



STARPNOZARU
IZGLĪTĪBAS INOVĀCIJU
CENTRS

EKSAKTO ZINĀTŅU UN
TEHNOLOĢIJU FAKULTĀTE



IZGLĪTĪBAS PROCESA ATTĪSTĪBA DIGITĀLĀS TRANSFORMĀCIJAS KONTEKSTĀ

IETEIKUMI IZGLĪTĪBAS POLITIKAS VEIDOTĀJIEM

Šajos ieteikumos apkopoti rezultāti un secinājumi, kuri iegūti, realizējot Latvijas Zinātnes padomes valsts pētījumu programmas “Letonika” projektu “Inovatīvi risinājumi kombinētās mācīšanās ieviešanai mācību procesa digitālās transformācijas kontekstā” (projekta numurs VPP-LETONIKA-2021/1-0010).



STARPNOZARU
IZGLĪTĪBAS INOVĀCIJU
CENTRS

EKSAKTO ZINĀTŅU UN
TEHNOĻOĢIJU FAKULTĀTE



Literārā redaktore Agita Kazakeviča
Maketētājas Andra Liepiņa, Ineta Priga

© Latvijas Universitāte, 2025



SATURA RĀDĪTĀJS

Digitālā transformācija izglītības politikas kontekstā	4
Digitālās transformācijas izaicinājumi skolu praksē	11
Iespējamie risinājumi	19

DIGITĀLĀ TRANSFORMĀCIJA IZGLĪTĪBAS POLITIKAS KONTEKSTĀ

Mūsdienu izglītības vide piedzīvo būtiskas pārmaiņas, ko veicina gan tehnoloģiju attīstība, gan sabiedrības un darba tirgus mainīgās prasības. Līdz ar to arvien lielāka nozīme ir skolēnu spējai mācīties patstāvīgi, saglabāt ilgstošu motivāciju un attīstīt spriešanas prasmes līdztekus digitālajai kompetencei. Šīs prasmes kļūst par neatņemamu un kritiski svarīgu mācību procesa sastāvdaļu, kas nosaka skolēnu spēju pielāgoties, būt elastīgiem un sekmīgi darboties gan izglītības vidē, gan ārpus tās.

Digitālā transformācija izglītības politikas kontekstā tiek definēta kā pārmaiņu process, kurā digitālās tehnoloģijas tiek mērķtiecīgi izmantotas, lai uzlabotu izglītības kvalitāti, efektivitāti un pieejamību. Tas ietver ne vien tehnoloģiju ieviešanu skolās, bet arī sistēmisku pieeju – pedagoģijas modernizāciju, digitālo prasmju attīstību visos līmeņos un vienlīdzīgu iespēju nodrošināšanu visiem izglītojamajiem. Digitālā transformācija balstās uz cilvēkkapitāla stiprināšanu un digitāli iekļaujošas vides veidošanu, kas ļauj izglītības sistēmai reaģēt uz 21. gadsimta sabiedrības un darba tirgus izaicinājumiem. Šī izpratne par digitālo transformāciju atspoguļojas arī Latvijas izglītības politikas un normatīvajos dokumentos, kas nosaka konkrētus virzienus un uzdevumus digitālās pratības attīstībai izglītībā.

Digitālā transformācija aptver visus izglītības sistēmas līmeņus – mikrolīmenis (skolēns un skolotājs klasē), mezolīmenis (skolas vadība un skolas kultūra) un makrolīmenis (valsts un sistēmas politika) (skat. 1. att.).

Šo ieteikumu mērķis ir izcelt nepieciešamās pārmaiņas izglītības procesā, kas veicināmas digitālās transformācijas apstākļos, lai stiprinātu skolēnu un pedagogu digitālo

kompetenci, modernizētu mācību vidi un nodrošinātu vienlīdzīgu piekļuvi tehnoloģijām, radot priekšnoteikumus izglītībai, kas ir mūsdienīga, iekļaujoša un uz nākotnes prasmēm orientēta.

Digitālās transformācijas pamatnostādnēs 2021.–2027. gadam¹ izglītības kontekstā tiek paredzēti būtiski ieguldījumi skolu digitālās vides veidošanā, pedagogu digitālās kompetences pilnveidē un skolēnu digitālo prasmju attīstībā. Tajās tiek uzsvērtā nepieciešamība nodrošināt visiem skolēniem vienlīdzīgu piekļuvi mūsdienīgiem tehnoloģiju risinājumiem, stiprināt pedagogu prasmes izmantot digitālos rīkus mācību procesā, kā arī veidot iekļaujošu, tajā skaitā uz digitālajām prasmēm balstītu izglītības sistēmu, kas atbilst 21. gadsimta prasībām.

Izglītības attīstības pamatnostādnēs 2021.–2027. gadam² digitālā transformācija tiek izvirzīta kā stratēģisks virziens visos izglītības līmeņos, akcentējot nepieciešamību attīstīt skolēnu un pedagogu digitālās kompetences, modernizēt mācību vidi un nodrošināt vienlīdzīgu piekļuvi digitālajiem resursiem. Pamatnostādnēs tiek uzsvērtā digitālās pratības integrēšana mācību saturā, inovatīvu tehnoloģiju izmantošana un pedagogu profesionālā pilnveide, lai veidotu izglītības sistēmu, kas atbilst mūsdienu sabiedrības un darba tirgus prasībām.

Valsts izglītības standartos^{3, 4} digitālā pratība noteikta kā viena no būtiskākajām caurviju prasmēm, kas skolēniem jāapgūst visā izglītības procesā. Gan pamatzglītības, gan vidējās izglītības posmā skolēniem jāspēj droši, atbildīgi un kritiski izmantot digitālās tehnoloģijas informācijas ieguvei, komunikācijai, satura radīšanai un problēmu risināšanai, kā

¹ Ministru kabinets (2021). *Digitālās transformācijas pamatnostādnes 2021.–2027. gadam*. <https://likumi.lv/ta/id/324715>

² Ministru kabinets (2021). *Izglītības attīstības pamatnostādnes 2021.–2027. gadam: Nākotnes prasmes nākotnes sabiedrībai* (Rīkojums Nr. 322). <https://likumi.lv/ta/id/324332>

³ Ministru kabinets (2018). *Noteikumi par valsts pamatzglītības standartu un pamatzglītības mācību priekšmetu standartiem* (Noteikumi Nr. 747). <https://likumi.lv/ta/id/303768>

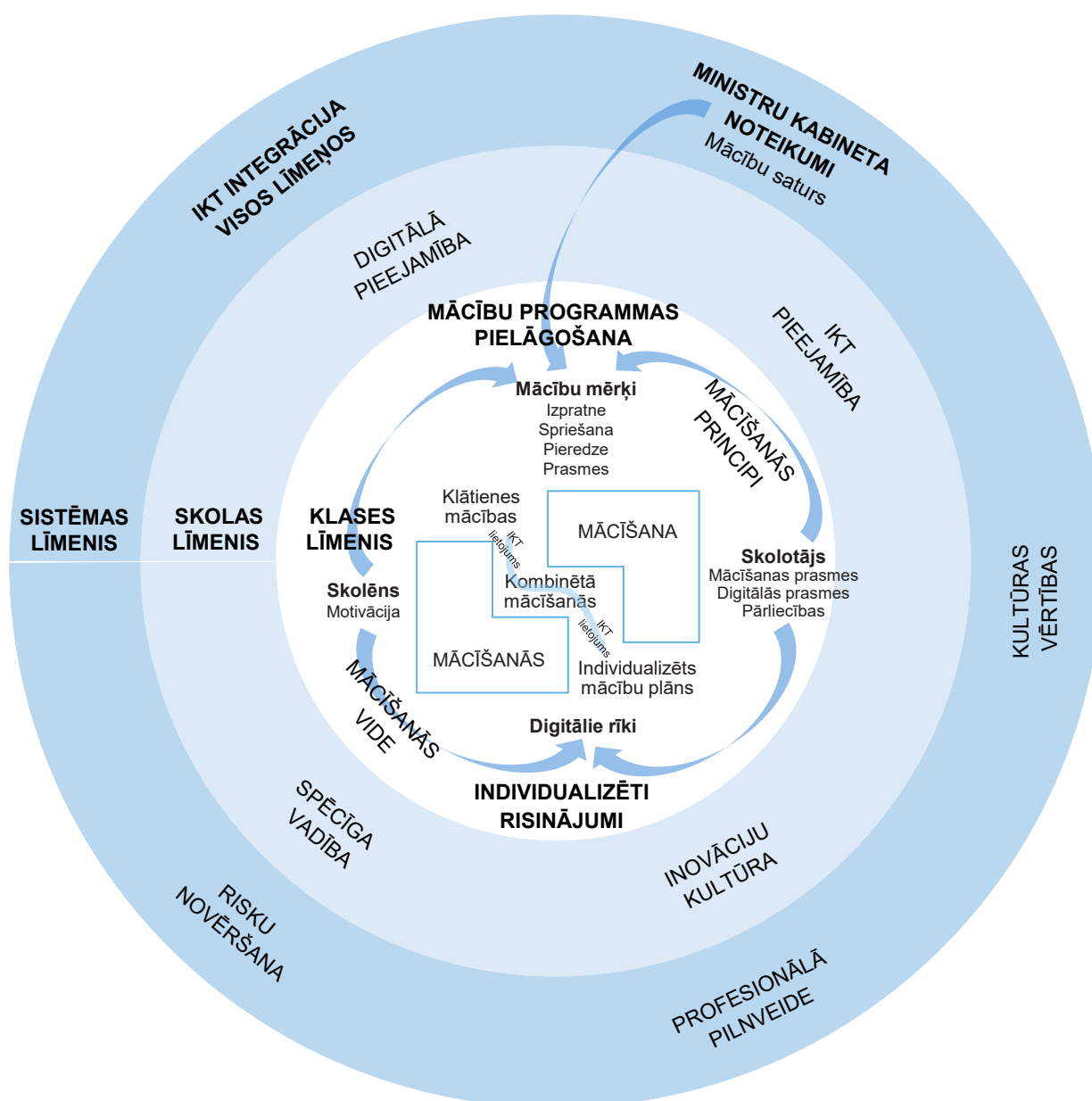
⁴ Ministru kabinets (2019). *Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu* (Noteikumi Nr. 416). <https://likumi.lv/ta/id/309597>

