņu mācīšana skolās nav kritiski svarīga augstu prasmju sasniegšanai šajā jomā. Tikpat svarīgi ir uzdevumi, kas saistīti ar datorprasmēm. Jāatzīmē, ka IKT pašefektivitātes rādītāji attiecībā uz vispārējo lietojumprogrammu izmantošanu bija augstāki labāko skolēnu vidū visās valstīs, savukārt IKT pašefektivitātes rādītāji attiecībā uz specializēto lietojumprogrammu izmantošanu nebija statistiski nozīmīgi augstāki labāko skolēnu vidū nevienā valstī.

Augstus sasniegumus biežāk var izskaidrot ar skolēnu aktivitātēm ārpus skolas. Visu pārbaudīto valstu labāko skolu skolēni biežāk iesaistījās ar internetu saistītu uzdevumu risināšanā ārpus skolas (ar statistiski nozīmīgām atšķirībām piecās valstīs). Viņi arī biežāk meklēja informāciju tiešsaistē visās valstīs, izņemot Dāniju. Visās valstīs labāko skolu skolēni ārpus skolas biežāk vērtēja, vai saņemtā informācija ir patiesa. Astoņās valstīs labāko skolu skolēni biežāk pārvaldīja savu interneta kontu un IKT ierīču privātuma iestatījumus mājās.

Uzmanība jāpievērš arī labāko skolu skolēnu mācīšanās stilam. Stundu laikā šie skolēni ievērojami retāk iesaistījās tādās aktivitātēs kā tērzēšana ar citiem, apmainoties īsziņām, sociālo mediju izmantošana satura publicēšanai vai skatīšanai, jaunu ierakstu vai atbilžu meklēšana uz saviem ierakstiem sociālajos medijos vai tiešsaistes video, tiešraižu vai televīzijas skatīšanās. Atbilstīgais akadēmisko mediju daudzuzdevumu indekss rādīja zemākas vērtības labāko skolu skolēniem visās valstīs, sešās valstīs parādot statistiski nozīmīgas atšķirības.

Šī tendence liecina, ka skolēniem labākajās skolās var būt lielākas iespējas vai motivācija attīstīt pašvadītas mācīšanās prasmes. Stundu laikā šie skolēni retāk iesaistās tādās aktivitātēs kā

īsziņu sūtīšana, sociālo mediju pārlūkošana vai video skatīšanās. Šāda uzvedība varētu liecināt par lielāku koncentrēšanos uz akadēmiskiem uzdevumiem, kas var veicināt viņu vispārējos akadēmiskos panākumus. Samazinot daudzuzdevumu veikšanu un uzmanības novēršanu, šie skolēni var efektīvāk iesaistīties mācību procesā. Šķiet, ka viņiem ir arī spēcīgāka digitālās atbildības sajūta, kas ietekmē ne tikai viņu akadēmisko iesaisti un sasniegumus, bet arī drošību digitālajā vidē. Šie atklājumi uzsver ārpusskolas tehnoloģiju lietošanas būtisko lomu akadēmiskajos panākumos. Pierādījumi uzsver digitālās pratības, kritiskās domāšanas un atbildīgas tiešsaistes uzvedības attīstīšanas nozīmi ārpus skolas. Turklāt vislabāk funkcionējošie skolēni bieži vien ir disciplinētāki, pārvaldot savu laiku un mediju patēriņu un tā veicinot augstākus akadēmiskos sasniegumus.

Skolēnu sociālekonomiskais statuss

Visbeidzot, kas ir ne mazāk svarīgi, jāuzsver skolēnu sociālekonomiskais statuss (SES) labākajās skolās. Visās apskatītajās valstīs skolēnu vidējais SES labākajās skolās bija ievērojami augstāks ($p < 0,01$). Tātad lielākajā daļā šo valstu labākās skolas kaut kādā veidā atlasa skolēnus. Tās var būt privātskolas vai atrasties apgabalos (rajonos) ar relatīvi turīgiem iedzīvotājiem. Latvijā sešas no labākajām skolām ir ģimnāzijas, kurās uzņemšanai septītajā klasē ir jānokārto iestājeksāmeni. Turpretī kaimiņos esošajā Igaunijā izmanto atšķirīgu pieeju: skolas uzņemšanas laikā nekategorizē skolēnus, pamatojoties uz akadēmisko sniegumu. Tā vietā tās darbojas, pamatojoties uz pieņēmumu, ka visi sākumskolas skolēni ir apguvuši mācību programmu minimālā līmenī. Ievērības cienīgi, ka, neskatoties uz iekļaujošo uzņemšanas politiku, Igaunijas skolēni joprojām sasniedz augstus rezultātus OECD PISA vērtējumos (Mehisto & Kitsing, 2022).

Tomēr ne visas labākās skolas ir saistītas ar augstu SES, un to nevar vispārināt, attiecinot uz visām labākajām skolām. Piemēram, viena no labākajām skolām Latvijā atrodas nelielā apdzīvotā vietā, kur tās skolēnu vidējais SES ir ļoti zems.

Rezumējot, jāsecina, ka augsti kvalificētu skolēnu koncentrācija atsevišķās skolās rada vidi, kas veicina izcilību. Tomēr tā rada arī bažas par nevienlīdzīgu piekļuvi kvalitatīvai izglītībai. Skolēniem no turīgākas vides bieži vien ir ievērojamas priekšrocības, tostarp piekļuve privātstundām, ārpusklases programmām un atbalstoša mājas vide, kas ļauj uzlabot viņu AD prasmes. Turpretī labi funkcionējošas skola apgabalā ar zemu SES, piemēram, tādā, kāds novērots Latvijā, liecina, ka panākumi nav atkarīgi tikai no ekonomiskā statusa. Šī situācija liek uzdot būtisku jautājumu: ko šī skola dara citādi un ko mēs no tā varam mācīties? Vai šī korelācija ir sakritība, vai pastāv kāda cēloņsakarība?

Šie atklājumi rada nepieciešamību veikt turpmākus pētījumus par augstas veiktspējas skolām apgabalos ar zemu sociālo un sociāli ekonomisko līmeni. Izpratne par faktoriem, kas ļauj gūt panākumus, varētu sniegt informāciju tādu stratēģiju radīšanai, lai veicinātu lielāku vienlīdzību, apgūstot algoritmisko domāšanu. Turklāt, iepazīstot galvenās prakses, kas ļauj dažām skolām ar zemāku SES sekmīgi attīstīties, var gūt vērtīgu ieskatu iekļaujošākas un efektīvākas mācību vides veidošanā. Mācoties no šiem piemēriem, politikas veidotāji un pedagogi var izstrādāt mērķtiecīgas programmas, kas atbalsta maznodrošinātus skolēnus un palīdz mazināt sasniegumu atšķirības.

Secinājumi

Šī pētījuma rezultāti liecina, ka augstus sasniegumus AD nenosaka tikai piekļuve IKT resursiem vai formāla AD tēmu mācīšana skolās. Visās deviņās aplūkotajās valstīs, salīdzinot skolas ar labākiem rezultātiem un citas skolas, netika atklātas būtiskas atšķirības IKT pieejamībā, infrastruktūrā vai resursu sasniedzamībā. Turklāt mācību programmai, šķiet, nebija izšķirošas lomas, jo nebija konkrētu ar algoritmiem saistītu tēmu, kas visās valstīs konsekventi korelētu ar

labākiem skolēnu sasniegumiem. Tātad AD prasmju attīstību ietekmē plašāks faktoru kopums, kas nesaistās tikai ar stundām klasē vai piekļuvi tehnoloģijām.

Tā vietā pētījumā kā būtiska komponente, kas veicina AD, tiek uzsvērta vispārējo digitālās pratības prasmju nozīme, tostarp prasme apstrādāt tekstu, izgūt prezentāciju programmatūru un informāciju.

Pētījumā arī uzsvērta ārpusskolas ar tehnoloģijām saistītu nodarbju nozīme. Tika konstatēts, ka skolēni labākajās skolās biežāk iesaistās patstāvīgā, pašvadītā mācīšanās procesā, kas saistīts ar IKT ārpus skolas. Viņi biežāk izmantoja tiešsaistes rīkus izglītības nolūkos, kritiski vērtēja digitālo informāciju un aktīvi piedalījās savas mācīšanās pārvaldībā. Tātad pašvadīta mācīšanās un spēcīga digitālās atbildības sajūta ir svarīgi akadēmisko panākumu veicinātāji. Turklāt šie skolēni uzrādīja labākas laika plānošanas prasmes, kas liecina, ka efektīvs mediju patēriņš un nedalīta uzmanība stundās var uzlabot koncentrēšanos un akadēmisko sniegumu.

Vēl viens svarīgs atklājums ir ciešā saistība starp SES un augstiem AD sasniegumiem. Visās iesaistītajās valstīs skolēni, kas apmeklēja skolas ar labākajiem rezultātiem, parasti nāca no ģimenēm ar augstāku SES, un šīs skolas bieži vien bija koncentrētas pilsētās vai turīgos rajonos. Dažās valstīs selektīvas uzņemšanas politika vēl vairāk veicināja šo tendenci, radot vidi, kurā akadēmiski spēcīgi skolēni bija koncentrēti noteiktās mācību iestādēs. Tas norāda, ka Latvijas izglītības sistēmas galvenā problēma AD jomā ir nevis izcilības trūkums, bet tās koncentrācija atsevišķās, skolās lielākajās pilsētās, kurās skolēni tiek īpaši atlasīti. Tas rada bažas par izglītības vienlīdzību, jo skolēniem lauku apvidos vai no ģimenēm ar zemiem ienākumiem var nebūt piekļuves tādam resursu līmenim vai akadēmiskajām iespējām, kas veicina AD attīstību.

Turklāt tika novērotas dzimumu atšķirības AD sniegumā. Lai gan dažās valstīs meitenes kopējos AD rādītājos pārspēja zēnus, zēni skolās ar labākajiem rezultātiem ieguva augstākus rezultātus nekā viņu vienaudži. Šī tendence liecina, ka, lai gan meitenēm ir spēcīgas AD spējas, viņas, iespējams, netiek iedrošinātas vai iesaistītas ar AD saistītās aktivitātēs visaugstākajā līmenī tikpat aktīvi kā zēni. Ņemot vērā AD pieaugošo nozīmi turpmākajā karjerā, ir jāpanāk, ka meitenēm skolā tiek sniegts tāds pats atbalsts, tāpat strādāts pie pārliecības veidošanas un AD kā zēniem.

Papildus mācībām skolā arī skolēnu paradumi un uzvedība stundās bija saistīti ar augstiem sasniegumiem datorzinātnēs. Skolēni labākajās skolās stundu laikā retāk novērsa uzmanību, piemēram, pavadot laiku sociālajos tīklos, iesaistoties ziņojumapmaiņā un vienkārši izklaidējoties. Tātad uzmanības koncentrēšana uz klasē notiekošo, efektīvāka laika plānošana un retāka uzmanības novēršana veicina labākus akadēmiskos rezultātus datorzinātnēs.

Visbeidzot, lai gan IKT resursi un digitālie rīki bija plaši pieejami gan skolās ar augstu, gan zemu sniegumu, šajā pētījumā netika konstatētas pastāvīgas priekšrocības labākajām skolām tehnoloģiskās infrastruktūras ziņā. Tā vietā snieguma atšķirības, šķiet, vairāk ietekmē skolēnu pašmācīšanās paradumi, sociālā izglītība, akadēmiskā vide un vispārējās digitālās pratības prasmes, nevis tikai resursu pieejamība.

Rezumējot, jāsecina, ka šis pētījums atklāj, ka augstus sasniegumus algoritmiskajā domāšanā ietekmē dažādi faktori, ne tikai piekļuve IKT resursiem vai formālām nodarbībām klasē. Lai gan resursi un mācību programma neuzrādīja skaidru korelāciju ar augstākiem skolēnu sasniegumiem dažādās valstīs, tādi galvenie faktori kā vispārējā digitālā pratība, pašvadīta mācīšanās un labas laika plānošanas prasmes izrādījās svarīgi panākumu veicinātāji. Skolēni vislabāk funkcionējošajās skolās biežāk iesaistījās patstāvīgā mācīšanās procesā, kritiski vērtēja digitālo informāciju un pārvaldīja savus mācību procesus, norādot, ka pašmotivācija un digitālā atbildība ir būtiska akadēmiskajiem sasniegumiem. Turklāt nozīmīga loma bija sociālekonomiskajam statusam, jo vislabāk funkcionējošās skolas bieži vien atrodas turīgos rajonos, radot bažas par izglītības iespēju vienlīdzību. Dzimumu nevienlīdzība AD sasniegumos arī izcēla nepieciešamību sniegt lielāku

atbalstumeitenēm šajā jomā. Kopumā AD prasmju attīstību vairāk nosaka skolēnu mācīšanās paradumi, sociālekonomiskais fons un vispārējā digitālā pratība nekā tehnoloģiju pieejamība.