arī jāizprot mediju ietekme un digitālās vides riski. Standartos tiek uzsvērta digitālās kompetences nozīme ne tikai praktiskā, bet arī ētiskā, sociālā un tiesiskā kontekstā, lai skolēni spētu veidot ilgtspējīgus un drošus digitālās lietošanas paradumus.

Skolai digitālajā laikmetā būtu jābūt vietai, kur skolēni apgūst digitālās prasmes,

kritisko domāšanu un inovatīvu pieeju problēmu risināšanai, īpašu uzmanību pievēršot STEM izglītībai, kā arī mācoties sabalansēt digitālajā un reālajā vidē pavadīto laiku un pilnveidot savas sociāli emocionālās prasmes, lai sagatavotu skolēnus konkurētspējīgai un tehnoloģiski virzītai darba tirgus videi.⁵

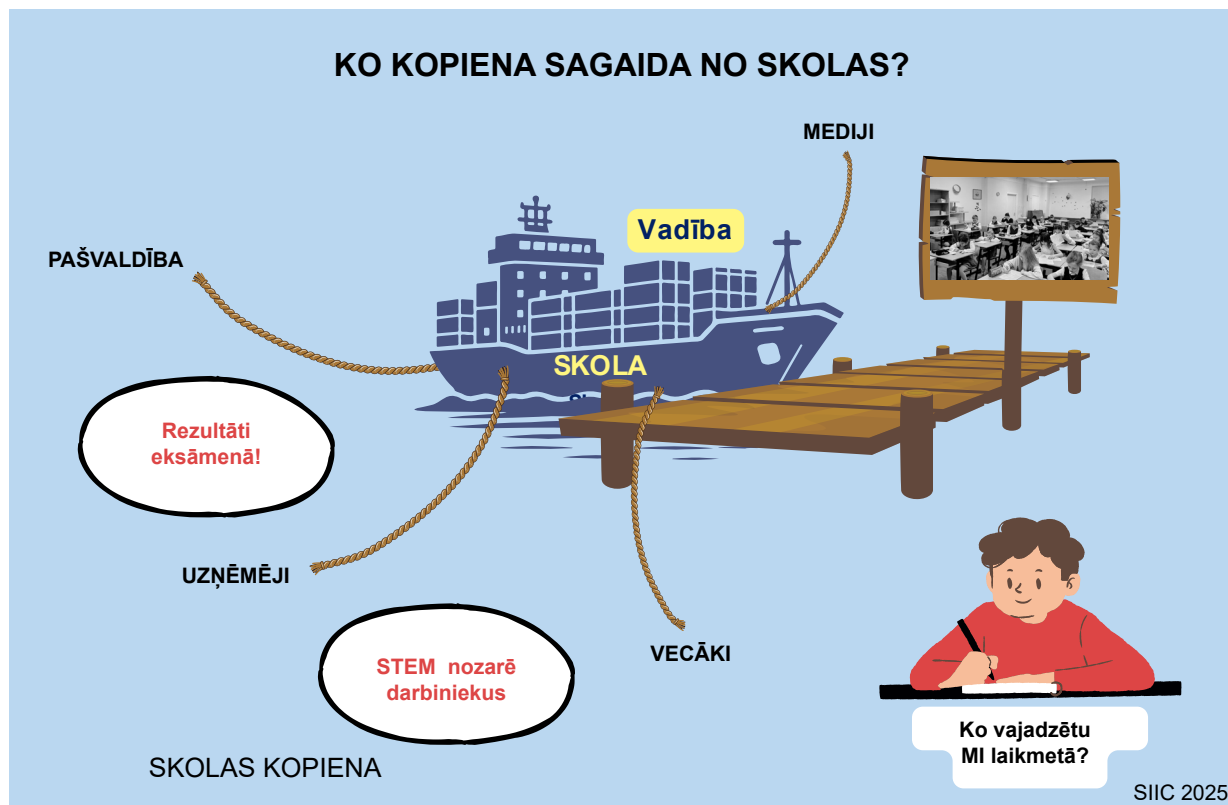
1. attēls. Digitālās transformācijas teorētiskais ietvars visos izglītības sistēmas līmeņos (Burgmanis et al., 2024)⁶



⁵ OECD (n. d.). *OECD Learning Compass 2030*. Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://www.oecd.org/en/data/tools/oecd-learning-compass-2030.html>

⁶ Burgmanis, G., Namsons, D., Dudareva, I., Greitāns, K., & Olina, Z. (2024). A conceptual model of blended learning in the context of digital teaching and learning transformation. *Proceedings of the 16th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2024)*, 2, 634–641. <https://doi.org/10.5220/0012738200003693>

2. attēls. Kopienas gaidas no skolas



3. attēls. Mākslīgā intelekta iespējas izglītībā



Attīstoties tehnoloģijām, mainās vide, kurā dzīvojam un kurā mācāmies. Ja salīdzinām mācību procesu pašlaik un pirms vairākām desmitgadēm, varam ieraudzīt atšķirības šādos aspektos:

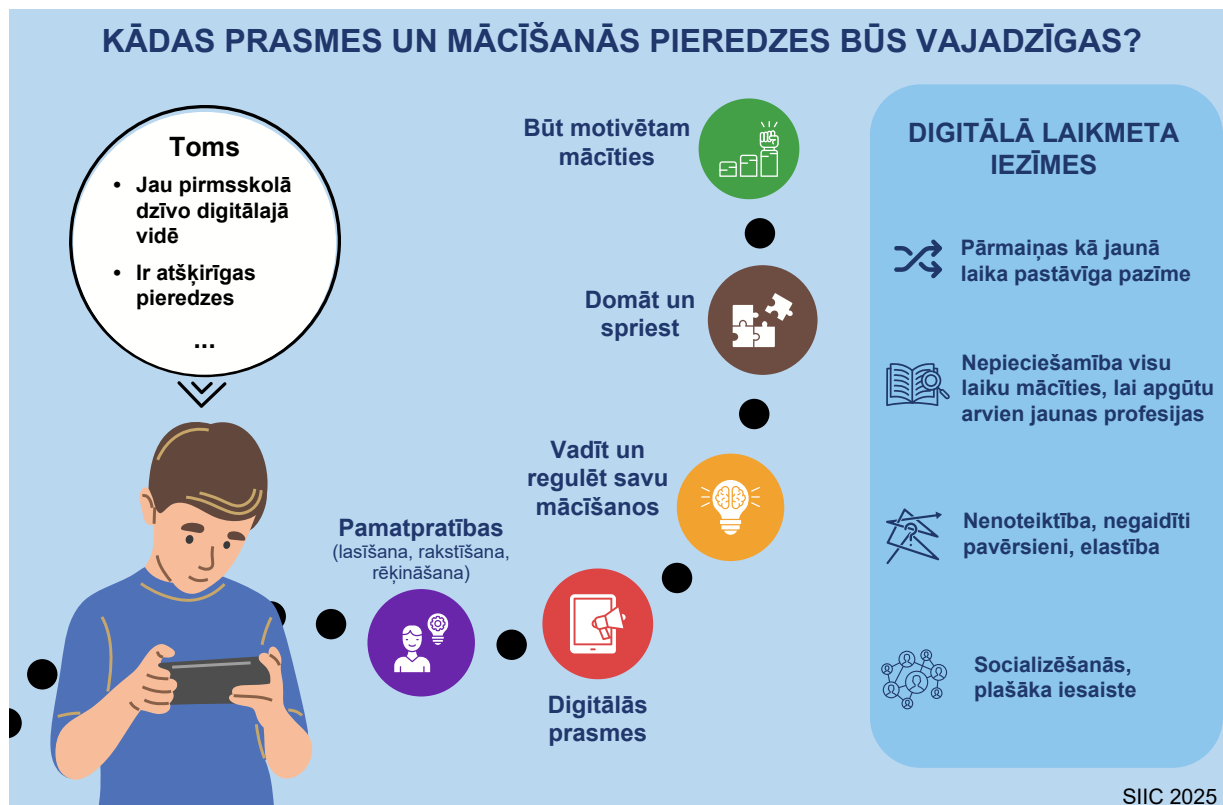
- **Informācijas pieejamība.** Agrāk galvenie informācijas avoti bija mācību grāmatas, drukāti materiāli un skolotāja stāstījums. Tagad ir pieejami digitāli mācību resursi, interaktīvas platformas (piemēram, *Khan Academy*, *Moodle*, *Edpuzzle*), mākslīgā intelekta (MI) asistenti (piemēram, *ChatGPT*), kas palīdz saprast saturu jautājumus, ģenerēt idejas, risināt uzdevumus, vienlaikus informācijas pārbagātība palielina nepieciešamību analizēt un kritiski izvērtēt pieejamo informāciju.
- **Skolotāja loma mācību procesā.** Skolotājs ne vien kļūst par **mācību procesa vadītāju un atbalstītāju**, kurš palīdz skolēniem saprast zināšanu nozīmi, attīstīt un pilnveidot prasmes, tajā skaitā – prasmes izmantot digitālās tehnoloģijas, bet skolotājs arī var personalizēt mācības, izmantojot MI rīkus – piemēram, piedāvāt dažādus uzdevumu variantus atbilstoši skolēna zināšanu un prasmju līmenim u. c. Frontāls stāstījums klasē zaudē funkcionalitāti.
- **Mācīšanās pieeja.** Mācīšanās pieeju raksturo mācīšanās darot, spriežot, sarunājoties un sadarbojoties kombinētā mācību vidē. Teorētisko zināšanu iegaumēšanu, faktu pārbaudi kontrol-darbos pakāpeniski aizstāj uzdevumi, kuros ir nepieciešams izmantot apgūto dažādās situācijās un kontekstos; demonstrēt prasmes kritiski domāt, risināt problēmas u. c. Šāda mācīšanās

pieeja uzliek lielāku atbildību par mācīšanos pašam skolēnam, un skolēni tam ir jāsagatavo, mācot pašregulētas mācīšanās prasmes. MI rada iespēju analizēt skolēna progresu, piedāvāt personalizētus uzdevumus un atgriezenisko saiti reāllaikā.

- **Tehnoloģiju pieejamība.** Kombinēta mācīšanās, tajā skaitā mācīšanās digitālā vidē, daudzos mācību priekšmetos visās mācību jomās pakāpeniski aizstāj datoru, interneta u. c. izmantošanu tikai datorikas (informātikas) stundās. Šobrīd skolēni izmanto viedierīces, mākoņpakalpojumus, MI balstītas lietotnes, virtuālo realitāti un tiešsaistes sadarbības rīkus. Ievērojama daļa mācību var notikt attālināti vai hibrīdformā, organizējot kombinēto mācīšanos.
- **Mācību personalizācija.** Frontālā mācību procesā pārsvarā mācību temps ir vienots visiem skolēniem neatkarīgi no viņu spējām vai vajadzībām. Kompetenču pieejas īstenošanas projekts “Skola 2030” pilnveidotajā saturā piedāvā caurviju prasmes, kas veicina individualizētu pieeju un sagatavo skolēnus darbam digitālā vidē. Šobrīd tehnoloģiju attīstība – īpaši adaptīvās mācību platformas (piemēram, Kāna akadēmija⁷, Eduten⁸ u. c.) un ģeneratīvais MI paver jaunas iespējas mācību personalizācijas īstenošanai praksē. Mācību saturu un tempu var pielāgot katra skolēna priekšzināšanām un vajadzībām, sniedzot gan atbalstu, gan papildu izaicinājumus. Tas ļauj virzīties tuvāk tam, lai kvalitatīva izglītība kļūtu pieejama visiem bērniem – ne tikai daļai.

⁷ Khan Academy (n. d.). *Khan Academy*. <https://lv.khanacademy.org/>

⁸ Eduten (n. d.). *Eduten*. <https://eduten.com/>



Mūsdienu skolēnu pieredze, dzīvojot digitālajā vidē, būtiski atšķiras no iepriekšējo paaudžu pieredzes, jo digitālās tehnoloģijas ir kļuvušas par neatņemamu ikdienas dzīves sastāvdaļu jau no agras bērnības. Šīs atšķirības ietekmē gan skolēnu uztveri, gan mācīšanās veidu un gaidas no izglītības procesa. Skolēni aug vidē, kur jau pirmsskolā ir sastapušies ar viedtālruniem, planšetēm un digitālajām spēlēm. Skolēni intuitīvi saprot, kā lietot ierīces un digitālos rīkus, neapzinoties, ka tas ir kaut kas “jauns”. Arī ikdienā mēs izmantojam dažādus digitālos rīkus un lietotnes, lai izbaudītu tehnoloģiju progresa radītās iespējas noteikta komforta līmeņa uzturēšanai, piem., viedpulksteņus – veselības datu uzraudzībai; navigāciju (*Google Maps*, *Waze* u. c.) pastaigām un ceļojumiem; digitālās maksājumu kartes vai telefonu (*Apple Pay*, *Swedbank*, *Revolut* u. c.); komunicējam un mācāmies ar sociālo tīklu, videoplatformu palīdzību. Skolēni ir

pieraduši pie tūlītējas piekļuves informācijai, interneta sakaru ātruma un interaktivitātes. Skolēni sagaida, ka skolā būs iespēja likt lietā viņu pieredzi, proti – izmantos digitālos rīkus, lietotnes, vizualizācijas, MI. Sarežģījumu rada tas, ka ir atšķirības starp mūsdienu, interaktīvu un dinamisku ikdienu un tradicionālu, lineāru mācību procesu, kas ir vienveidīgs (piemēram, darba lapu aizpildīšana) un ko pilnībā vada skolotājs.

Tehnoloģijas kā rīki var palīdzēt dažādot mācību pieredzi, integrēt starpdisciplinārus uzdevumus un attīstīt skolēnu prasmes strādāt ar informāciju, sadarboties, kritiski izvērtēt un reflektēt. Tās arī var padziļināt satura apguvi – piemēram, izmantojot simulācijas, virtuālās laboratorijas un papildināto realitāti, kas ļauj piekļūt sarežģītiem vai neredzamiem procesiem, kā arī digitālās vides, kas rosina telpisko un inženiertehnisko (dizaina) domāšanu.

Digitālo rīku integrēšana izglītībā būtiski maina skolēnu mācību pieredzi, veicinot personalizētu, interaktīvu un reālajai dzīvei pietuvinātu mācīšanos. Metjū Bernackis, Megana Grīna un Nikija Lobčovska (Bernacki, Greene un Lobczowski,⁹ 2021) pārskatā par 376 empīriskiem pētījumiem secina, ka personalizēta digitālā mācību vide uzlabo skolēnu iesaisti un sasniegumus, pielāgojot mācību dizainu individuālajām vajadzībām. Leonards Tetzlaff, Florians Šmiedeks un Garvins Brods (Tetzlaff, Schmiedek un Brod, 2021¹⁰) uzsver, ka personalizācija ir visefektīvākā, ja digitālās sistēmas dinamiski pielāgojas skolēnu atšķirīgajām kognitīvajām spējām un dažādam emocionālajam stāvoklim. Šie pētījumi apliecina, ka digitālie rīki, piemēram, simulācijas, papildinātā realitāte un virtuālās laboratorijas, ne tikai dažādo mācību pieredzi, bet arī padara sarežģītus vai abstraktus procesus pieejamākus, sasaistot teorētiskās zināšanas ar reālās dzīves kontekstu.