Ieteikumi

1. Latvijas problēma nav izcilības trūkums, bet tās koncentrācija: labāko skolu skolēnu sniegums ir tuvu Čehijas un Taivānas līmenim, savukārt iekšējā plaisa (143 punkti) ir lielākā no deviņām valstīm. Tas nozīmē, ka resursu politika, kas vērsta uz aprīkojuma līmeņa izlīdzināšanu, visdrīzāk nedos rezultātu – IKT resursu indeksos labākās un pārējās skolas neatšķirās. Investīcijas būtu pārorientējamas no tehnikas uz atbalstu skolotājiem tās izmantošanā un uz vispārējās datorpratības (nevis šauri programmēšanas) mācīšanu.
2. 45 % Latvijas izlases skolu atrodas apdzīvotās vietās ar iedzīvotāju skaitu līdz 15 000, bet šajā grupā ir tikai 15 % labāko skolu. Mērķtiecīgs atbalsts (skolotāju piesaiste, mācību tīkli starp skolām, ārpusstundu programmas) ir nepieciešams tieši tur.
3. Maksimāli jāpaaugstina skolēnu vispārējā digitālā pratība. Vispārējo lietojumprogrammu (tekstapstrāde, prezentācijas, informācijas resursi) faktiskā lietošana mācībās jāiekļauj visos priekšmetos, ne tikai datorikā.
4. Maksimāli jāveicina skolēnu pašvadītas mācīšanās prasmju attīstība.
5. Jāpievērš uzmanība mācību laika kvalitātei: akadēmiskās mediju daudzuzdevumu veikšanas indekss labākajās skolās bija zemāks visās valstīs. Skolas līmenī skaidri un konsekventi vienojoties par ierīču lietošanu stundās, varētu panākt šādas vienošanās redzamu saistību ar skolēnu sasniegumiem.
6. Sistemātiski jākompensē tās prasmes, kuras skolēni visbiežāk apgūst ārpus skolas – patstāvīgu informācijas meklēšanu, tās ticamības vērtēšanu, privātuma iestatījumu pārvaldību. Skolēniem no zemāka SES ģimenēm šī pieredze ārpus skolas neveidojas.
7. AD prasmes attīstāmas caur reālu problēmu risināšanu visos priekšmetos (datu analīze, plānošana, likumsakarību atpazīšana, diagrammu veidošana), nevis kā atsevišķs tehnisks modulis. Blokshēmu veidošanu un programmu sistemātisku testēšanu biežāk bija apguvuši tieši pārējo skolu skolēni – tikai formāla AD tēmu apguve augstus rezultātus nedeva.
8. Nepieciešams mērķtiecīgs darbs ar meitenēm. Latvijā kopumā dzimumu atšķirību nebija, bet visās deviņās valstīs labākajās skolās zēni pārspēja meitenes par 8–17 punktiem. Tas nozīmē, ka meitenes AD jomā netiek vienlīdz virzītas uz augstāko sasniegumu līmeni, un šī problēma risināma jau pamatskolā – ar uzdevumu izvēli, pašpārliecinātības stiprināšanu un iesaisti padziļinātās aktivitātēs.
9. Īpašs atbalsts jāsniedz skolēniem no zema SES ģimenēm, kā arī visām skolām, kurās mācās daudz skolēnu no zema SES ģimenēm.

ATSAUCES

Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020). Preparing for life in a digital world. In Springer eBooks. https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5

Green, F. (2024). Private schools and inequality. Oxford Open Economics, 3(Supplement 1), i842–i849. https://doi.org/10.1093/ooec/odad036

Mehisto, P., & Kitsing, M. (2022). Lessons from Estonia's education success story: Exploring equity and high performance through PISA. Taylor & Francis Group.

2. Skolā apgūto tēmu saistība ar skolēnu sasniegumiem algoritmiskās domāšanas testā

ICILS 2023 pētījumā bija ietverti gan testi datorprasmēs (DP) un algoritmiskajā domāšanā (AD), gan arī salīdzinoši plašas skolotāju, skolu IKT koordinatoru un direktoru aptaujas. Šīs analīzes mērķis ir noskaidrot kā skolā mācītās un apgūtās tēmas ir saistītas ar skolēnu sasniegumiem AD testā. Kopumā šī saistības nav vienkāršas un acīmredzamas, tās dažādās valstīs ir atšķirīgas.

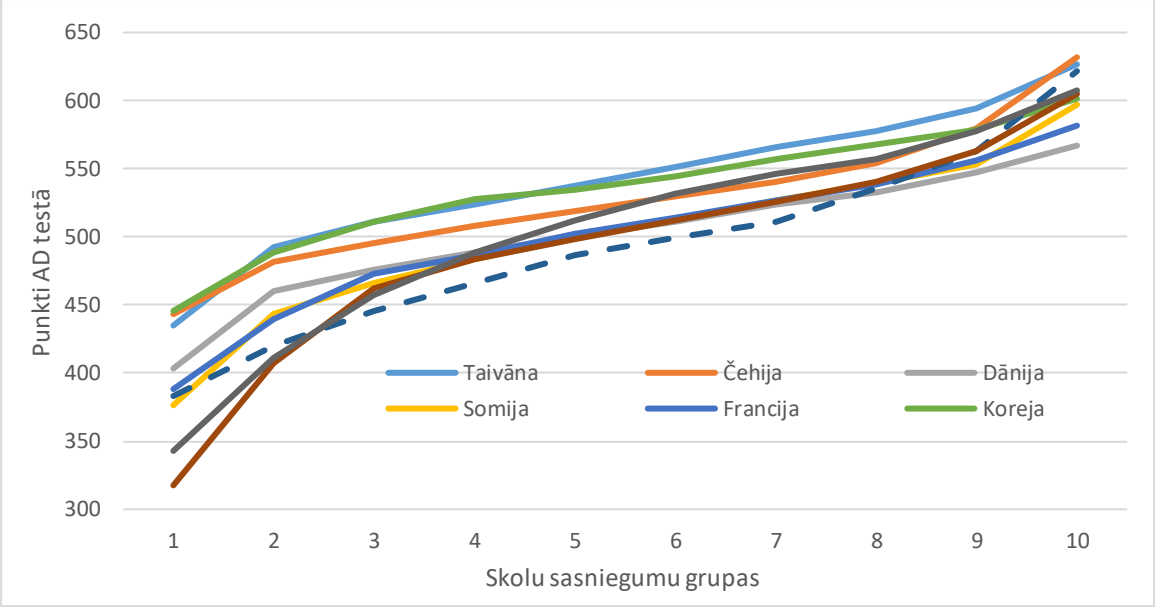
Pētījuma metodoloģija

Tiks analizēti dati no deviņām pētījuma dalībvalstīm, kurās skolēnu vidēji uzrādīja augstākus sasniegumus par pētījuma vidējiem. Šīs valstis ar visaugstākajiem sasniegumiem (skat. 1. att.) ir Taivāna, Čehija, Dānija, Somija, Francija, Koreja, Latvija, Slovākija, Beļģijas flāmu daļa (turpmāk Beļģija). Katrā no šīm valstīm tiks aplūkoti un salīdzināti to skolēnu sasniegumi un skolotāju darbības, kuri pārstāv skolas ar augstākiem sasniegumiem un skolas ar zemākiem sasniegumiem. Salīdzinājumam katrā valstī izvēlēti skolēni no 10% skolu ar visaugstākajiem sasniegumiem un no 10% skolu ar viszemākajiem sasniegumiem. 2. attēlā parādīti skolēnu sasniegumi AD testā no 10 skolu grupām, katrā no tām ir 10% valsts skolu, kas sakārtotas pēc vidējiem sasniegumiem. Tātad analīzē tiks salīdzināta 1. un 10. grupa. Tā kā šīs abas grupas ir atvērtas (1. grupa no apakšas, 10. grupa no augšas), tad līknēs redzami vairāki mazāk strauji liekumi. Neskatoties uz to, ka no visām minētajām valstīm vidējie sasniegumi Latvijas skolēniem ir viszemākie, augstākajā sasniegumu grupā starpība ar līderiem ir tikai daži punkti. Mūsu augstāko sasniegumu skolu skolēnu sasniegumi ir visaugstākajā līmenī. Arī zemāko sasniegumu grupā Latvijai ir lēzenāks lauziens grafikā un salīdzinoši augstāks rezultāts. Tomēr vidējo sasniegumu grupās Latvijas skolēnu zemāki sasniegumi nosaka vietu to valstu vidū, kurās skolēniem ir augstāki sasniegumi.

No skolotājiem tiks aplūkoti tikai tie, kuri māca kādu ar IKT saistītu priekšmetu (turpmāk – datorikas skolotāji). Tā kā šo skolotāju skaits dažās valstīs (piemēram, Dānijā, Somijā, Korejā, Beļģijā) ir ļoti neliels (sākot ar 50), tad dalījumam skolotāju darbību analīzei izvēlēti 30% skolu ar augstākiem sasniegumiem un 30% skolu ar viszemākajiem sasniegumiem.

Valsts	Vidējais
Taivāna	548
Korejas Republika	537
Čehija	527
Beļģija (flāmi)	509
Dānija	504
Somija	502
Francija	499
Slovākija	498
Latvija	**495**

1. att. Valstis, kurās skolēniem ir augstākie sasniegumi AD testā.



2. att. Analīzē aplūkoto valstu skolēnu sasniegumi AD testā pa pēc vidējiem sasniegumiem veidoto skolu grupām.

Rezultāti

Ar datorprasmēm saistītās tēmas

Par skolotāju darbībām lielā mērā var spriest pēc skolēnu aptaujām. Tās parāda, kas tieši ir skolā ir ticis mācīts un cik lielā mērā. Skolēnu aptaujā mūsu interesējošie jautājumi – ko mācījušies un ko apguvuši – bija sadalīti trīs grupās. Plašāko no tām (aptaujas 20. jautājums) veidoja jautājums „Cik lielā mērā esi apguvis (-usi), kā veikt šādus ar datoriku saistītus uzdevumus skolā?". Atbilžu varianti bija „lielā mērā", „vidēji", „mazliet", „nemaz". Veicot analīzi katrā valstī un katrā skolu grupā (augstākā un zemākā) tika aprēķināta to skolēnu daļa procentos, kuri izvēlējās pirmos divus atbilžu variantus (lielā mērā + vidēji). Turpmāk tekstā šos skolēnus raksturosim kā attiecīgo tēmu apguvušus. Tad tika aprēķina procentu starpība augstākajai un zemākajai grupai, pēc tam procentu starpībai tika veikts t tests, lai novērtētu tās statistisko nozīmīgumu. Tā kā vērtējums „lielā mērā", „vidēji", „mazliet", „nemaz" ir daļēji subjektīvs un arī tulkojums dažādās valodās no oriģināla *(To a large extent, To a moderate extent, To a small extent, Not at all)* var būt ar nedaudz atšķirīgu nokrāsu, tad salīdzinājums starp valstīm ietver zināmu nenoteiktību.

1. tabula. Jautājumu grupa skolēniem par apgūto skolā, t.i. pašvērtējumu (aptaujas 20. jautājums)

Nr	***Cik lielā mērā esi apguvis(-usi), kā veikt šādus ar datoriku saistītus uzdevumus skolā?***
aa	Izmantot internetu, lai atrastu informāciju (piemēram, izmantojot tīmekļa vietnes, datubāzes, arhīvus, digitālās bibliotēkas, meklētājprogrammas).
ab	Uzlabot meklēšanu internetā, lai rezultāti labāk atbilstu jūsu meklētajam.
ac	Novērtēt internetā esošās informācijas ticamību.
ad	Iekļaut precīzas atsauces uz interneta avotiem.
ae	Novērtēt, vai ziņojums no kāda ir krāpniecisks (piemēram, ziņojums, kas jūs maldina lejupielādēt vīrusu).
af	Pārvaldīt interneta kontu un IKT ierīču privātuma iestatījumus (piemēram, kontrolējiet, kas var ar jums sazināties un kāda informācija par jums tiek kopīgota ar reklāmas uzņēmumiem).
ba	Organizēt failus (piemēram, dokumentus vai multividi), kas saglabāti digitālā ierīcē.
bb	Rediģēt dokumentu vai slaidrāžu prezentāciju izkārtojumu un formatējumu.

bc	Rediģēt digitālos multivides failus, tostarp attēlus, fotoattēlus, animācijas vai videoklipus.
bd	Veikt aprēķinus, izmantojot izklājlapu.
be	Izveidot datorprogrammas, izmantojot vizuālās programmēšanas redaktoru (piemēram, Alice, GameMaker, Kodu, Lego Mindstorms, MIT App Inventor, Scratch).
bf	Rakstīt datorprogrammas, izmantojot uz tekstu balstītu programmēšanas valodu (piemēram, Python, JavaScript, Lua, Swift).
ca	Atbildīga un cieņpilna sociālo mediju lietošana (tostarp attēlu un personiskās informācijas izmantošana).
cb	Kā atpazīt kibermobingu.
cc	Kā ziņot par kibermobingu.
cd	Fiziskā veselība un IKT lietošana.
ce	Psihiskā veselība un IKT lietošana.

Datu analīzes rezultāti parādīti 2. tabulā. Tajā katrai tēmai veltītas divas kolonnas. Pirmajā kolonnā (apzīmēta ar AS) parādīta kāda skolēnu daļa procentos no augstāko sasniegumu skolām (turpmāk tekstā lietosim saīsinājumu – AS – augstāko sasniegumu skola) apgalvo, ka atbilstīgos uzdevumus skolā apguvuši lielā mērā vai vidēji. Otrajā kolonnā (apzīmēta ar deltu Δ) parādīta starpība starp augstāko sasniegumu skolām un zemāko sasniegumu skolām. Ja starpība ir pozitīva, tad šo tēmu skolā apguvuši vairāk skolēnu no augtāko sasniegumu skolām. Ja starpība ir negatīva – tad vairāk skolēnu no zemāko sasniegumu skolām (saīsinājums turpmāk tekstā – ZS – zemāko sasniegumu skola) labāk apguvuši attiecīgo tēmu. Tas, protams, ir skolēnu pašvērtējums. Aplūkosim piemēru. Taivānā 84% skolēnu no augsto sasniegumu skolām apgalvo, ka skolā lielā mērā vai vidēji apguvuši informācijas meklēšanu internetā (tēma aa). Starpība ar skolēniem no zemāko sasniegumu skolām ir 16 procentpunkti, t.i. tajās 68% skolēnu izsaka šo pašu apgalvojumu. Tabulā skaitlis 16 ir attēlots treknrakstā, jo šī starpība ir statistiski nozīmīga ar 95% ticamību. Čehijā 49% skolēnu no augstāko sasniegumu grupas skolā apguvuši, kā uzlabot meklēšanu internetā (kolonna ab AS), bet zemo sasniegumu skolās tādu ir par 10 procentpunktiem vairāk, t.i. 59%.

2. tabula. Skolēnu daļa procentos, kuri apgalvo, ka atbilstīgā IKT tēma apgūta lielā mērā vai vidēji

	aa		ab		ac		ad		ae		af	
	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %
Taivāna	84	**16**	85	**17**	88	**9**	84	**10**	92	**13**	78	7
Čehija	58	-1	49	**-10**	57	3	65	3	58	5	46	**-8**
Dānija	80	2	77	-1	86	**10**	89	**13**	43	-4	31	-7
Somija	72	-1	63	-3	78	10	77	**15**	49	-5	35	**-15**
Francija	39	-2	41	**-10**	48	3	49	7	31	-4	25	**-12**
Koreja	64	4	59	-4	71	3	87	6	69	-3	50	-9
Latvija	88	**11**	83	**9**	76	**12**	76	4	76	**7**	66	-1
Slovākija	60	-8	55	-4	56	3	69	**13**	48	6	44	-10
Beļģija	72	**16**	58	9	68	**15**	62	12	64	**19**	62	**15**

aa, ab, … - aplūkotā tēma (skat 1. tab.)
AS – tēmu apguvušo skolēnu daļa no augstāko sasniegumu skolām
Δ – starpība starp augstāko sasniegumu un zemāko sasniegumu skolām. Ja sarkanā krāsā, tad starpība ir statistiski nozīmīga ar 95% ticamību.

2. tabula. Turpinājums

	ba		bb		bc		bd		be		bf	
	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %
Taivāna	84	**17**	84	**23**	72	**14**	54	5	72	**19**	34	-5
Čehija	62	1	76	**16**	37	**-9**	58	8	37	5	14	**-19**
Dānija	75	-2	88	-1	32	**-14**	91	**9**	32	-7	16	**-20**
Somija	54	-4	83	**13**	39	0	47	-3	31	-4	28	-6
Francija	58	8	62	10	40	7	50	-3	57	10	20	**-14**
Koreja	57	1	64	8	48	-2	38	-4	78	**15**	29	**-14**
Latvija	83	**12**	92	**18**	73	**9**	77	**17**	55	4	51	2
Slovākija	66	10	72	**17**	55	0	63	**17**	49	3	23	**-23**
Beļģija	82	**20**	88	**28**	52	-2	49	**13**	55	14	27	**-19**

2. tabula. Turpinājums

	ca		cb		cc		cd		ce		vidēji	
	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %
Taivāna	97	**9**	97	**4**	85	1	92	**8**	91	**7**	81	10
Čehija	60	**-10**	72	-3	66	-3	50	**-12**	46	**-14**	54	-3
Dānija	81	5	62	0	69	4	54	-2	49	0	62	-1
Somija	79	-1	79	6	74	**15**	75	4	75	6	61	2
Francija	65	-1	66	-4	58	-4	49	**-8**	45	-7	47	-1
Koreja	90	**7**	97	**5**	93	2	82	5	82	4	68	2
Latvija	83	**10**	71	4	60	0	75	5	65	5	74	8
Slovākija	68	-7	73	**20**	64	5	56	0	53	2	57	3
Beļģija	86	**18**	78	**17**	65	7	65	4	53	0	64	11

Pirmie seši jautājumi ir par interneta lietošanu. Vidēji 69% AS skolēnu apgalvo, ka skolā tēma par informācijas meklēšanu ir tikusi apgūta. Visbiežāk to apgalvo Latvijas un Taivānas AS skolēni. Ar pirmo tēmu ļoti saistīta ir otrā – par meklēšanas uzlabošanu (vidēji apguvuši 63% AS skolēnu). Līdz ar to nav pārsteigums, ka arī šeit Latvijas un Taivānas skolēni visbiežāk norāda, ka šo tēmu apguvuši (attiecīgi 83% un 85%). Tomēr nebūt nav tā, ka interneta lietošanu visās aplūkotajās valstīs apguvuši vairāk AS skolēnu. Piemēram Čehijā un Francijā ir otrādi. Vidēji vairāk skolēnu apguvuši internetā ievietotās informācijas ticamības novērtēšanu un precīzu atsauču veidošanu, attiecīgi 73% un 59%. Šīs divas ir vienīgās tēmas, kuras AS skolēni visās valstīs apguvuši vairāk nekā ZS skolēni. Retāk skolēni pievērsušies interneta kontu un IKT ierīču privātuma iestatījumiem. Vidēji to apguvuši 48% AS skolēnu, visvairāk Taivānā (78%) un Latvijā (66%). Minimāli to apguvuši AS skolēni Francijā (25%), Dānijā (31%) un Somijā (35%). Tas ir divas un pat trīs reizes mazāk nekā Taivānā vai Latvijā. Jāatzīmē, ka vidēji šo tēmu ZS skolēni apguvuši vairāk nekā AS skolēni. Tikai Taivānā un Beļģijā augsta sasnieguma skolās šai tēmai pievērsta lielāka uzmanība.

Otrā tēmu grupa (ba – bf) ir saistīta ar IKT lietošanu. Pirmās trīs ir saistītas ar failu rediģēšanu – dokumenti un prezentācijas (bb), attēli un video (bc), kā arī ar šo failu organizēšana ierīcē (ba). Dokumentu rediģēšanu apguvuši vidēji 79% AS skolēnu (no 62% Francijā līdz 92% Latvijā), attēlu un video rediģēšanu vidēji 50% AS skolēnu (no 32% Dānijā līdz 73% Latvijā). Failu organizēšanu – vidēji 69% AS skolēnu (no 54% Somijā līdz 84% Taivānā). Redzams, ka šīm tēmām lielāku uzmanību pievērš AS, salīdzinot ar ZS, izņemot attēlu un video rediģēšanu. Šīs tēmas Čehijā

un Dānijā vairāk apguvuši ZS skolēni. To varētu skaidrot ar tēmas vizuālo pievilcību, kuru šo valstu skolotāji izmanto skolēnu ieinteresēšanai.

Otrās grupas ceturtā tēma – aprēķini izklājlapās (bd) – ir salīdzinoši šaura. Faktiski tikai Dānijā tai pievērsta liela uzmanība (91%). Somijā, Francijā un Korejā tai pievērš salīdzinoši mazāk uzmanības, un AS pat mazāk nekā ZS.

Otrās grupas pēdējās divas tēmas jau ir īpašas – tās saistītas ar programmēšanu. Piektā tēma ir datorprogrammas izveidošana ar kādu no vizuālās programmēšanas redaktoriem (be), sestā – ar uz tekstu balstītu programmēšanas valodu (bf). Piekto tēmu apguvuši salīdzinoši vairāk skolēnu nekā sesto. Vidēji tie ir 52% AS skolēnu, šo skaitli ievērojami palielina Korejā (78%) un Taivānā (72%), samazina Čehijā (37%), Dānijā (32%) un Somijā (31%). Četrās valstīs AS skolēni tēmas apguvuši ievērojami vairāk nekā ZS skolēni – Taivānā, Francijā, Korejā un Beļģijā.

Datorprogrammu rakstīšana, izmantojot uz tekstu balstītu programmēšanas valodu, ir vismazāk apgūtā tēma – vidēji to apguvuši 27% AS skolēnu. Līderi šajā gadījumā ir Latvijas skolēni – 51%. Tuvākie sekotāji ir Taivānas skolēni ar 34%. Latvijas AS skolēni ir vienīgie, kuri šo tēmu apguvuši vairāk nekā ZS skolēni, starpība gan ir tikai 2%, un tā nav statistiski nozīmīga. Visās citās valstīs SA skolēni šo tēmu ir apguvuši retāk nekā ZS skolēni. Iespējams, ka šīs tēmas iekļaušana mācību procesā attaisnojas tikai atsevišķos gadījumos. Latvijas skolēni, neskatoties uz biežo šīs tēmas apguvi, AD testā ieņēma pēdējo vietu aplūkoto valstu vidū.

Trešā tēmu grupa ir saistīta ar sociāliem medijiem, to atbildīgu lietošanu (ca), kibermobinga atpazīšanu (cb) un ziņošanu par to (cc), kā arī par IKT lietošanas saistību ar fizisko veselību (cd) un psihisko veselību (ce). Kopumā šīs ir mazāk specifiskas tēmas, kuras retāk saistās ar konkrētām prasmēm. Līdz ar to ļoti reti novērojamas lielas atšķirības starp skolēniem no AS un ZS. Izņēmums ir Beļģijā par pirmo tēmu (ca) (starpība 18 procentpunkti) un Slovākijā par otro tēmu (cb) – 20%.

Aplūkojot pētījuma dalībvalstis, pirmkārt, jāmin tās, kurās skolēni no AS skolām, salīdzinot ar ZS skolām, biežāk atzīmē, ka konkrētā tēma ir apgūta. Šajā jomā izceļas Taivāna. No 17 tēmām 16 tēmas tiek uzrādītas kā labāk apgūtas. Vienīgā, kuru kā labāk apgūtu uzrāda skolēni no ZS, ir datorprogrammu rakstīšana ar uz tekstu balstītu programmēšanas valodu. Starpība nav liela, bet ir statistiski nozīmīga. Tas, ka šī tēma ir īpaša visu tēmu kontekstā, tika minēts jau iepriekš. Vidēji visas tēmas Taivānā apguvuši 81% AS skolēnu, starpība ar ZS skolēniem ir 10 procentpunkti. Tātad vidēji visas tēmas apguvuši 71% ZS skolēnu, kas ir vairāk nekā AS skolēni citās valstīs (izņemot Latviju). Te jāatceras, ka tieši Taivānas skolēniem AD testā bija visaugstākie sasniegumi. Vidēji visas tēmas vairāk nekā 60% AS skolēnu ir apguvuši Latvijā (74%), Korejā (68%), Beļģijā (64%), Dānijā (62%) un Somijā (61%). Aplūkojot deviņas izvēlētās pētījuma dalībvalstis, korelācija ar skolēnu sasniegumiem AD testā ir vidēja (r=0,47), bet nav statistiski nozīmīga (p=0,20). Ievērojami zemāka ir korelācija ar DP testu – r=0,32.

Aplūkojot šo aptaujas jautājumu kopumā var izdalīt trīs valstu grupas pēc starpības AS un ZS skolēnu atbildēs. Pirmajā grupā ietilpst Taivāna, Latvija un Beļģija. Grupu raksturo salīdzinoši plaša tēmu apguve, kā arī izteiktākas atšķirības starp AS un ZS skolēniem. Latvija un Beļģija ir divas no trim valstīm ar vislielāko starpību starp AS un ZS skolēnu sasniegumiem. Otro grupu veido Čehija un Francija. Tajā vidējais tēmu apguvušos skolēnu procents ir viszemākais. Daudzas tēmas vairāk apguvuši skolēni no ZS, salīdzinot ar AZ. Tātad trešo grupu veido Dānija, Somija, Koreja un Slovākija.

Ar algoritmisko domāšanu saistītās tēmas

Nākamā jautājumu grupa (aptaujas 26. jautājums) tieši saistīta ar AD (skat 3. tab.). Tajā ietvertas deviņas tēmas, atbilžu varianti tādi paši kā iepriekšējai jautājumu grupai – „lielā mērā", „vidēji", „mazliet", „nemaz". Datu analīzē – tāpat kā iepriekš – tika apvienotas atbildes „lielā mērā" un

„vidēji". Skolēnus, kuri sniedza šādas atbildes, turpmāk sauksim par tēmu apguvušiem, Salīdzināsim arī skolēnu atbildes no augstu un zemu sasniegumu skolām.