Digitālo rīku attīstība rada jaunas iespējas mācību satura apguvei, kas iepriekš nebija pieejamas ne ar drukātiem, ne lineāri strukturētiem mācību materiāliem. Tomēr jāņem vērā arī tehnoloģiju radītie riski.

Piemēram, lai gan tehnoloģijām ir potenciāls uzlabot mācīšanos, neprasmīgi izmantojot, tās var novest arī pie neiesaistīšanās un uzmanības novēršanas – viegla piekļuve atbildēm un skaidrojumiem var mazināt skolēna vēlmi un prasmes domāt kritiski, risināt problēmas. Nesamērīga un bezmērķīga tehnoloģiju lietošana var samazināt skolēnu sociālo mijiedarbību, kaitējot socializēšanās prasmju attīstībai. Nevienlīdzīga piekļuve digitāliem risinājumiem var radīt nevienlīdzīgas izglītības iespējas (OECD, 2024).

Digitālie rīki

- paplašina piekļuvi jaunām vidēm, piemēram, iekļūst vielu molekulās, organisma sistēmās, staigāt pa Mēnesi u. c. (vizuāli, interaktīvi, 3D, AR),
- ļauj personalizēt un simulēt mācību situācijas,

- atbalsta pētniecisko un eksperimentālo darbību.

Katrā mācību jomā (priekšmetā) tiek radīti arvien jauni nozares mācībām specifiski digitālie rīki. Tālāk aplūkoti vairāki piemēri no dažādām mācību jomām.

Dabaszinātnes

1. **Virtuālās laboratorijas un simulācijas** (PhET interaktīvās simulācijas, *Explore-Learning Gizmos* u. c.) nodrošina iespēju droši veikt un atkārtot eksperimentus, kurus klasē veikt nebūtu iespējams vai būtu bīstami, kā arī nodrošina iespēju modelēt procesus dabā un tehnikā.
2. **Datu uzkrājēji un sensori** nodrošina iespēju skolēniem veikt mērījumus un iegūt datus reālos procesos, kā arī apstrādāt datus.
3. **Imersīvās tehnoloģijas** – papildinātā realitāte (*augmented reality*, AR), jauktā realitāte (*mixed reality*, MR) un virtuālā realitāte (*virtual reality*, VR) nodrošina iespēju – piem., vizualizēt atomu un molekulu struktūru, ieraudzīt saites un mijiedarbības; iekļūt vulkānā vai novērot, kā fotosintēzes procesā pārvietojas daļiņas; izpētīt dzīvo organismu orgānu sistēmas 3D u. tml.

Matemātika

1. **Interaktīvas programmas** (*Geogebra*, *Desmos* u. c.) rada iespēju dinamiski mainīt ģeometriskās figūras, funkciju parametrus un ieraudzīt, kā reāllaikā mainās figūru laukums, malu slīpums, funkciju izskats, novietojums u. tml.
2. **Digitālās spēles** (*Prodigy Math game*, *The Math learning center* aplikācijas u. c.) nodrošina skolēniem iespēju, izmantojot spēles un sacensības elementus, risināt matemātiskas problēmas, tādējādi palielinot skolēnu motivāciju iesaistīties mācību procesā, it īpaši jaunāka skolas vecuma bērniem.

⁹ Bernacki, M. L., Greene, M. J. & Lobczowski, N. G. (2021). A Systematic Review of Research on Personalized Learning: Personalized by Whom, to What, How, and for What Purpose(s)? *Educational Psychology Review* 33, 1675–1715. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09615-8>

¹⁰ Tetzlaff, L., Schmiedek, F. & Brod, G. (2021). Developing Personalized Education: A Dynamic Framework. *Educational Psychology Review* 33, 863–882. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09570-w>

Sociālās zinības un vēsture:

1. **Laika linijas, digitālās kartes** (*TimeMaps* u. c.), **interaktīvie arhīvi** – nodrošina iespēju skolēniem ceļot laikā un telpā, iepazīstot vēsturiskus notikumus, sasaistot vietas un cilvēkus.
2. **Virtuālie muzeji** (Britu muzejs, Luvra, Smitsona Nacionālais Amerikas vēstures muzejs u. c.) nodrošina iespēju apmeklēt nozīmīgas vietas, skatīt autentiskus vēsturiskus priekšmetus, piedzīvot vēsturi interaktīvi – sarunāties ar vēsturiskām personībām u. tml.

Dizains un tehnoloģijas, inženierzinības

1. **3D modelēšana un programmēšanas vides** (piemēram, *Tinkercad*, *Minecraft: Education Edition*) nodrošina iespēju attīstīt telpiskās domāšanas, problēmrisināšanas un sistēmiskās domāšanas prasmes.
2. **Robotikas platformas** (*LEGO Education*, *Arduino* u. c.) nodrošina iespēju skolēniem sasaistīt mehāniku, elektroniku, algoritmisko domāšanu, programmēt un izveidot dažādus tehniskos risinājumus.

Valodas

1. **Automatizēti runas atpazīšanas rīki** (*Duolingo*, *Google Speech recognition* u. c.) nodrošina iespēju saņemt atgriezenisko saiti par fonētiku, trenēt valodu.
2. **MI valodu palīgi** (*ChatGPT*, *DeepL* u. c.) nodrošina iespēju kvalitatīvi tulkot, personalizēti mācīties, veidot sarunu, skaidrot gramatiku, labot tekstus.

Visās mācību jomās

Adaptīvas mācību vides (Kāna akadēmija, *eduten.com* u. c.) nodrošina iespēju skolēniem apgūt zināšanas un prasmes personalizēti, atbilstoši snieguma līmenim, saņemot nepieciešamo atbalstu un piemērotas grūtības pakāpes uzdevumus.

Papildus mācību jomu specifiskajiem digitālajiem rīkiem būtiska nozīme ir arī **eksaminēšanas un vērtēšanas platformām**, kas ļauj īstenot formatīvo un summātīvo vērtēšanu digitālajā vidē (piemēram, *Socrative*, *Testportal*, *Classtime* u. c.). Tās sniedz iespēju automātiski analizēt skolēnu sniegumu, veidot uz datiem balstītus secinājumus un piedāvāt atbilstošus uzdevumus skolēniem mācību procesā.

Tāpat tiek izmantoti **skolu pārvaldības un komunikācijas rīki** (piemēram, *Mykoob*, *E-klase*, *Google Workspace for Education*, *Microsoft Teams for Education* u. c.), kas veicina skolēnu, pedagogu un vecāku sadarbību, dokumentu apriti, mācību procesa organizēšanu un atgriezenisko saiti.

Šie rīki kopā ar mācību platformām veido **vienotu digitālās izglītības ekosistēmu**, kurā iespējams personalizēt mācīšanos, efektīvizēt skolas un mācību procesa pārvaldību un nodrošināt kvalitatīvu, uz datiem balstītu izglītības procesu.

DIGITĀLĀS TRANSFORMĀCIJAS IZAICINĀJUMI SKOLU PRAKSĒ

1. Digitālā transformācija izglītībā nosaka nepieciešamību pēc tādiem mācīšanās rezultātiem, kas attīsta skolēnu kā produktīvu tehnoloģiju lietotāju un radošu jaunu risinājumu radītāju.

Digitālā transformācija izglītībā iezīmē būtisku kultūras maiņu, kurā cilvēks un tehnoloģija veido jaunu, dinamisku mijiedarbību. Šī pārmaiņa aptver ne tikai tehnoloģiju ieviešanu klasē, bet skar pašus mācīšanās pamatus, pārveidojot skolēna, skolotāja un skolas lomu mācību procesā. Tehnoloģiju attīstība un to iekļaušana ikdienas dzīvē maina skolēnu pieredzi, ar kuru viņi ienāk skolā, kā arī ietekmē vecāku un skolēnu paradumus, veidojot jaunas gaidas attiecībā uz mācīšanos, radošumu un sadarbību (Albakri & Wood-Harper, 2025¹¹; Burgmanis et al., 2024¹²). Līdz ar to mācīšanās rezultātiem jādemonstrē ne tikai skolēna spējas izmantot digitālās tehnoloģijas, bet arī viņa potenciāls kļūt par radošu risinājumu radītāju. Skolēnam jāattīsta ne tikai digitālā prasme, bet arī spēja eksperimentēt, radīt un pielāgoties nepārtraukti mainīgajai digitālajai videi, izmantojot – virtuālās realitātes un paplašinātās realitātes iespējas, kā arī MI iespējas, kas nepārtraukti attīstās (OECD, 2021)¹³. Lai spētu izsekot straujajai attīstībai digitālās transformācijas kontekstā, izšķiroša nozīme ir jaunu zināšanu ienākšanai izglītības sistēmā, ko var veicināt ciešāka sadarbība ar pētniekiem augstākās izglītības iestādēs un nozares industriju.