3. tabula. Jautājumu grupa skolēniem saistībā ar AD par apgūto skolā (aptaujas 26. jautājums)

	Cik lielā mērā, mācoties skolā, esi iemācījies (-usies) veikt šādus uzdevumus?
a	Risinājumu, kas palīdz atrisināt vienu problēmu, izmantot citas problēmas risināšanai
b	Atrisināt sarežģītu problēmu, sadalot to vairākās vieglākās problēmās
c	Veidot diagrammas, kas izskaidro jēdzienus vai sistēmas (piem., elektriskās ķēdes, augu augšana, ūdens aprites ciklu utt.)
d	Plānot atrisinājumu, sastādot sarakstu ar uzdevumiem tādā secībā, kādā tie jārisina
e	Atklāt modeļus datos
f	Izmantot simulācijas, lai labāk izprastu koncepcijas vai sistēmas (piemēram, elektriskās ķēdes, augu augšanu, pilsētu augšanu virtuālajā pasaulē)
g	Veidot plūsmas diagrammas, lai parādītu, kā datorprogrammai vajadzētu darboties
h	Sistemātiski testēt datorprogrammas, lai atrastu kļūdas, kļūdas vai citas problēmas
i	Izmantot datus, lai labāk izprastu reālās pasaules problēmas

Rezultāti parādīti tāpat kā skatot iepriekšējo tēmu grupu – kolonnā AS norādīts, cik procenti skolēnu no augstāko sasniegumu skolām apgalvoja, ka šo tēmu apguvuši. Kolonnā Δ norādīta starpība starp AS un ZS skolēnu atbildēm. Ja starpība ir pozitīva, tad vairāk AS skolēni atbildējuši, ka attiecīgo tēmu apguvuši. Ja starpība ir negatīva – vairāk ZS skolēni noradījuši, ka tēmu ir apguvuši.

4. tabula. Skolēnu daļa procentos, kuri apgalvo, ka atbilstīgā AD tēma apgūta lielā mērā vai vidēji

	a		b		c		d		e	
	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %
Taivāna	91	**9**	82	**10**	70	**10**	83	**12**	85	**12**
Čehija	75	1	63	-2	46	-4	63	3	39	-8
Dānija	85	3	79	3	76	1	70	-3	53	-2
Somija	82	0	76	3	64	-3	71	4	42	**-14**
Francija	71	-2	59	-9	74	**9**	66	4	41	**-18**
Koreja	84	**6**	76	0	70	-2	80	3	68	-3
Latvija	87	**17**	76	9	78	**14**	86	**14**	76	8
Slovākija	71	4	62	3	52	-1	68	**15**	70	**11**
Beļģija	76	12	66	3	64	11	75	**23**	45	-9

a, b, … - aplūkotā tēma (skat 3. tab.)
AS – tēmu apguvušo skolēnu daļa no augstāko sasniegumu skolām
Δ – starpība starp augstāko sasniegum un zemāko sasniegumu skolām. Ja sarkanā krāsā, tad starpība ir statistiski nozīmīga ar 95% ticamību.

4. tabula. Turpinājums

	f		g		h		i		Vidēji	
	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %
Taivāna	61	-3	69	**7**	60	1	81	**12**	67	8
Čehija	37	**-13**	29	**-20**	29	**-20**	56	-5	42	-7
Dānija	35	**-17**	21	**-21**	25	**-23**	56	-5	49	-7
Somija	44	**-13**	27	**-29**	26	**-31**	45	**-14**	48	-11
Francija	48	**-11**	42	**-18**	31	**-18**	50	**-9**	48	-8

Koreja	61	-5	50	**-10**	41	**-17**	62	-2	59	-3
Latvija	53	-6	53	-9	44	**-18**	75	**9**	61	4
Slovākija	41	-11	33	**-15**	33	**-25**	63	10	48	-1
Beļģija	42	-9	32	1	37	-9	55	2	48	3

a, b, … - aplūkotā tēma (skat 3. tabulu)
AS – tēmu apguvušo skolēnu daļa no augstāko sasniegumu skolām
Δ – starpība starp augstāko sasniegum un zemāko sasniegumu skolām. Ja sarkanā krāsā, tad starpība ir statistiski nozīmīga ar 95% ticamību.

Vidēji lielākā daļa skolēnu (80%) atbildēja, ka vienas problēmas risināšanai izmanto citas problēmas atrisinājumu. Kā parasti, visvairāk šādu atbilžu bija Taivānas skolēniem. Arī uzdevumu sadalīšana skolēniem ir gana pazīstama (vidēji apguvuši 71% skolēnu). Tāpat populāras tēmas ir par sākotnējo uzdevuma risināšanas kārtības noteikšanu (vidēji 74%), skaidrojošu diagrammu veidošanu (vidēji 66%). Skolās mazāk populāras ir tēmas par datorprogrammu testēšanu (vidēji 36%) un plūsmas diagrammu veidošanu (40%).

Jāatzīmē, ka nav nevienas tēmas, kuru kādā valstī ZS skolēni būtu apguvuši mazāk nekā AS skolēni. Divās tēmās ir pa vienai tādai valstij – vienas problēmas risinājums palīdz atrisināt citu problēmu – Francija, apakšuzdevumu secības noteikšana – Čehija. Te gan jāatzīmē, ka starpība ir ļoti maza un nav statistiski nozīmīga. Varbūt lielāku uzmanību vajadzētu pievērst tēmām, kur lielākajā daļā valstu vairāk skolēnu no zemu sasniegumu skolām apgalvo, ka tēmu apguvuši. Tēmu par simulāciju izmantošanu koncepciju/sistēmu apgūšanā nevienā valstī AS skolēni nav apguvuši vairāk. Faktiski tāda pati ir situācija ar datorprogrammu testēšanu, plūsmu diagrammu veidošanu. No šī nav tālu arī modeļu meklēšana datos.

Var aplūkot, kā korelē vidējais AS skolēnu apgūto tēmu skaits ar valsts skolēnu vidējiem sasniegumiem testos. Korelācija ar AD testu ir r = 0,46 (vidēji liela, bet nav statistiski nozīmīga), ar DP testu r = 0,23 (ļoti zema).

Klasificējot valstis pēc AS uz ZS skolēnu apgūto tēmu starpības, arī var izdalīt trīs grupas. Pirmo veido Taivāna, Latvija un Beļģija, otro – Koreja un Slovākija, trešo – Čehija, Dānija, Somija un Francija. Pirmā grupa izceļas ar augstiem procentiem tēmu apguvē un salīdzinoši lielām atšķirībām tēmu apguvē starp AS un ZS.

Rīku, programmu un aplikāciju izmantošana stundās

Prasme izmantot dažādus rīkus un resursus ir tieši saistīta ar datorprasmēm, bet pastarpināti ar algoritmisko domāšanu. Viena no jautājumu sērijām (23. jautājums) skolēniem bija saistīta ar dažādu lietišķo programmu, aplikāciju un citu rīku izmantošanu stundās (skat. 5. tabulu). Iespējamās atbildes bija „nekad", „dažās stundās", „lielākajā daļā stundu" un „katrā vai gandrīz katrā stundā". Dažus no nosauktajiem rīkiem nav reāli izmantot lielākajā daļā stundu vai gandrīz katrā stundā (simulāciju programmas, multivides satura veidošanas rīkus, u.c.), tāpēc analīze tiks veikta, apkopojot visus trīs atbilžu variantus par rīku lietošanu – no dažām stundām līdz katrai stundai). Tāpat kā iepriekš, tiks salīdzinātas skolēnu atbildes no 10% augstāko sasniegumu skolām un 10% zemāko sasniegumu skolām.

5. tabula. Jautājumi skolēniem par rīku un resursu izmantošanu stundās.

	Cik bieži šajā mācību gadā tu stundās izmantoji šādus rīkus?
a	Tekstapstrādes programmas (piem., *Microsoft Word ®, Google Docs*)
b	Prezentāciju programmas (piemēram, *Microsoft PowerPoint ®, Google Slides*)
c	Izklājlapas (piemēram, *Microsoft Excel®, Google Sheets*)

d	Multivides satura veidošanas rīkus (piemēram, video montāža, audio/mūzikas kombinēšana, animācija)
e	Jēdzienu kartēšanas programmas (piemēram, *Inspiration, Webspiration*)
f	Rīkus, kas digitāli fiksē reālās pasaules datus (piemēram, ātrumu, temperatūru), lai veiktu analīzi
g	Simulāciju un modelēšanas programmatūra (piemēram, fizikas simulatori)
h	Datorizēti informācijas resursi (piemēram, tīmekļa vietnes, *wiki*, enciklopēdijas)
i	Interaktīvi digitālie mācību resursi (piemēram, mācību spēles vai lietotnes)
j	Zīmēšanas un grafiskā dizaina programmatūra (piemēram, logotipu dizains, plakātu dizains, tēlu ilustrācijas)
k	Mācību pārvaldības sistēma (piemēram, *Moodle, Blackboard, Edmodo*)
l	Videokonferenču sistēma (piemēram, *Zoom, WebEx GoTo Meeting, Google Meet*)
m	Datorprogrammēšanas/kodēšanas vide (piemēram, *Python, LUA, Javascript, Scratch*)

Aptaujas rezultāti parādīti 6. tabulā. Kolonnā AS norādīts, cik procenti skolēnu no augstāko sasniegumu skolām izmantojuši attiecīgo rīku, kurš dots 5. tabulā. Kolonnā Δ norādīta starpība starp AS un ZS skolēnu atbildēm. Ja starpība ir pozitīva, tad vairāk AS skolēni atbildējuši, ka attiecīgo rīku izmantojuši biežāk. Ja starpība ir negatīva – vairāk ZS skolēnu norādījuši, ka rīku izmantojuši biežāk.

Visbiežāk skolēni lietojuši (1.) tekstapstrādes un (2.) prezentācijas programmas, kā arī (3.) informācijas resursus. Jāatzīmē, ka tieši šos rīkus/resursus biežāk izmatojuši skolēni no AS. Nav nevienas valsts, kurā lietošanas pārsvars būtu ZS skolēniem. No otras puses – vairākus rīkus biežāk izmantojuši skolēni no ZS. Pilnīgi visās valstīs tie ir (1.) rīki, kas fiksē reālās pasaules datus, (2.) zīmēšanas un grafiskā dizaina programmatūra. Astoņās no deviņām valstīm ZS skolēni biežāk lieto (1.) jēdzienu kartēšanas programmas, (2.) simulācijas un modelēšanas programmas, kā arī (3.) videokonferenču sistēmas. Pārējos piecus rīkus šādi pa valstīm sadalīt nevar.

AS skolēni visretāk izmantojuši (1.) jēdzienu kartēšanas programmas – vidēji 26%, (2.) simulācijas programmas – vidēji 30%, (3.) rīkus, kas digitāli fiksē reālās pasaules datus, – vidēji 39%, (4.) videokonferenču sistēmas – vidēji 40%.

Salīdzinot vidējo rīku lietošanu pa valstīm, redzams, ka atšķirības ir nelielas. Ja neskaita Franciju (vidēji 48%, vidējās vērtības ir no 52% Čehijā līdz 65% Latvijā). Starpvalstu līmenī vidējam rīku lietošanas biežumam nav nekādas pozitīvas korelācijas ar skolēnu sasniegumiem datorprasmju vai AD testos. Meklējot saistības starp valstīm, var izcelt tikai atšķirīgo Slovākiju.

6. tabula. Skolēnu daļa procentos, kuri apgalvo, ka dotie rīki un resursi (skat. 5. tabulu) mācību gada laikā izmantoti vismaz dažās stundās

	a		b		c		d		e		f		g	
	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %
Taivāna	69	10	89	**20**	61	-4	57	3	27	**-19**	36	**-12**	30	**-13**
Čehija	79	**16**	82	6	62	7	28	**-12**	14	**-18**	35	-5	20	**-15**
Dānija	98	**7**	99	**4**	94	1	49	-4	63	4	36	-7	20	**-20**
Somija	92	**7**	95	6	63	4	42	-10	18	**-21**	47	-5	56	6
Francija	90	**13**	90	**11**	64	-2	40	-7	20	**-18**	28	**-18**	37	-9
Koreja	66	8	76	10	49	-4	53	-6	23	**-19**	33	**-14**	25	**-18**
Latvija	97	**18**	97	5	83	-3	66	-7	16	**-36**	59	**-11**	42	**-15**
Slovākija	85	**11**	89	**21**	74	9	42	**-14**	18	**-34**	32	**-21**	18	**-34**
Beļģija	93	1	98	**14**	71	**22**	51	-2	34	-7	42	-5	24	**-23**

a, b, … - aplūkotie rīki (skat 5. tab.)

AS – tēmu apguvušo skolēnu daļa no augstāko sasniegumu skolām

Δ – starpība starp augstāko sasniegum un zemāko sasniegumu skolām. Ja sarkanā krāsā, tad starpība ir statistiski nozīmīga ar 95% ticamību.

6. tabula. Turpinājums

	h		i		j		k		l		m		Vidējais	
	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %	AS, %	Δ, %
Taivāna	84	**15**	73	6	48	-7	52	-3	85	7	79	**14**	61	1
Čehija	90	**15**	72	**10**	36	-11	82	**21**	37	-8	38	1	52	0
Dānija	87	**15**	51	-7	42	-1	62	**-17**	38	-12	15	**-12**	58	-4
Somija	92	**11**	63	-1	46	-5	73	-6	25	**-28**	41	-6	58	-4
Francija	79	**16**	50	**-13**	34	**-11**	15	**-20**	18	**-20**	65	8	48	-5
Koreja	83	**10**	68	5	41	**-14**	73	9	41	**-17**	52	2	53	-4
Latvija	92	**14**	74	-3	62	-7	30	**-20**	50	**-12**	72	15	65	-5
Slovākija	91	**17**	67	-5	52	-3	82	15	49	**-13**	46	-8	57	-5
Beļģija	85	3	53	-8	52	-10	92	13	58	-13	56	13	62	0

a, b, … - aplūkotie rīki (skat 5. tab.)

AS – tēmu apguvušo skolēnu daļa no augstāko sasniegumu skolām

Δ – starpība starp augstāko sasniegum un zemāko sasniegumu skolām. Ja sarkanā krāsā, tad starpība ir statistiski nozīmīga ar 95% ticamību.

Skolotāju aptauja

Pētījumā bija ietvertas plašas skolotāju aptaujas. Tās aizpildīja skolotāji, kuri māca pētījumā iekļauto klasi vai klases. No vienas puses skatoties, aptauja dod plašu informāciju. Tomēr grūti saistīt, piemēram, sporta skolotāja atbildes ar skolēnu AD testa rezultātiem. Šajā analīzē izdalījām skolotājus, kuri pasniedz ar IKT saistītus priekšmetu. Turpmāk tekstā sauksim tos par datorikas skolotājiem. Bet problēma ar datorikas skolotāju atbilžu analīzi ir vairākās valstīs salīdzinoši mazais uz aptaujas jautājumiem atbildējušo skolotāju skaits: Taivānā 106, Čehijā 249; Dānijā 30, Somijā 60, Francijā 87, Korejā 51, Latvijā 330, Slovākijā 290, Beļģijā 64. Tāpēc nav racionāli izmantot iepriekš aplūkoto skolu dalījumu – 10% augstāko sasniegumu skolu grupa un atbilstīga zemāko

sasniegumu skolu grupa. Skolotāju pieredzes analīzei izmantosim lielākas grupas – 30% skolu katrā grupā, kas ir kompromiss, lai balansētu sasniegumu starpību un nelielo skolotāju skaitu atsevišķās valstīs.
Skolotāju aptaujas jautājumi doti 7. tabulā.

7. tabula. Jautājumu grupa skolotājiem par pieredzi skolā stundu laikā, mācot ar datorprasmi un algoritmisko domāšanu saistītas tēmas (aptaujas 17. jautājums)

	Aptuveni cik lielu daļu laika jūsu mācību stundās 8. klasē skolēni pavada, veicot šādus IKT balstītus uzdevumus?
a	Veic audio vai video ierakstus (piem., diskusijas, prezentācijas, uzstāšanās, utt.)
b	Saistībā ar skolas uzdevumiem izmanto grupas tērzētavu, balss vai video lietotnes, lai sadarbotos ar citiem skolēniem
c	Rediģē digitālos attēlus, fotogrāfijas vai video
d	Izmanto simulācijas, lai izprastu jēdzienus vai sistēmas (piem., elektriskās ķēdes, augu augšanu, pilsētu attīstību virtuālā pasaulē utt.)
e	Vāc un manuāli ievada datus
f	Ieraksta sensoru datus no digitālajām ierīcēm (piemēram, akselerometra viedtālrunī vai robotā)
g	Balstoties uz saglabātajiem datiem, veido digitālās diagrammas
h	Izmanto programmas vai lietotnes, lai apgūtu prasmes vai mācību priekšmetu (piem., matemātikas pamācības programmas, valodu apguves programmas, utt.)
i	Veido vai rediģē apjomīgus (garākus par 5 minūtēm) video materiālus vai animācijas konkrētam mērķim un auditorijai
j	Veido datorprogrammas, spēles vai lietotnes (piem., izmantojot *Python, Javascript, Scratch, LUA*)
k	Veido digitālas blokshēmas vai lēmuma pieņemšanas shēmas, lai ilustrētu sarežģītas sistēmas
l	Izmanto internetu, lai atrastu informāciju (piem., tīmekļa vietnes, datubāzes, arhīvus, digitālās bibliotēkas, meklētājprogrammas utt.)
m	Veido vai rediģē dokumentus vai prezentācijas

Skolotājiem uz šiem bija pieci atbilžu varianti, kuri tika atbilstīgi kodēti:
1 – Nekad;
2 – Vienu ceturto daļu vai mazāk (bet vairāk kā nekad)
3 – Pusi vai mazāk (bet vairāk kā vienu ceturto daļu)
4 – Vairāk par pusi (bet mazāk par trīs ceturtdaļām)
5 – Trīs ceturtdaļās vai vairāk

Aptaujas dati parādīti 8. tabulā. Kolonnā ZS ir vidējās vērtības no zemo sasniegumu skolu skolotāju atbildēm, kolonnā AS – no augstāko sasniegumu skolu skolotāju atbildēm. Piemēram, pirmajā tēmā skaitlis 2,0 norāda, ka vidēji audio un video ierakstus veic mazāk par ceturto daļu no stundām, bet tie tomēr kādreiz ir veikti. Skaitlis 3,0 norāda, ka tēma vidēji aplūkota no ceturtdaļas līdz pusei stundu. Skaitlis 4,0 norāda, ka tēma vidēji aplūkota vairāk nekā pusē no stundām. Jāuzsver, ka konkrētā tēma stundas laikā varētu tikt aplūkota ļoti atšķirīgu stundas daļu. Piemēram, vienā stundā skolēni var veikt video ierakstus (a tēma), tos rediģēt (c un i tēmas), apspriesties par uzdevumu ar citiem skolēniem (b tēma), ievietot tos prezentācijās (m tēma). Iespējams, ka stundas laikā tiek apgūta tikai viena tēma, piemēram kādas programmas veidošana (j tēma).

8. tabula. Skolotāju atbildes par to, kurā stundas daļā aplūkota dotā tēma.

	a		b		c		d		e		f		g	
	ZS	AS	ZS	AS	ZS	AS	ZS	AS	ZS	AS	ZS	AS	ZS	AS
Taivāna	2,5	2,2	2,7	2,1	3,1	2,3	2,4	2,0	2,7	2,8	2,5	1,8	2,7	2,4
Čehija	1,7	1,6	1,6	1,8	2,2	2,2	1,6	1,6	2,3	2,5	1,3	1,5	1,9	2,1
Dānija	3,3	2,3	2,5	1,8	2,3	2,3	2,8	2,2	2,9	2,4	1,6	1,5	2,8	2,0
Somija	1,3	1,8	1,4	1,5	1,7	2,1	1,8	1,7	2,0	1,8	1,5	1,1	1,7	1,5
Francija	1,7	1,8	1,7	1,6	1,8	1,9	3,2	2,8	3,1	2,7	2,4	2,1	1,6	1,9
Koreja	1,9	2,7	2,6	2,6	3,1	3,5	2,2	2,3	3,2	3,9	2,4	2,9	2,9	2,7
Latvija	1,9	2,2	1,9	2,1	2,2	2,2	1,5	1,9	2,3	2,2	1,4	1,4	1,8	1,9
Slovākija	2,0	1,9	2,0	1,9	2,4	2,2	1,7	1,7	2,2	2,1	1,4	1,5	1,6	2,1
Beļģija	1,6	1,5	1,4	1,4	2,5	1,7	1,3	1,6	2,9	2,0	1,2	1,2	1,9	1,6
VIDĒJI	**2,0**	**2,0**	**2,0**	**1,9**	**2,4**	**2,3**	**2,0**	**2,0**	**2,6**	**2,5**	**1,7**	**1,7**	**2,1**	**2,0**

a, b, … - aplūkotās tēmas (skat 7. tab.)
AS – tēmu mācīšanas biežums augstāko sasniegumu skolās
ZS – tēmu mācīšanas biežums zemāko sasniegumu skolās

8. tabula. Turpinājums

	h		i		j		k		l		m	
	ZS	AS	ZS	AS	ZS	AS	ZS	AS	ZS	AS	ZS	AS
Taivāna	3,2	2,9	2,6	2,2	3,6	3,8	2,7	2,5	3,4	3,6	3,3	3,3
Čehija	2,1	2,2	1,4	1,5	1,9	2,2	1,5	1,6	3,1	3,1	3,0	3,1
Dānija	3,1	1,8	2,1	2,7	1,7	1,5	1,4	1,1	4,2	3,9	3,9	4,4
Somija	2,2	2,4	1,4	1,4	1,7	1,4	1,3	1,2	2,5	2,7	2,4	2,3
Francija	2,2	1,9	1,4	1,4	3,0	2,7	2,5	1,9	3,4	2,9	3,3	3,2
Koreja	3,6	3,4	2,5	2,3	3,7	4,3	2,6	3,1	3,3	4,2	3,5	4,2
Latvija	2,0	2,1	1,6	1,6	1,7	1,7	1,4	1,5	3,1	3,0	2,9	3,0
Slovākija	2,1	2,1	1,5	1,7	1,6	2,2	1,4	1,5	3,3	3,2	3,0	3,2
Beļģija	1,8	2,4	1,1	1,3	1,4	2,3	1,1	1,3	3,5	2,4	3,4	2,6
VIDĒJI	**2,5**	**2,4**	**1,7**	**1,8**	**2,2**	**2,4**	**1,8**	**1,8**	**3,3**	**3,2**	**3,2**	**3,2**

a, b, … - aplūkotās tēmas (skat 7. tab.)
AS – tēmu mācīšanas biežums augstāko sasniegumu skolās
ZS – tēmu mācīšanas biežums zemāko sasniegumu skolās

Vidēji starp valstīm visbiežāk skolotāji stundās pievēršas informācijas meklēšanai internetā (l tēma) un dokumentu/prezentāciju veidošanai un rediģēšanai (m tēma). Tas ir pilnīgi saprotams, jo informācijas meklēšana un ideju/satura prezentēšana ir būtiskas mācību daļas ne tikai IKT priekšmetos, bet nepieciešamas arī citās jomās. Īpaši liela uzmanība šīm tēmām pievērsta Dānijā un Korejā, šajās tēmās nav vērā ņemamas atšķirības zemo un augsto sasniegumu skolās. Salīdzinoši liela uzmanība skolās tikusi pievērsta manuālai datu vākšanai un ievadei (e tēma), mācību programmu un lietotņu izmantošanai (h tēma), datorprogrammu un lietotņu veidošanai (j tēma). Jāatzīmē Taivānas un Korejas skolotāju dominance visās trijās minētajās tēmās. Faktiski tikai šo valstu skolotāji ir palielinājuši pēdējo trīs tēmu popularitāti.

Vismazāk aplūkotās tēmas ir datu tieša ierakstīšana no sensoriem (f tēma), digitālo blokshēmu veidošana (k tēma), kā arī apjomīgu videomateriālu veidošana un rediģēšana (i tēma). Acīmredzams, ka apjomīgu video rediģēšanai stundās laika ir par maz un digitālās blokshēmas tiek lietotas reti. Tomēr negatīvi ir jāvērtē retā datu ieguve no sensoriem, kas ir bāze robotikā, dažādos

dabaszinātņu pētījumos. Vairākās valstīs (Čehijā, Dānijā, Somijā, Latvijā, Slovākija un Beļģijā) daudzās klasēs šī tēma vispār nav aplūkots. Šīs skolotāju atbildes saskan ar skolēnu atbildēm. Aplūkojot visas tēmas kopumā, ir novērota neliela atšķirība zemo un augsto sasniegumu skolās. Vidēji pat ZS tēmas stundās ir aplūkotas biežāk, visizteiktāk tas ir Dānijā un Taivānā.

Kopsavilkums

No aplūkotajām valstīm īpaši jāizceļ Taivānas pieredzi, kur skolēniem algoritmiskās domāšanas testā bija augstākie sasniegumi. Skolēni gan no augsta, gan zema sasnieguma skolām IKT tēmas apguvuši biežāk nekā citās valstīs. Līdzīga, bet mazāk izteikta situācija ir Latvijā un Beļģijā, tomēr šo valstu skolēnu sniegums atpaliek no Taivānas.

Atšķirīga pieredze ir Čehijā un Francijā. Šajās valstīs tēmas apguvuši mazāk skolēnu, daudzas tēmas apguvuši vairāk skolēnu no zemo sasniegumu skolām, tomēr arī šāda prakse nodrošina augstus skolēnu sasniegumus.

Visbiežāk stundās augsto sasniegumu skolu skolēni ir lietojuši teksta apstrādes programmas, veidojuši prezentācijas un izmantojuši internetu. Un šo rīku lietojumā vidēji ir vislielākās atšķirības ar ZS skolēniem. Lai arī šīs tēmas nav modernas vai kaut kādā ziņā izaicinošas, acīmredzot, to apguve veido citu prasmju un kompetenču pamatu.

Datorprogrammu rakstīšana, izmantojot uz tekstu balstītu programmēšanas valodu, ir vismazāk apgūtā tēma. Iespējams, ka tās iekļaušana mācību procesā attaisnojas tikai atsevišķos gadījumos, tās pastiprināta apguve negarantē augstus sasniegumus algoritmiskās domāšanas testā. Tas pats attiecas uz jēdzienu kartēšanas programmām un dažādu procesu simulācijas programmām.