Šajā kontekstā klasiskais didaktiskais Harbarta trijstūris (skolēns–skolotājs–saturs) transformējas par didaktisko tetraedru, kur ceturtā dimensija ir digitālās tehnoloģijas. Tās ne tikai papildina, bet arī pārveido pārējās – skolēns

kļūst par aktīvu līdzradītāju, darbojoties ar tehnoloģijām mācību procesā, skolotājs par digitālās vides veidotāju sadarbībā ar skolēnu. Tehnoloģijas tiek izmantotas, lai mācību procesā veicinātu skolēnu kognitīvo piepūli un aktivitāti, savstarpējo sadarbību, personalizētu mācīšanos, kā arī pašvadību un pašregulāciju.

2. Identificētās atšķirības par skolēnu iespējām jēgpilni izmantot digitālos rīkus Latvijas skolās, tostarp nodrošinot iekļaujošu izglītību, atklāj būtisku neatbilstību starp pieejamo tehnoloģiju potenciālu un to reālo izmantojumu ikdienas mācību procesā.

Lai gan digitālās tehnoloģijas piedāvā plašas iespējas mācību procesa dažādošanai, praksē to integrācija bieži vien ir fragmentāra. Pētījumi liecina, ka tehnoloģiju potenciāls izglītībā netiek pilnīgi izmantots, jo skolotāji saskaras gan ar ārējiem, gan iekšējiem šķēršļiem. Efektīvai tehnoloģiju integrēšanai nepieciešama ne tikai piekļuve resursiem un tehnoloģijām, bet arī skolotāju profesionālā pilnveide, atbalsts un pozitīva attieksme pret tehnoloģiju izmantošanu. (Bećirović, 2023)¹⁴

Digitālo rīku pieejamība skolās – gan fiziski, gan tehniski – nenodrošina to lietošanu kvalitatīvā līmenī STEM mācību procesā. Skolēni saņem iespējas, bet nerasniedz potenciāli iespēju robežas: digitālie rīki joprojām tiek izmantoti vienkāršoti, virspusēji. LU SIIC pētījumā (2017–2023), analizējot mācību stundas STEM priekšmetos Latvijas sākumskolās, tika atklāta neatbilstība starp tehnoloģiju pieejamību un to, kā skolēni tehnoloģijas lieto mācībās. Pētījumā vērotas

¹¹ Albakri, M., & Wood-Harper, A. T. (2025). *Contextualisation of digital education*. M. Albakri & A. T. Wood-Harper (eds). *Innovation strategy for the future of teaching and learning*. Palgrave Macmillan, 35–58. https://doi.org/10.1007/978-3-031-87604-2_2

¹² Burgmanis, G., Namsons, D., Dudareva, I., Greitāns, K., & Olina, Z. (2024). A conceptual model of blended learning in the context of digital teaching and learning transformation. *Proceedings of the 16th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2024)*, 2, 634–641.

¹³ OECD (2021). *OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>

¹⁴ Bećirović, S. (2023). Challenges and Barriers for Effective Integration of Technologies into Teaching and Learning. *Digital Pedagogy*. Springer, 123–133. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-99-0444-0_10

un analizētas 187 STEM stundas, kurās tikai 11 % no vērotajām stundām skolēni izmanto tehnoloģijas, un pat šajos gadījumos to izmantošana parasti notiek tikai virspusēji, t. i., piem., informācijas meklēšanai un prezentēšanai, nevis radošu uzdevumu risināšanā (Čakāne et al., 2025).¹⁵

Covid-19 pandēmijas laikā ne tikai Latvijā, bet arī pasaulē varēja vērot, ka ir skolas, kurām joprojām ir zema digitālā kapacitāte un nepietiekama pieredze tehnoloģiju izmantošanā. Šī situācija izceļ nepieciešamību pēc sistemātiskas pieejas digitālās transformācijas īstenošanai, kurā tehnoloģijas netiek uztvertas kā papildinājums, bet gan kā organiska mācību procesa sastāvdaļa (Timotheou et al., 2023).¹⁶ Lai to panāktu, nepieciešama mērķtiecīga atbalsta sistēma, kas ietver gan skolotāju profesionālo pilnveidi, gan skolu vadības iesaisti un ilgtermiņa stratēģiju izstrādi.

3. Mākslīgais intelekts būtiski maina mācību procesu, ienākot skolēna un skolotāja praksē un visām iesaistītajām pusēm pieprasot jaunu pieeju tā izmantošanai.

Mākslīgais intelekts izglītībā ir būtisks transformācijas virzītājspēks, kas maina gan skolēnu mācību pieredzi, gan skolotāju pedagoģisko praksi. Pēdējo gadu laikā, īpaši pēc ģeneratīvā MI (piemēram, *ChatGPT*) parādīšanās un pieejamības, ir novērojama strauja MI integrēšana mācību procesā, kas prasa jaunu pieeju no visām iesaistītajām pusēm – skolēniem, skolotājiem un izglītības sistēmas kopumā (Qian, 2025).¹⁷ MI ienākšana skolēnu

un skolotāju ikdienas praksē ne tikai maina mācību satura apguves veidus, bet arī izaicina tradicionālās pedagoģiskās pieejas, pieprasot jaunu skatījumu uz mācīšanos, mācīšanu un izglītības organizāciju kopumā. Pētījumi liecina, ka MI rada iespējas personalizēt mācību pieredzi, pielāgojot saturu skolēna individuālajām vajadzībām un mācīšanās tempam, tādējādi veicinot dziļāku izpratni un motivāciju (Raja et al., 2024).¹⁸

MI rīku izmantošana prasa skolotājiem apgūt jaunas digitālās prasmes un attīstīt spēju kritiski izvērtēt MI rīku izmantošanu mācību procesā (Yim & Su, 2023¹⁹; Pratschke, 2024)²⁰. Ģeneratīvā MI rīki, piemēram, valodas modeļi un attēlu ģeneratori, sniedz iespējas attīstīt skolēnu radošumu un sadarbības prasmes. Bet nedrīkst aizmirst par ētiskajiem jautājumiem, kas saistīti ar MI izmantošanu izglītībā – īpaši akadēmiskā godīguma, satura autentiskuma un skolēnu patiesas izpratnes nodrošināšanas aspektu. Skolotājiem jāattīsta stratēģijas, kas veicina kritisko domāšanu un kontrolējamu MI izmantošanu, piemēram, atklāti definējot MI lietošanu un pārveidojot vērtēšanas formātus (Almasri, 2024²¹; Mulaudzi & Hamilton, 2025²²).

MI ieviešana izglītībā nav tikai tehnoloģiju ieviešanas jautājums – tā ir arī sociāla un institucionāla pārmaiņu prasība, kas skar mācību programmas, skolotāju profesionālo pilnveidi un izglītības politiku kopumā. Tādēļ ir būtiski izprast, kā MI izmantošana maina mācību procesu un kādas jaunas pieejas nepieciešamas, lai nodrošinātu kvalitatīvu, iekļaujošu un uz nākotni vērstu izglītību.

¹⁵ Čakāne, I., Greitāns, K., Burgmanis, G., & Namsone, D. (2025). Towards Blended Learning in Primary STEM in Latvia: Four Teaching Profiles. *Education Sciences*, 15 (3), 295. <https://doi.org/10.3390/educsci15030295>

¹⁶ Timotheou, S., Miliou, O., Dimitriadis, Y., Villagrà Sobrino, S., Giannoutsou, N., Cachia, R., Martínez Monés, A., & Ioannou, A. (2023). Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review. *Education and Information Technologies*, 28, 6695–6726. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-022-11431-8>

¹⁷ Qian, Y. (2025). Pedagogical Applications of Generative AI in Higher Education: A Systematic Review of the Field. *TechTrends*. <https://doi.org/10.1007/s11528-025-01100-1>

¹⁸ Raja, S., Jebadurai, D. J., Ivan, L., Mykola, R. V., Ruslan, K., Nadiia, P. R. (2024). Impact of Artificial Intelligence in Students' Learning Life. In: Khamis, R., Buallay, A. (eds). *AI in Business: Opportunities and Limitations. Studies in Systems, Decision and Control*, 516. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-49544-1_1

¹⁹ Yim, I. H. Y., Su, J. (2025). Artificial intelligence (AI) learning tools in K-12 education: A scoping review. *J. Comput. Educ.* 12, 93–131. <https://doi.org/10.1007/s40692-023-00304-9>

²⁰ Pratschke, B. M. (2024). *Generative AI and Education: Digital Pedagogies, Teaching Innovation and Learning Design*. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-67991-9>

²¹ Almasri, F. (2024). Exploring the Impact of Artificial Intelligence in Teaching and Learning of Science: A Systematic Review of Empirical Research. *Res Sci Ed* 54, 977–997. <https://doi.org/10.1007/s11165-024-10176-3>

²² Mulaudzi, L. V., & Hamilton, J. (2025). Lecturer's perspective on the role of AI in personalized learning: Benefits, challenges, and ethical considerations in higher education. *Journal of Academic Ethics*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10805-025-09615-1>

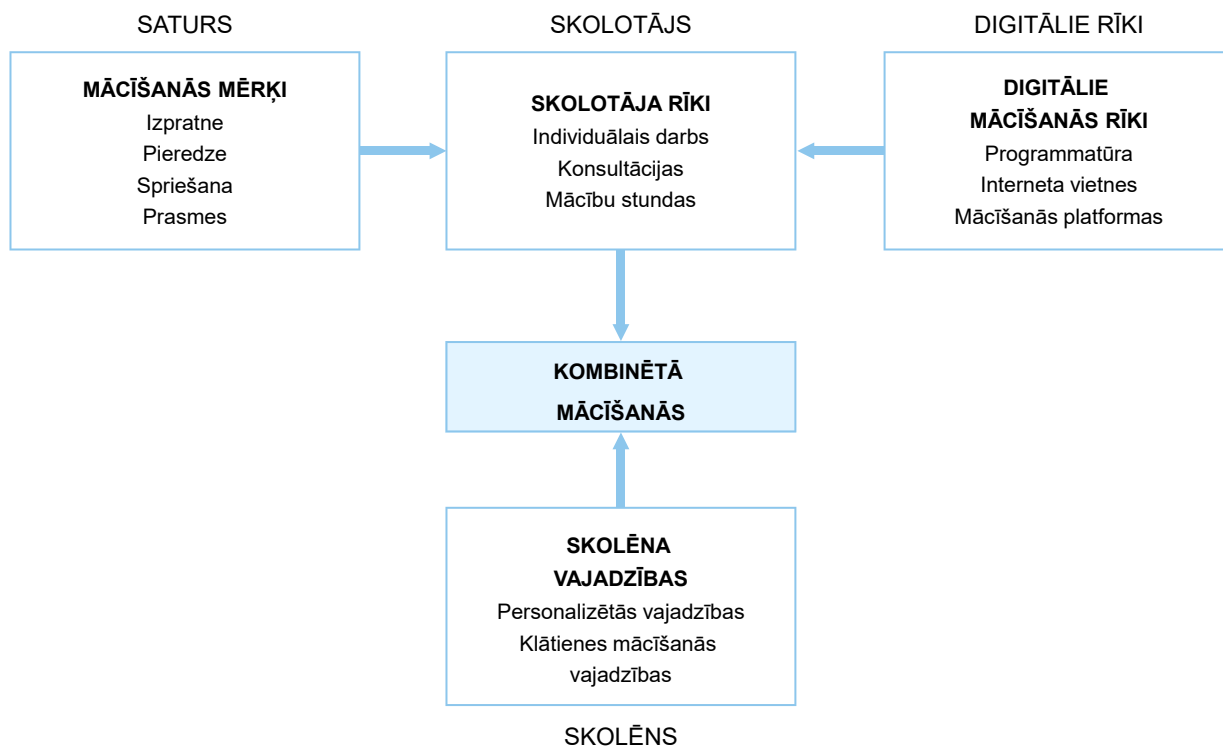
4. Kombinētā mācīšanās kļūst par neatņemamu mācību procesa daļu, apvienojot klātienē un mācību digitālajā vidē priekšrocības, un maina mācību procesu, pieprasot skolēniem arvien vairāk attīstīt savas pašregulācijas (pašvadības) prasmes, kā arī prasmes adaptīvi rīkoties un efektīvi mācīties gan klātienē, gan digitālajā vidē.

Tehnoloģiju attīstība un to plašā pieejamība būtiski mainījusi skolēna mācīšanās pieredzi – mācību saturs, uzdevumi, atgriezeniskā saite un sadarbības iespējas vairs nav piesaistītas tikai klasē notiekošajam. Tas padara kombinēto mācīšanos par arvien aktuālāku un daudzviet arī neizbēgamu mācību organizācijas modeli. Mērķtiecīga tehnoloģiju izmantošana ļauj personalizēt mācības, nodrošināt elastīgu piekļuvi resursiem un veicināt skolēna atbildību par savu mācīšanos.

Covid-19 pandēmijas laikā gūtā mācību pieredze digitālajā vidē izgaismoja būtiskus sarežģījumus, īpaši skolēniem ar zemāku motivāciju un no sociāli nelabvēlīgas vides. Tika novērotas mācību satura apguves grūtības, sociālās attīstības riski un atstumtības pieaugums (Voogt & Knezek, 2021).²³ Lai pārvarētu šīs grūtības, svarīga ir mācību vide, kas vienlaikus nodrošina sociālo mijiedarbību un atbalsta skolēnu pašregulētu (pašvadītu) mācīšanos.

Kombinētā mācīšanās apvieno klātienē un digitālās vides priekšrocības, radot mācību pieeju, kurā skolēniem būtiskas kļūst pašregulētas (pašvadītas) mācīšanās prasmes, spēja adaptīvi rīkoties un efektīvi mācīties gan klātienē, gan digitālajā vidē. Tā nav tikai tehnoloģiju izmantošana mācību procesā, bet gan sistēmiska pārmaiņa, kas skar mācību satura organizāciju, skolotāja lomu un skolas pārvaldību.

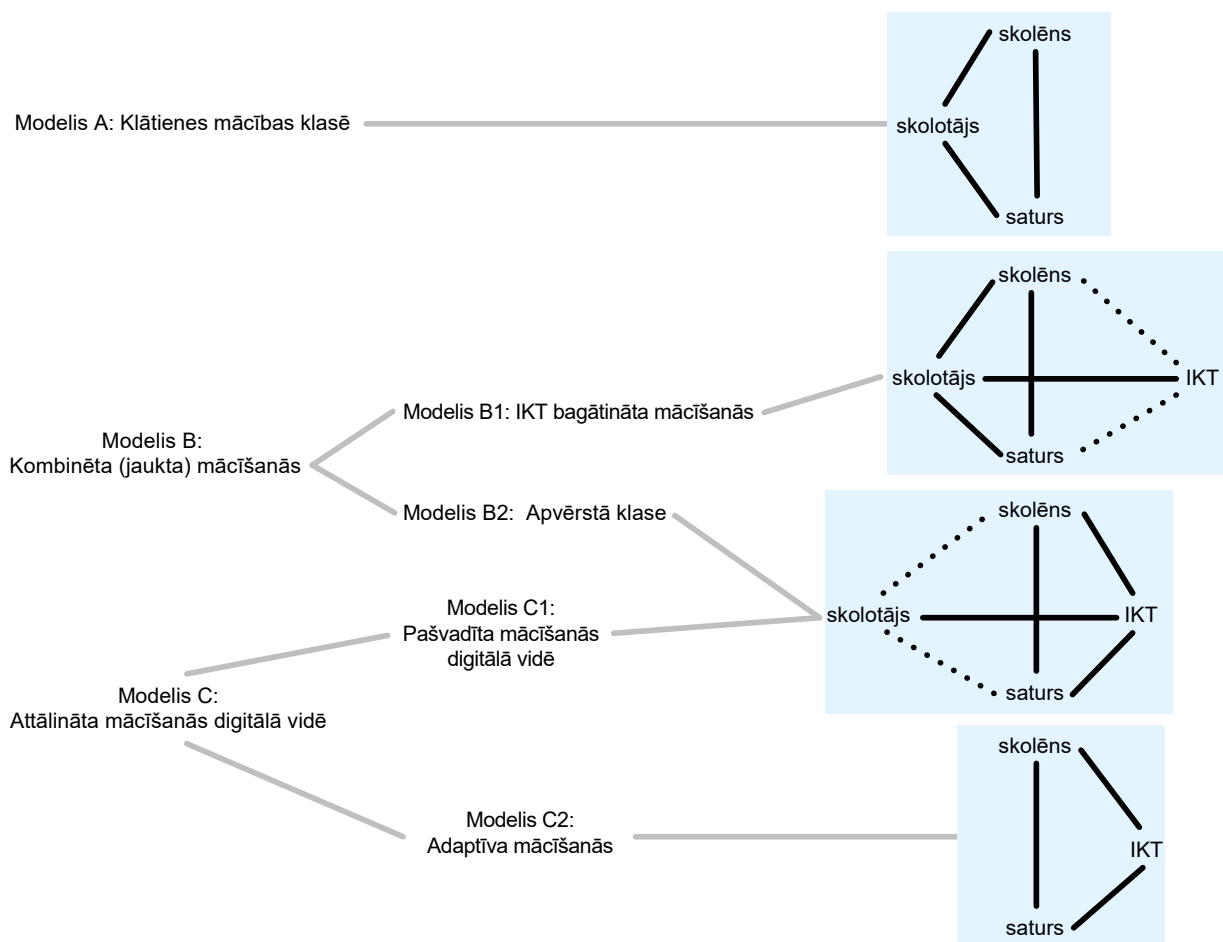
5. attēls. Kombinētās mācīšanās konceptuālais modelis digitālās transformācijas kontekstā mācību procesā (Burgmanis, 2024)²⁴