3. Skolotāji un viņu snieguma uzlabošana

Skolotāja darbībai ir būtiska nozīme skolēnu sasniegumu uzlabošanā. Skolotājam jābūt zinošam un prasmīgam ne tikai savā jomā, bet arī vispārējās prasmēs. Protams, ka būtiskas būs datoru lietošanas prasmes. ICILS 2023 pētījumā tika izmantotas plašas skolotāju aptaujas par datoru lietošanu, tai skaitā skolotāju IKT lietošanas pašvērtējums un profesionālās mācības šajā jomā. Šajā sadaļā tad arī aplūkosim šos trīs aspektus: 1. Skolotāju pašvērtējums par IKT prasmēm; 2. Skolotāju profesionālās mācības IKT jomā; 3. IKT lietošana. Parasti analīzē būtiski ir salīdzinājumi, kas ļauj ieraudzīt stiprās un mazāk stiprās puses. Veiksim mūsu skolotāju sasniegumu salīdzinājumu ar Čehijas skolotāju sasniegumiem. Datorprasmju testā Latvijas skolēnu sasniegumi bija ievērojami augstāki nekā pētījumā vidējie, bet Čehijas skolēnu sasniegumi – augstākie starp Eiropas valstīm (tos pārspēja tikai Korejas skolēni). Arī AD testā Latvijas skolēnu sasniegumi bija virs vidējiem, bet Čehijas skolēni piekāpās tikai Korejas un Taivānas skolēniem. Skolēnu vidējos sasniegumus atsevišķos priekšmetos pētījuma dalībvalstīs nosaka daudzu faktoru kopums – valstu ekonomiskie un demogrāfiskie apstākļi, izglītības sistēmas uzstādījumi, tai skaitā mācību programmas, kā arī daudzi citi faktori. Protams, ka skolotāji ar savām prasmēm un darbību ir viens no būtiskākajiem faktoriem. Šādi pētījumi nesniedz informāciju par to, kurā valstī skolotāji ir vairāk vai mazāk profesionāli. Pētījums ļauj salīdzināt datus, kas varētu uzlabot katras dalībvalsts skolēnu un skolotāju sniegumu.

Skolotāju IKT prasmju pašvērtējums

Skolotāju aptaujā bija 14 jautājumi par IKT prasmēm. Katram jautājumam bija četri atbilžu varianti ar atbilstīgu kodējumu: (1.) Es to protu ļoti labi; (2.) Es to protu diezgan labi; (3.) Neesmu to darījis (-usi), bet varu noskaidrot, kā to izdarīt; (4.) Nedomāju, ka varētu to izdarīt. Pats jautājums bija „Cik labi protat veikt šos uzdevumus, izmantojot IKT?":

a) sameklēt internetā noderīgus mācību materiālus;

b) novērtēt internetā atrodamo mācību materiālu kvalitāti;

c) piedalīties diskusiju forumā/interneta lietotāju grupā (piem., viki vietnē vai emuārā);

d) gatavot prezentācijas (piem., *Microsoft PowerPoint, Google Slides* vai līdzīgās programmās) ar vienkāršām animācijas funkcijām;

e) izmantot internetu tiešsaistes pirkumiem un maksājumiem;

f) sagatavot mācību stundas, kurās skolēni izmantos IKT;

g) izmantot izklājlapu programmu (piem., *Microsoft Excel, Google Sheets*) lietvedībai;

h) izmantot izklājlapu programmu (piem., *Microsoft Excel, Google Sheets*) datu analīzei;

i) novērtēt skolēnu mācīšanās progresu;

j) sadarboties ar citiem, izmantojot koplietojamus resursus, tādus kā *Google Workspace, Office 365, Microsoft Teams, Zoom*;

k) izmantot mācību vadības sistēmu (piem., *Moodle, Blackboard, Edmodo*);

l) identificēt krāpniecības gadījumus internetā;

m) rediģēt video, lai izmantotu to mācību procesā;

n) izveidot datorizētu pārbaudes darbu, kas reģistrētu skolēnu atbildes uz jautājumiem (piem., *Kahoot, Google Forms, Microsoft Forms*).

Skolotāju pašvērtējums var būt saistīts ar dažādiem aspektiem, ne vienmēr to varam uzskatīt par precīzu prasmju raksturojumu. Tomēr varam tos salīdzināt, ja iegūtos rezultātus iespējams pamatot. Aplūkojot vidējo Latvijas un Čehijas skolotāju pašvērtējumu pa pozīcijām, redzams, ka pilnīgi visās pozīcijās Čehijas skolotājiem ir augstāks pašvērtējums (skat. 1. tab.) . Īpaši lielas atšķirības ir izklājlapu lietošanā, informācijas saglabāšanā un mācību vadību sistēmu izmantošanā. Ja izklājlapu lietošana mazākā mērā attiektos uz darbībām klasē, tad ierobežojumi mācību sistēmu izmantošanā var negatīvi ietekmēt visu mācību procesu. Salīdzinājumus var veikt arī pa atsevišķām skolotāju grupām. Datorikas skolotāju pašvērtējums gan Latvijā, gan Čehijā, protams, ir augstāks nekā pārējiem skolotājiem, tomēr tā atšķirības Latvijas un Čehijas skolotājiem ir vēl lielākas. Arī STEM skolotāju grupā lielākās atšķirības ir izklājlapu lietošanā un mācību vadības sistēmu izmantošanā. Salīdzinoši zemākais Latvijas skolotāju pašvērtējums par IKT prasmēm ļauj domāt, ka mūsu skolotājiem nepieciešamas profesionālās mācības. Tām noteikti nav jābūt tikai un vienīgi kursu veidā. Profesionālās mācīšanās veidi var būt dažādi un piemēroti katram skolotājam: kursi un semināri; konferences; darba vizītes pie savas vai citu skolu skolotājiem; darba vizītes uzņēmumos un iestādēs; dalība sadarbības tīklos; pašizglītošanās aktivitātes.

1. tabula. Skolotāju pašvērtējums IKT jomā (1. – es to protu ļoti labi; 2. – es to protu diezgan labi; 3. – neesmu to darījis (-usi), bet varu noskaidrot, kā izdarīt; 4. – nedomāju, ka varētu to izdarīt). *Zemāks skaitlis tabulā norāda uz augstāku pašvērtējumu.*

Jautājums: cik labi protat veikt šos uzdevumus, izmantojot IKT?	Visi skolotāji			Datorikas skolotāji			STEM skolotāji		
	CZE	LVA	Δ	CZE	LVA	Δ	CZE	LVA	Δ
a) Sameklēt internetā noderīgus mācību materiālus	1,3	1,5	0,2	1,1	1,4	0,3	1,3	1,5	0,2
b) Novērtēt internetā atrodamo mācību materiālu kvalitāti	1,6	1,6	0,1	1,4	1,6	0,3	1,5	1,6	0,1
c) Piedalīties diskusiju forumā	2,2	2,4	0,1	1,8	2,3	0,5	2,2	2,3	0,1
d) Gatavot prezentācijas ar vienkāršām animācijas funkcijām	1,5	1,7	0,1	1,1	1,6	0,4	1,4	1,6	0,2
e) Izmantot internetu tiešsaistes pirkumiem un maksājumiem	1,3	1,5	0,2	1,1	1,4	0,3	1,3	1,5	0,2
f) Sagatavot mācību stundas, kurās skolēni izmantos IKT	1,7	1,8	0,1	1,2	1,7	0,4	1,6	1,7	0,1
g) Izmantot izklājlapu programmu lietvedībai	1,8	2,3	0,4	1,2	1,9	0,7	1,6	2,1	0,5
h) Izmantot izklājlapu programmu datu analizēšanai	2,2	2,3	0,1	1,4	2,0	0,6	1,9	2,1	0,2
i) Novērtēt skolēnu mācīšanās progresu	1,9	1,9	0,0	1,5	1,8	0,3	1,8	1,8	0,0
j) Sadarboties ar citiem, izmantojot koplietojamus resursus	1,7	1,7	0,1	1,3	1,7	0,3	1,6	1,7	0,0
k) Izmantot mācību vadības sistēmu	2,1	2,7	0,6	1,8	2,5	0,7	2,1	2,5	0,5
l) Identificēt krāpniecības gadījumus internetā	2,5	2,6	0,1	1,9	2,3	0,4	2,5	2,5	0,1
m) Rediģēt video, lai izmantotu to mācību procesā	2,5	2,6	0,1	1,9	2,3	0,5	2,4	2,5	0,1
n) Izveidot datorizētu pārbaudes darbu	2,0	2,1	0,2	1,4	1,9	0,5	1,9	2,0	0,2

Δ – starpība starp skolotāju atbildēm Latvijā un Čehijā.

Skolotāju profesionālās mācības par IKT

Skolotāju aptaujā bija arī jautājumi par profesionālajām mācībām. Tomēr jautājumi bija tikai par vienu no šo mācību veidiem – kursiem. Konkrētais jautājums bija šāds: „Cik bieži pēdējo divu gadu laikā jūs esat piedalījies (-usies) profesionālās pilnveides kursos par turpmāk norādītajām tēmām?" Iespējamie atbilžu varianti bija trīs: (1.) neesmu piedalījies; (2.) tikai vienu reizi; (3.) vairāk nekā vienu reizi. Tēmas bija šādas:

a) lietojumprogrammu izmantošana internetā (piem., teksta procesors, prezentācijas programmatūra, interneta lietošana, izklājlapas) internetā;

b) priekšmetam raksturīgu digitālo mācību un mācīšanās resursu izmantošana;

c) IKT izmantošana skolēniem ar īpašām/speciālām vajadzībām vai mācīšanās grūtībām;

d) IKT izmantošana, lai atbalstītu skolēnu personalizētu mācīšanos;

e) sociālo problēmu risināšana, ar kādām skolēni saskaras, izmantojot IKT saziņā ar citiem (piem., kiberbulings);

f) skolēnu spējas novērtēt interneta informācijas avotu uzticamību attīstība;

g) atbalsts skolēnu spējai identificēt maldinošas tiešsaistes darbības (piem., krāpniecību, viltus ziņas, viltotus attēlus, viltotas atsauces, botus utt.);

h) vizuālās programmēšanas platformu izmantošana (piem., *Scratch, Lego Mindstorms, Kodu, Code.org., Alice, GameMaker, MIT App Inventor*) mācīšanas un mācīšanās procesā;

i) IKT integrēšana mācīšanas un mācīšanās procesā;

Analīzē tika pieņemts, ka skolotāji divu gadu laikā kursus par vienu tēmu neapmeklē vairāk nekā divas reizes. Rezultāti atainoti 2. tabulā.

2. tabula. Čehijas un Latvijas skolotāju kursu apmeklēšanas biežums divu gadu laikā (0 – nav apmeklēti, 1 – apmeklēti vienreiz, 2 – apmeklēti divas reizes) un starpība (biežums Latvijas skolotājiem mīnus biežums Čehijas skolotājiem). Pozitīva starpība norāda, ka attiecīgās tēmas kursus biežāk apmeklējuši Latvijas skolotāji.

Cik bieži pēdējo divu gadu laikā jūs esat piedalījies (-usies) profesionālās pilnveides kursos par turpmāk norādītajām tēmām?	Visi skolotāji			Datorikas skolotāji			STEM skolotāji		
	CZE	LVA	Δ	CZE	LVA	Δ	CZE	LVA	Δ
a) Lietojumprogrammu izmantošana internetā	0,8	0,9	**0,13**	0,8	0,9	**0,13**	0,8	0,9	**0,18**
b) Priekšmetam raksturīgu digitālo mācību un mācīšanās resursu izmantošana	1,0	1,2	**0,18**	1,2	1,2	0,04	1,0	1,2	**0,24**
c) IKT izmantošana skolēniem ar īpašām / speciālām vajadzībām vai mācīšanās grūtībām	0,4	0,3	**-0,11**	0,5	0,3	**-0,17**	0,4	0,3	**-0,11**
d) IKT izmantošana, lai atbalstītu skolēnu personalizētu mācīšanos	0,5	0,5	0,05	0,6	0,6	-0,04	0,5	0,5	**0,09**
e) Sociālo problēmu risināšana, ar kādām skolēni saskaras, izmantojot IKT saziņā ar citiem	0,7	0,4	**-0,26**	0,8	0,4	**-0,41**	0,7	0,4	**-0,29**
f) Skolēnu spējas novērtēt interneta informācijas avotu uzticamību attīstība	0,5	0,5	-0,02	0,7	0,6	-0,09	0,5	0,5	0,03
g) Atbalsts skolēnu spējai identificēt maldinošas tiešsaistes darbības	0,5	0,4	**-0,06**	0,7	0,4	**-0,22**	0,5	0,4	0,07
h) Vizuālās programmēšanas platformu izmantošana mācīšanas un mācīšanās procesā	0,3	0,3	**-0,06**	1,2	0,6	**-0,57**	0,5	0,4	**-0,09**
i) IKT integrēšana mācīšanas un mācīšanās procesā	0,9	1,0	0,04	1,1	1,0	**-0,17**	0,9	1,0	0,08

Δ – starpība starp skolotāju atbildēm Latvijā un Čehijā. Ja starpība ir statistiski nozīmīga ar 95% ticamību, tad tā tabulā parādīta sarkanā krāsā.

No 2. tabulas var secināt, ka gan skolotāji kopumā, gan STEM skolotāji apmeklē kursus apmēram vienādi bieži. Biežāki kursu apmeklējumi saistīti ar skolotāja mācību priekšmetu,

lietojumprogrammu izmantošanu internetā un IKT integrēšanu mācīšanas un mācīšanās procesā. Vidēji katrs skolotājs kursus par šo tēmu apmeklējis vienu reizi divos gados. Latvijas skolotāji biežāk nekā Čehijas skolotāji apmeklējuši kursus par lietojumprogrammu izmantošanu internetā, par IKT iespējām savā priekšmetā un par IKT lietošanu personalizētām mācībām.