²³ Voogt, J., & Knezek, G. (2021). Teaching and learning with technology during the COVID-19 pandemic: Highlighting the need for micro-meso-macro alignments. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 47 (2). <https://doi.org/10.21432/cjlt28150>

²⁴ Burgmanis, G., Namsonē, D., Dudareva, I., Greitāns, K., & Olina, Z. (2024). A conceptual model of blended learning in the context of digital teaching and learning transformation. *Proceedings of the 16th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2024)*, 2, 634–641.

6. attēls. Kombinētās mācīšanās modeļu tipoloģija



Kombinētās mācīšanās modeļi var būt ļoti dažādi – no tradicionālās klāties mācīšanās līdz pilnīgi adaptīvai digitālajai videi. Tie atšķiras pēc skolēna autonomijas pakāpes, skolotāja iesaistes un digitālo rīku izmantošanas intensitātes. Piemēram, apvērsta klases modeļi skolēni apgūst jauno saturu digitāli pirms klāties stundas, kurā tiek padziļināta izpratne, savukārt adaptīvās digitālās vides ļauj mācīties individuāli pielāgotā tempā un saturā, balstoties uz skolēna zināšanām un progresu. Atšķirībā no klasiskajām pieejām, kur kombinēto mācību modeļus bieži vien nosaka pēc digitālās vides pieejamības vai datora atrašanās vietas, šajā tipoloģijā uzsvars likts uz skolēna mācīšanās pieredzi un mijiedarbības raksturu (Greitāns et al., 2025).²⁵

Adaptīvās mācību vides ir būtisks solis uz priekšu izglītības individualizācijā, un to ietekme vispārējās izglītības skolās kļūst arvien izteiktāka. Šādās vidēs mācību saturs un uzdevumi tiek pielāgoti reāllaikā atbilstoši skolēna sniegunam, nodrošinot, ka katrs skolēns mācās atbilstoši savam zināšanu līmenim un attīstības tempam. Skolēns saņem tūlītēju un personalizētu atgriezenisko saiti, kas ļauj uzreiz izprast kļūdas, pilnveidoties un saglabāt mācīšanās ritmu.

Svarīgs aspekts ir arī individuālais mācīšanās ceļš – skolēni var virzīties uz priekšu sev piemērotā tempā, nepielāgojoties vispārējam klases ritmam. Lai veicinātu iesaisti un motivāciju, adaptīvajās platformās bieži tiek integrēti spēles elementi, izaicinājuma uzdevumi

²⁵ Greitāns, K., Burgmanis, G., & Namsone, D. (2025). Towards digital transformation in primary science: Typology of blended learning models. *Proceedings of the 17th International Conference on Computer Supported Education – Volume 2: CSEDU*, 846–853. SciTePress. <https://doi.org/10.5220/0013477200003932>

un personalizēti mērķi. Skolotāja loma šādā vidē mainās – viņš seko datu analīzei par skolēna sniegumu, identificē mācīšanās grūtības un nodrošina mērķtiecīgu atbalstu tieši tur, kur tas visvairāk nepieciešams. Šāda mācību vide būtiski papildina kombinētās mācīšanās iespējas, padarot tās personalizētākas un efektīvākas katram skolēnam.

Digitālie mācību resursi mūsdienās kļūst arvien pieejamāki – īpaši angļu valodā, kur brīvpieejas platformas (piemēram, *Khan Academy*, *Coursera for Schools*) un arī komerciālie izdevēji (piemēram, *Pearson*, *Cambridge*, *Scholastic*, *Discovery Education*) piedāvā milzīgu resursu daudzveidību. Arī latviešu valodā komerciālie izdevēji (piem., *Lielvārds*, *Zvaigzne ABC*, *Skolas vārds* u.c.) piedāvā mācību resursu klāstu digitālā formā. Taču – pieejamība nenožīmē automātisku kvalitāti vai piemērotību konkrētiem mācību mērķiem. Materiālu kvalitāte un strukturējums krasi atšķiras, un tas var būtiski ietekmēt skolēnu mācību pieredzi. Ideāls digitālais mācību materiāls ir saskaņots ar mācību rezultātiem, loģiski strukturēts un nodrošina zināšanu apguvi ar pieaugošu grūtības pakāpi un pieaugošām prasībām. Tas ir interaktīvs, rosina skolēna aktīvu iesaisti un sniedz tūlītēju, uz izpratni vērstu atgriezenisko saiti.

Tādējādi kombinētā mācīšanās kļūst par neatņemamu mācību procesa sastāvdaļu, kas ne tikai atbilst mūsdienu skolēnu vajadzībām, bet arī veicina būtisku prasmju attīstību – pašvadību, adaptivitāti un spēju efektīvi mācīties gan klātienē, gan digitālajā vidē. Skolotāja loma šajā procesā ir būtiska – viņam jāspēj izvēlēties atbilstošākais mācību modelis, balstoties uz skolēnu vajadzībām un mācību satura specifiku, kā arī jāsniedz skolēnam nepieciešamais atbalsts.

5. Līdztekus digitālajām prasmēm par neatņemamu un kritiski svarīgu mūsdienu mācību vides un procesa daļu kļūst skolēnu motivācijas noturība, pašvadītas mācīšanās un spriešanas prasme.

Mūsdienu izglītības vide piedzīvo būtiskas pārmaiņas, ko veicina gan tehnoloģiju attīstība, gan sabiedrības un darba tirgus mainīgās prasības. Līdz ar to arvien lielāka nozīme ir skolēnu spējai mācīties patstāvīgi, saglabāt ilgstošu motivāciju un attīstīt spriešanas prasmes līdztekus digitālajai kompetencei. Šīs prasmes kļūst par neatņemamu un kritiski svarīgu mācību procesa sastāvdaļu, kas nosaka skolēnu spēju pielāgoties, būt elastīgiem un sekmīgi darboties gan izglītības vidē, gan ārpus tās.

Atbilstoši Ričarda Raiena un Edvarda Diši (Ryan & Deci, 2008²⁶) izstrādātajai pašnoteikšanās teorijai (*Self-Determination Theory*) mācību vide, kurā attīstās skolēnu iekšējā motivācija un pašregulēta (pašvadīta) mācīšanās, veicina dziļāku iesaisti un ilgtermiņa mācību rezultātus. Vienlaikus pašvadītas mācīšanās prasmes – spēja vadīt savas ikdienas mācīšanās darbības, noteikt mērķus, plānot, izvērtēt un pielāgot mācību stratēģijas – kļūst īpaši nozīmīgas digitālajā laikmetā, kur informācijas pieejamība ir plaša, bet nepieciešama spēja to kritiski izvērtēt un izmantot mērķtiecīgi (Cronin-Golomb & Bauer, 2022).²⁷ Iekšējā motivācija, savukārt, var veicināt pašregulācijas kopumā un pašvadītas mācīšanās prasmju attīstīšanos.