Savukārt datorikas skolotāji kursus par vienu tēmu apmeklē daudz biežāk nekā pārējo priekšmetu skolotāji, tā ir „Vizuālās programmēšanas platformu izmantošana mācīšanas un mācīšanās procesā". Šis rezultāts ir pilnīgi saprotams, jo tēma atbilst datorikas priekšmetam, konkrētāk – algoritmiskajai domāšanai. Tomēr jāatzīmē, ka ir ļoti liela atšķirība starp Čehijas un Latvijas skolotājiem – pirmie šīs tēmas kursus apmeklē divas reizes biežāk. Ja Latvijā šos kursus divu gadu laikā apmeklējuši trīs no pieciem datorikas skolotājiem, tad Čehijā vidēji 1,2 reizes vairāk. Ļoti iespējams, ka IKT skolotāju padziļinātās zināšanas par šīm tēmām ir viens no iemesliem augstajām Čehijas skolēnu datorprasmēm.

Šos rezultātus ir iespējams salīdzināt ar TALIS 2024 pētījuma rezultātiem. Tajā pamatskolas vecāko klašu skolotājiem tika jautāts par profesionālās pilnveides jomām, tajā starpā uz IKT attiecināmām (skat. 3. tabulu). Kopumā Latvijas skolotāji profesionālajā pilnveidē vairāk uzmanības pievērsuši tieši mākslīgajam intelektam, bet tēmas par IKT tehniskajām prasmēm un iekļaušanu mācību procesā Čehijas skolotāji apguvuši daudz biežāk. Minētās tēmas tehnoloģiju skolotāju profesionālajās mācībās tika iekļautas salīdzinoši retāk gan Latvijā, gan Čehijā. Uz jautājumu par nepieciešamību šīs tēmas turpmāk iekļaut profesionālajās mācībās, abu valstu skolotāji to vērtēja vienādi.

3. tabula. Pamatskolas vecāko klašu skolotāju profesionālajās mācībās iekļauto IKT tēmu biežums (TALIS 2024 pētījuma rezultāti)

Vai turpmāk minētās jomas tika ietvertas jūsu profesionālajās mācībās pēdējo 12 mēnešu laikā?	Visi skolotāji			Tehnoloģiju skolotāji		
	CZE	LVA	Δ	CZE	LVA	Δ
e) Pedagoģiskās prasmes digitālo resursu un rīku iekļaušanai mācību procesā	29%	16%	**-13%**	16%	9%	**-7%**
f) Tehniskās prasmes izmantot digitālos resursus un rīkus	36%	22%	**-14%**	22%	12%	**-10%**
g) Mākslīgā intelekta izmantošana mācīšanai un mācībām	46%	54%	**8%**	22%	38%	**16%**

Δ – starpība starp skolotāju atbildēm Latvijā un Čehijā. Ja starpība ir statistiski nozīmīga ar 95% ticamību, tad šī starpība tabulā parādīta sarkaniem burtiem.

Svarīgs ir jautājums par nepieciešamo profesionālo pilnveidi, apgūstot attiecīgās tēmas. Šo tēmu saturs ir mainīgs laikā, zināšanas jāatjauno ļoti bieži. Piemēram, Čehijas datorikas skolotāji kursus par vizuālās programmēšanas platformu izmantošanu mācīšanas un mācīšanās procesā pēdējos divu gadu laikā apmeklējuši biežāk nekā vienu reizi, tomēr divas trešdaļas skolotāju uzskata, ka nepieciešama turpmākā profesionālā pilnveide par šo tēmu. Kopumā Latvijas skolotāji biežāk nekā Čehijas skolotāji norādījuši uz nepieciešamo profesionālo pilnveidi (skat. 4. tabulu).

4. tabula. Skolotāju daļa procentos, kuri apgalvo, ka viņiem nepieciešama profesionālā pilnveide par attiecīgām tēmām

Vai jums ir nepieciešama turpmāka profesionālā pilnveide par šīm tēmām?	Visi skolotāji, %			Datorikas skolotāji, %			STEM skolotāji, %		
	CZE	LVA	Δ	CZE	LVA	Δ	CZE	LVA	Δ
a) Lietojumprogrammu izmantošana internetā	33	44	**11,2**	20	43	**23,5**	27	41	**14,1**
b) Priekšmetam raksturīgu digitālo mācību un mācīšanās resursu izmantošana	50	60	**10,3**	45	62	**17,0**	50	61	**10,8**
c) IKT izmantošana skolēniem ar īpašām/speciālām vajadzībām vai mācīšanās grūtībām	56	59	3,7	57	59	1,1	54	57	3,3
d) IKT izmantošana, lai atbalstītu skolēnu personalizētu mācīšanos	57	62	**5,2**	51	63	**11,5**	55	61	**5,9**
e) Sociālo problēmu risināšana, ar kādām skolēni saskaras, izmantojot IKT saziņā ar citiem	53	55	1,9	57	55	-1,3	52	55	2,7
f) Skolēnu spējas novērtēt interneta informācijas avotu uzticamību attīstība	54	52	-1,8	50	49	-0,7	52	50	-2,1
g) Atbalsts skolēnu spējai identificēt maldinošas tiešsaistes darbības	58	58	0,3	54	57	3,4	57	57	-0,3
h) Vizuālās programmēšanas platformu izmantošana mācīšanas un mācīšanās procesā	56	65	**9,3**	67	64	-3,3	58	68	**9,7**
i) IKT integrēšana mācīšanas un mācīšanās procesā	54	61	**7,2**	49	58	9,1	53	60	**6,2**

Δ – starpība starp skolotāju atbildēm Latvijā un Čehijā. Ja starpība ir statistiski nozīmīga ar 95% ticamību, tad šī starpība tabulā parādīta sarkaniem burtiem.

IKT lietošana

ICILS 2023 pētījumā ir izveidoti vairāki ar IKT saistīti indeksi (vidējās vērtības 50, standartnovirzes 10), ar kuriem var raksturot skolotāju darbu. Indeksos tiek apvienoti vairāki jautājumi un to priekšrocība, salīdzinot ar atsevišķiem jautājumiem, ir to augstāka validitāte un drošums. 5. tabulā ir parādīti šie indeksi un dots to vidējo vērtību salīdzinājums Čehijas un Latvijas skolotājiem – visiem kopā, datorikas skolotājiem un STEM skolotājiem. Latvijas skolotājiem ir ievērojami zemāks pašvērtējuma indekss, kas tika detalizēti aplūkots iepriekš, kā arī negatīvāka attieksme pret IKT lietošanu mācību procesā. Uz to norāda gan augstākas vērtības indeksā „Negatīvi viedokļi par IKT izmantošanu mācīšanā un mācīšanās procesā", gan zemākas vērtības indeksā „Pozitīvi viedokļi par IKT izmantošanu mācīšanā un mācīšanās procesā". Lai arī Latvijas datorikas un STEM skolotāji ir pozitīvāk noskaņoti par IKT izmatošanu mācību procesā nekā vidēji skolotāji kopumā, tomēr arī viņi nav tik pozitīvi kā Čehijas skolotāji. Jāatzīmē, ka Latvijas skolotāji datorresursu pieejamību skolās raksturo nedaudz augstāk nekā vidēji pētījuma dalībvalstīs, bet Čehijas skolotāji to raksturo daudz augstāk.

5. tabula. Ar IKT saistītie indeksi un to vidējās vērtības Latvijas un Čehijas skolotājiem

Ar IKT saistītie indeksi	Visi skolotāji			Datorikas skolotāji			STEM skolotāji		
	CZE	LVA	Δ	CZE	LVA	Δ	CZE	LVA	Δ
Skolotāju sadarbība IKT lietošanā	48,1	49,4	**1,2**	52,4	50,1	**-2,3**	48,9	49,8	0,9
Digitālo mācību līdzekļu izmantošana	47,5	49,0	**1,5**	52,1	49,7	**-2,4**	48,5	50,5	**2,1**
Skolotāja uzsvars stundās uz ar algoritmisko domāšanu saistītiem uzdevumiem	47,8	48,7	**0,9**	51,7	49,5	**-2,2**	49,9	51,4	**1,5**
Skolotāju IKT izmantošana klases aktivitātēm – pamata uzdevumiem	45,6	49,8	**4,2**	50,7	51,6	0,9	46,2	50,2	**4,0**
Skolotāju IKT izmantošana klases aktivitātēm – sarežģīti uzdevumiem	46,0	49,0	**2,9**	53,0	51,2	**-1,9**	48,1	51,3	**3,2**
Skolotāju IKT pašvērtējums	49,7	47,5	**-2,2**	58,3	51,1	**-7,2**	51,2	49,0	**-2,2**
Vispārējas utilītprogrammatūras izmantošana	46,8	49,2	**2,4**	49,8	50,0	0,2	47,6	50,7	**3,1**
Uzsvars uz IKT iespējām stundās	48,4	48,7	0,3	52,8	50,5	**-2,3**	49,2	49,6	0,4
Skolotāja dalība profesionālās mācīšanās aktivitātēs	47,8	48,1	0,3	51,5	49,3	**-2,2**	48,2	48,8	0,6
Skolotāja uztvere par profesionālās mācīšanās nepieciešamību	46,9	48,5	**1,6**	46,1	48,2	**2,0**	46,5	48,3	**1,8**
Datorresursu pieejamība skolā	54,1	51,0	**-3,1**	55,4	50,4	**-5,0**	54,0	50,5	**-3,5**
Negatīvi viedokļi par IKT izmantošanu mācīšanā un mācīšanās procesā	50,1	51,8	**1,7**	48,0	51,4	**3,4**	50,3	51,6	**1,3**
Pozitīvi viedokļi par IKT izmantošanu mācīšanā un mācīšanās procesā	49,2	48,6	-0,7	52,2	49,0	**-3,2**	49,5	48,8	-0,6

Δ – starpība starp skolotāju atbildēm Latvijā un Čehijā. Ja starpība ir statistiski nozīmīga ar 95% ticamību, tad šī starpība tabulā parādīta sarkanā krāsā.
Pētījumā indeksu vidējās vērtības ir 50 un standartnovirze 10.

Kopsavilkums

- Visās analizētajās pozīcijās Čehijas skolotājiem ir augstāks pašvērtējums nekā Latvijas skolotājiem. Lielākās atšķirības ir (1.) Mācību vadības sistēmu izmantošanā un (2.) Izklājlapu programmu izmantošanā lietvedībai
- Datorikas skolotājiem abās valstīs ir augstāks pašvērtējums nekā citiem, taču atšķirības starp Latvijas un Čehijas datorikas skolotājiem ir vēl lielākas nekā visiem skolotājiem kopumā (īpaši izklājlapu lietošanā un dalībā diskusiju forumos). STEM skolotāju grupā lielākās atšķirības ir līdzīgas – izklājlapu lietošanā un mācību vadības sistēmu izmantošanā.
- Latvijas skolotāju salīdzinoši zemākais pašvērtējums IKT prasmēs norāda uz nepieciešamību organizēt profesionālas mācības, kas nav jāīsteno tikai kursu veidā, bet dažādos formātos (semināri, vizītes, pašizglītība).
- Ar IKT lietošanu saistīto kursu apmeklēšanā prioritārās tēmas Latvijas skolotājiem bija par priekšmetam raksturīgu digitālo resursu izmantošanu. Čehijas skolotāji (īpaši datorikas

skolotāji) ir daudz aktīvāki kursu apmeklētāji par sociālo problēmu risināšanu, ar kādām skolēni saskaras, izmantojot IKT un vizuālās programmēšanas platformu izmantošanu. Čehijas datorikas skolotāju aktivitāte programmēšanā ir ievērojama, kas, iespējams, veicina augstākas Čehijas skolēnu datorprasmes.

- Tajā pašā laikā Latvijas skolotāji biežāk nekā Čehijas kolēģi norāda, ka viņiem nepieciešama turpmāka profesionālā pilnveide (izņēmums ir tēma par interneta informācijas avotu uzticamību).
- Saskaņā ar TALIS 2024 datiem Čehijas skolotāji ir biežāk apguvuši pedagoģiskās un tehniskās prasmes IKT iekļaušanai mācību procesā nekā Latvijas skolotāji. Latvijas skolotāji (gan visi, gan tehnoloģiju skolotāji) pēdējo 12 mēnešu laikā vairāk uzmanības pievērsuši mākslīgā intelekta izmantošanai mācīšanai un mācībām.
- Īpaši jāuzsver, ka Latvijas skolotājiem ir negatīvāka attieksme pret IKT lietošanu mācību procesā. To varētu skaidrot ar skolotāju pašvērtējumu – Latvijas skolotāji zemu novērtējuši savas ar mācību procesa īstenošanu saistītās IKT prasmes. Tātad nepieciešams profesionāli pilnveidoties, vajadzētu popularizēt pieredzi, kur skaidri redzamas IKT lietošanas priekšrocības, salīdzinot ar tradicionālajām metodēm. Tomēr jāatzīmē, ka IKT izmantošanā mācību stundās Latvijas skolotājiem ir augstāki indeksi gan pamata, gan sarežģītiem uzdevumiem.
- Kopumā ICILS 2023 dati parāda, ka Čehijas skolotāji IKT jomā ir pārliecinošāki un aktīvāki, profesionāli pilnveidojoties un apgūstot daudzas digitālās prasmes, īpaši mācību vadības sistēmu lietošanā un vizuālajā programmēšanā. Latvijas skolotājiem ir zemāks pašvērtējums un negatīvāka attieksme pret IKT integrēšanu mācību procesā.

Ieteikumi

- Tā kā Latvijas skolotājiem, salīdzinot ar Čehijas skolotājiem, ir (1.) zemāks pašvērtējums IKT jomā, (2.) mazāk apmeklēti attiecīgie kursi, (3.) lielāka nepieciešamība pēc profesionālajām mācībām šajā jomā, tad būtiski ir nodrošināt skolotājiem šīs profesionālo mācību iespējas.
- Vajag samazināt vai pilnībā likvidēt šādu šķēršļus mācībām – nepietiekamo finansējumu, nepietiekamo mācību laiku, neesošas vai neatbilstīgas šīs jomas mācību programmas.
- Jāuzlabo skolotāju attieksme pret IKT lietošanu mācību procesā – Latvijas skolotāji viszemāk novērtējuši savas prasmes tieši IKT izmantošanā mācību stundās un stundu sagatavošanā.

  To varētu panākt ar pozitīvu piemēru demonstrēšanu, labāku digitālo materiālu izstrādi.
- Visu priekšmetu skolotāju profesionālajā pilnveidē jāiekļauj šādas ar IKT saistītas tēmas (uz tām norādījuši vairāk par 50% Latvijas skolotāju):
  - vizuālās programmēšanas platformu izmantošana mācīšanas un mācīšanās procesā;
  - IKT izmantošana, lai atbalstītu skolēnu personalizētu mācīšanos;
  - IKT integrēšana mācīšanās procesā;
  - priekšmetam raksturīgu digitālo mācību un mācīšanās resursu izmantošana;
  - IKT izmantošana skolēniem ar īpašām/speciālām vajadzībām vai mācīšanās grūtībām;
  - atbalsts skolēnu spējai identificēt maldinošas tiešsaistes darbības;

- sociālo problēmu risināšana, ar kādām skolēni saskaras, izmantojot IKT saziņā ar citiem;
- skolēnu spējas novērtēt interneta informācijas avotu uzticamību attīstība.

- Skolotāju profesionālās pilnveides uzlabošanai IKT jomā varētu izmantot Čehijas pieredzi PRIM projekta īstenošanā un rezultātu izmantošanā (https://archiv-imysleni.npi.cz/ucebnice.html). Latvijas skolotāju augstāks pašvērtējums varētu būt šī projekta rezultāts.

Testēšanas sesiju norise

Laima Mitenberga

Testēšanas sesijas norises veidlapas kalpo par instrumentu testa sesijas norises dokumentēšanai, tostarp reģistrējot jebkādas problēmsituācijas vai neparastus notikumus, kas radušies testēšanas laikā. Lai arī Starptautiskais pētījumu centrs saņem ievērojamu apjomu informācijas no Starptautiskās kvalitātes kontroles novērotāja, šie novērojumi aptver tikai aptuveni 10% no visām testa sesijām. Līdz ar to Starptautiskais pētījumu centrs izmanto testēšanas sesijas veidlapas, lai identificētu un analizētu potenciālas plaša mēroga problēmas, kas varētu būt ietekmējušas testēšanas procesu gan valsts līmenī, gan starpvalstu kontekstā.

No 144 skolām, kuras piedalījās ICILS 2023 pamatpētījumā, aizpildītas testa administratora veidlapas Nacionālajam pētījuma centram atdeva 142 skolas. Jāuzsver, ka vairums skolu testēšanas sesijas veidlapas iesniedza tikai pēc vairākiem atgādinājumiem, jo daļai testa administratoru laika uzskaite šķita nebūtiska, lai gan sākotnējās vadlīnijās tika uzsvērta tās nozīme datu kvalitātei. Turklāt veidlapu aizpildīšana prasījusi no viņiem papildu laiku jau tā garajā un laikietilpīgajā pētījuma procesā, kas varētu būt viens no iemesliem termiņa kavēšanai un tikai daļējai veidlapu atdošanai.

Testa administrators lielākoties bija tas pats cilvēks, kas skolas koordinators ICILS 2023 pētījuma laikā – 69 %gadījumu tas bija skolotājs, kurš strādā skolā, bet nemāca klasē, kura piedalījās testēšanā. Aptuveni 14 %testa administratoru bija direktora vietnieki, 8 %bija attiecīgās (testētās) klases skolotāji, lai arī ICILS vadlīnijās tika ieteikts, ka, lai nodrošinātu datu objektivitāti un salīdzināmību, kā arī un novērstu interešu konfliktu, testēšanu nebūtu vēlams vadīt skolotājam, kas māca testējamo klasi. Pārējie testa administratori ietilpa kategorijā „citi" – skolas direktors, psihologs, projektu vadītājs.

Atbildot uz jautājumu par faktoriem, kas ietekmēja testēšanas procesu skolā, pēc 1. tabulas datiem var secināt, ka skolām kopumā nebija būtisku problēmu. 11%gadījumu skolēni uz testēšanu ieradās novēloti. Iemesli bija kavēšanās iepriekšējā mācību stundā, satiksmes sastrēgumi ceļā uz skolu, kā arī vairākas skolas norādīja uz disciplīnas trūkumu tiem skolēniem, kuri bez konkrēta iemesla ieradās uz testēšanu vēlāk.

2 %gadījumu testēšanas procesu ietekmēja dažādi ārējie faktori, kurus skola veidlapās nebija precizējusi. Savukārt 7%skolu norādīja, ka daļai skolēnu testēšanas sesija bija jāpārtrauc pirms tās beigām, jo viņiem radās veselības problēmas, kā arī tika minēts, ka skolām nebija iespējams pieslēgties otrajam testa modulim (pētījuma izstrādātāju dēļ). Jāuzsver, ka Nacionālais pētījumu centrs sadarbībā ar Starptautisko pētījumu centru šo problēmu risināja nekavējoties un skolas, kurām noteiktajā dienā nebija piekļuves otrajam testa modulim, šo testa daļu realizēja citā noteiktā dienā.

1. tabula

Testēšanas procesu ietekmējošie faktori

Faktors	Jā (%)	Nē (%)
Skolēni uz testēšanu ieradās novēloti	11	89
Testēšanu pārtrauca ārēji apstākļi (piemēram, ugunsgrēka trauksme)	2	98
Skolēniem bija jāpamet testēšanas sesija pirms tās beigām	7	93

Saskaņā ar testēšanas administratoru atbildēm skolēni testa laikā visbiežāk saskārās ar divām galvenajām grūtībām (2. tabula). Daļai skolēnu nepietika laika, lai pabeigtu testu (38 %), savukārt 51% gadījumu norādīts, ka atsevišķi jautājumi skolēniem šķita grūti vai mulsinoši.

2. tabula

Grūtības, ar kādām skolēni saskārās testa laikā

Identificētās grūtības testa laikā	Nav (%)	Dažiem no viņiem (%)	Daudziem no viņiem (%)	Visiem vai gandrīz visiem (%)
Viņiem nebija pietiekami daudz laika, lai pabeigtu testu	61	38	1	-
Viņiem bija grūti vai mulsinoši atbildēt uz jautājumiem	45	51	4	-

Testēšanas administratori 6% gadījumu norādījuši, ka vidēji diviem skolēniem testa laikā laika uzskaite tika apturēta aptuveni uz piecām minūtēm, kas, visticamāk, saistīts ar tehniskām vai organizatoriskām problēmām.

Savukārt aptaujas aizpildīšanas laikā (3. tabula) 23% gadījumu dažiem skolēniem nepietika laika, lai pabeigtu aptauju, savukārt 2% gadījumu laika nepietika visiem vai gandrīz visiem skolēniem. Vairāk nekā puse (54 %) testa administratoru norādīja, ka dažiem skolēniem aptaujas laikā bija grūti vai mulsinoši atbildēt uz jautājumiem, bet 2% skolu šādas grūtības novērotas daudziem skolēniem. Pēc šiem datiem var secināt, ka aptaujas aizpildīšana bija izaicinājums skolēniem gan laika ziņā, gan jautājumu izpratnē. Tas gan nenozīmē, ka aptaujas būtu aizpildītas nepilnīgi vai neatbilstīgi jautājumiem, jo aptaujas laikā testa administrators drīkst (un to arī dara) skolēniem palīdzēt – skaidrot nesaprotamos jautājumus, izvēlēties piemērotāko atbildi (piemēram, par vecākiem). Iespējams, ka ICILS nākamajos ciklos būtu lietderīgi pētījuma sagatavošanās posmā

iekļaut iepazīstināšanu ar aptaujas formātu un tipiskiem jautājumiem, lai mazinātu satraukumu un nodrošinātu skolēnu izpratni par atbilžu sniegšanas principiem. Būtu lietderīgi analizēt arī aptaujas izpildei paredzētā laika pietiekamību, ņemot vērā skolēnu lasīšanas tempu un atšķirīgo datorprasmju līmeni.

3. tabula

Grūtības, ar kādām skolēni saskārās aptaujas laikā

Identificētās grūtības aptaujas laikā	Nav (%)	Dažiem no viņiem (%)	Daudziem no viņiem (%)	Visiem vai gandrīz visiem (%)
Viņiem nebija pietiekami daudz laika, lai pabeigtu aptauju	75	23	-	2
Viņiem bija grūti vai mulsinoši atbildēt uz jautājumiem	44	54	2	-

Jautājumā par to, vai testēšanas laikā skolā tika konstatētas problēmas ar testēšanas materiāliem (piemēram, kļūdaina vai nepilnīga informācija skolēnu uzskaites veidlapās, nepietiekams materiālu daudzums vai tehniska rakstura traucējumi), 27% testēšanas administratoru apstiprināja, ka šādas problēmas ir bijušas. Visbiežāk (42% gadījumu) tika minētas tehniskas problēmas, kas saistītas ar viena konkrēta uzdevuma izpildi. Par šo problēmu savlaicīgi tika informēts arī Starptautiskais pētījumu centrs.

Pie nozīmīgākajām grūtībām testēšanas laikā tika minētas interneta savienojuma problēmas (26%), kas ietekmēja testa norisi, jo uzdevumi „uzkārās", nebija iespējams pāriet pie nākamā jautājuma, un tika novērots ilgs uzdevumu ielādes laiks. Šie tehniskie traucējumi radīja skolēnu neapmierinātību un, iespējams, ietekmēja viņu sniegumu testā.

Tika minētas arī pieslēgšanās problēmas, kas radās gadījumos, kad interneta pārlūkprogrammā tika ievadīta nepareiza tīmekļa vietnes adrese. Sazinoties ar Nacionālo pētījumu centru un precizējot ievadāmo informāciju, problēma visos gadījumos tika veiksmīgi novērsta.

Kopumā 68% testa administratoru norādīja, ka testēšanas administrēšana noritēja ļoti labi, bez problēmām, 30% atzīmēja, ka tā noritēja apmierinoši, ar dažām problēmām, un tikai 2%norādīja, ka tā noritēja neapmierinoši, ar daudzām problēmām, atspoguļojot iepriekš minētās grūtības.

Daļa no minētajām problēmām bija saistīta ar uzdevumu tehnisko funkcionalitāti, piemēram, gadījumos, kad izvēlnes nedarbojās korekti vai uzdevumi uz laiku nereaģēja uz lietotāja darbībām. Viena no visbiežāk minētajām problēmām bija lēns vai nestabils interneta savienojums, īpaši situācijās, kad testēšanā vienlaicīgi piedalījās liels skolēnu skaits. Šādos apstākļos palielinātā noslodze varēja ietekmēt uzdevumu ielādes ātrumu un sistēmas darbības stabilitāti.

Lai gan pirms pētījuma skolu datortehnika tika pārbaudīta atbilstīgi ICILS tehniskajām prasībām, atsevišķās situācijās problēmas varēja izraisīt datoru veiktspējas atšķirības, piemēram, novecojusi programmatūra, ierobežoti sistēmas resursi vai vienlaikus darbojošies fona procesi, kas testēšanas laikā ietekmēja vides darbību.

Papildus tam daļa skolēnu saskārās ar grūtībām pieteikties sistēmā un izprast darba instrukcijas, jo ICILS digitālā testēšanas vide un uzdevumu struktūra atšķiras no ikdienā skolās izmantotajām mācību platformām. Šādās situācijās sākotnējā kavēšanās vai neskaidrība varēja tikt uztverta kā tehniska problēma.

Papildu sarežģījumus testēšanas procesā radīja arī skolēnu uzvedības problēmas un motivācijas trūkums. Testēšanas administratoru atbildēs īpaši bieži tika minēts skolēnu pašdisciplīnas trūkums, kas dažos gadījumos radījis situācijas, kurās skolu koordinatoriem nācies saskarties ar grūtībām uzturēt darba kārtību un nodrošināt vienmērīgu testēšanas norisi. Šīs atbildes atspoguļo arī pedagogu bezspēcību, strādājot ar pusaudžiem situācijās, kad nepieciešama augsta koncentrēšanās un disciplīna. Vairāki skolu koordinatori uzsvēruši, ka testēšanas ilgais laiks ir apgrūtinošs, jo skolēniem šajā vecumā ilgi koncentrēties ir īpaši grūti.

Kopsavilkums. Neskatoties uz atsevišķām problēmām sagatavošanās laikā, kā arī testa un aptaujas laikā, kopumā pētījuma gaita skolās jāvērtē kā sekmīga un atbilstīga pētījuma tehniskā standarta nosacījumiem. Novērotie trūkumi jāievēro un jācenšas izskaust turpmākos pētījumos.