Spriešanas un kritiskās domāšanas prasme ir cieši saistīta ar skolēnu spēju analizēt, salīdzināt un pieņemt pamatotus lēmumus, kas ir būtiski ne tikai akadēmiskajā vidē, bet arī ikdienas dzīvē. Šīs prasmes ir universālas un caurvij visas mācību jomas, tādējādi kļūstot

²⁶ Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology / Psychologie canadienne*, 49 (3), 182–185. <https://doi.org/10.1037/a0012801>

²⁷ Cronin-Golomb, L. M., & Bauer, P. J. (2022). Self-motivated and directed learning across the lifespan. *Acta Psychologica*, 231, 103816. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2022.103816>

par pamatu kvalitatīvai mācību pieredzei (Hačatrjana & Namsone, 2024).²⁸ Savukārt digitālās prasmes vairs nav tikai tehniska kompetence – tās ietver informācijas prasību, komunikāciju, sadarbību un radošumu, kas ir priekšnoteikums sekmīgai iesaistei mācību procesā un mūžizglītībai. Tādējādi skolēnu motivācijas noturība, pašvadītas mācīšanās un spriešanas prasme, kā arī digitālā kompetence veido savstarpēji saistītu prasmju kopumu, kas ir būtisks mūsdienu izglītības kvalitātes un ilgtspējas nodrošināšanai.

6. Digitālās vides dominēšana rada iespējamus riskus skolēna visaptverošai attīstībai, tāpēc līdztekus digitālajām prasmēm nepieciešams mērķtiecīgi attīstīt motorās, sensorās un sociālās prasmes reālās dzīves vidē.

Digitālā vide ir kļuvusi par neatņemamu mūsdienu mācību procesa sastāvdaļu, tomēr skolēna attīstībai ir būtiski saglabāt līdzsvaru starp “ekrānā” pavadīto laiku un praktisku darbošanos reālajā vidē. Pētījumi liecina, ka pārmērīgs ekrāna laiks var negatīvi ietekmēt bērnu neiroattīstību, mācīšanās spējas un emocionālo veselību. Hroniska sensorā stimulācija caur ekrāniem var kavēt smadzeņu attīstību, pasliktināt atmiņu un mācīšanās spējas, kā arī palielināt psiholoģisko traucējumu risku (Neophytou, Manwell & Eikelboom, 2021).²⁹

Vienlaikus bērna pilnvērtīgai attīstībai nepieciešama arī motorā un sensorā pieredze, ko digitālā vide nespēj nodrošināt pilnībā. Kā norādīts *Handbook of Children and Screens* (2025)³⁰ (Bērnu un ekrānu rokasgrāmata), bērnu kognitīvā, fiziskā un psihosociālā attīstība ir cieši saistīta ar reāllaika mijiedarbību, kustību un daudzveidīgu sensoru pieredzi, kas veicina smadzeņu neiroplastiskumu un sociālo kompetenci.

Līdztekus digitālajām prasmēm bērniem nepieciešama sensomotorā pieredze, reāllaika

sociālā mijiedarbība un materiālu pasaules izziņa, kas ir būtiski ne tikai veselīgai attīstībai, bet arī izpratnei par konkrētiem mācību jēdzieniem. Piemēram, skolēni, kuri lieto digitālo pulksteni, var neizprast laika daļas bez praktiskas saskarsmes ar analogiem pulksteņa rādītājiem; maksājot tikai ar karti, trūkst naudas vērtības apziņas un skaitīšanas pieredzes. GPS aizstāj telpisko orientēšanos, bet digitālie svāri – priekšmetu svāra sajūtu. Šie piemēri uzskatāmi parāda, ka digitalizācija var vājināt konkrēto jēdzienu apguvi. Tāpēc skolā nepieciešama apzināta pedagoģiskā izvēle, nodrošinot mērķtiecīgu praktisko aktivitāšu iekļaušanu līdzās digitālajiem rīkiem. Īpaši svarīgas ir situācijā, kad skolēnu digitālā pieredze ārpus skolas krasi atšķiras – piemēram, mājās vienam ekrāns ir brīvlaika fons, citam – aizliegts resurss, un skolai jābūt vietai, kas nevis papildina galējības, bet ieaudzina līdzsvarotu attiecību ar tehnoloģijām.

7. Digitālie risinājumi sniedz iespējas analizēt izglītības datus un pieņemt datus balstītus lēmumus gan skolēna, gan skolotāja, gan skolas vadības un izglītības sistēmas līmenī, pieprasot jaunu profesionālo kompetenci – datu prasību un prasmi izmantot datus izglītības procesa pilnveidei un pārvaldībai.

Izglītības sistēmas attīstība ir cieši saistīta ar spēju izmantot datus kā pamatu lēmumu pieņemšanai visos līmeņos – no individuāla skolēna mācību procesa līdz izglītības politikas veidošanai. Digitālie risinājumi, tostarp mācīšanās analitika (datu vākšana, datu apstrāde un secinājumi par izglītojamajiem un mācīšanās kontekstu, lai saprastu un optimizētu mācību procesu), izglītības datu ieguves rīki un MI balstītas platformas, sniedz iespējas iegūt detalizētu informāciju par mācību procesu, skolēnu sasniegumiem, progresu un skolas darbību. Šādu datu izmantošana pieprasa jaunu profesionālo kompetenci – datu

²⁸ Hačatrjana, L., & Namsone, D. (2024). Breaking down the concept of students' thinking and reasoning skills for implementation in the classroom. *Journal of Intelligence*, 12 (11), 109. <https://doi.org/10.3390/jintelligence12110109>

²⁹ Neophytou, E., Manwell, L. A. & Eikelboom, R. (2021). Effects of Excessive Screen Time on Neurodevelopment, Learning, Memory, Mental Health, and Neurodegeneration: a Scoping Review. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 19, 724–744. <https://doi.org/10.1007/s11469-019-00182-2>

³⁰ Christakis, D. A., & Hale, L. (eds). (2025). *Handbook of Children and Screens: Digital Media, Development, and Well-Being from Birth Through Adolescence*. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-69362-5>

pratību –, kas ietver spēju iegūt, analizēt, interpretēt un izmantot datus izglītības kvalitātes uzlabošanai (Mandinach, 2012).³¹

Digitālā transformācija izglītībā ir būtiski paplašinājusi skolotāja iespējas, ļaujot izmantot digitālos vērtēšanas rīkus, reāllaika atgriezenisko saiti un mācību datus, lai precīzāk izprastu skolēnu mācīšanās paradumus. Šāda pieeja ļauj skolotājiem balstīt pedagoģiskos lēmumus uz empīriskiem novērojumiem, nevis tikai intuīciju, tādējādi padarot mācību procesu mērķtiecīgāku, personalizētāku un efektīvāku. Datu pratība kļūst par būtisku skolotāju, skolu vadītāju un arī skolēnu kompetenci, jo tā ļauj pieņemt pamatotus, pierādījumos balstītus lēmumus. Piecas būtiskas skolotāju datu pratības dimensijas: zināšanas par datiem, prasmes izmantot datus, attieksme pret datu izmantošanu, datu lietojums dažādiem mērķiem un ar datiem saistīta uzvedība. Šīs dimensijas uzsver, ka datu pratība nav tikai tehniska prasme, bet ietver arī refleksiju, sadarbību un profesionālo attīstību, kas ir būtiski kvalitatīvai datu izmantošanai mācību procesā (Lee et al., 2024).³²

Sistēmas līmenī datus balstīta lēmumu pieņemšana ir instruments, kas palīdz izglītības iestādēm un pārvaldības struktūrām mērķtiecīgi noteikt attīstības vajadzības un ieviest pamatotas pārmaiņas. Šī pieeja ļauj precīzāk definēt atbalsta vajadzības gan mācību, gan vadības procesos (Burgmanis, 2023)³³, kā arī izvērtēt ieviesto pārmaiņu efektivitāti un pielāgot stratēģijas, balstoties uz empīriskiem datiem (Greitāns, 2023)³⁴. Vienlaikus jāņem vērā, ka datu izmantošanu nedrīkst uztvert tikai kā cilvēkresursu jautājumu – nepieciešama arī atbilstoša tehnoloģiskā infrastruktūra, kvalitatīvu datu pieejamība, efektīvi datu vizualizācijas rīki (piemēram, viegli lietojami informācijas paneli) un savietojamas platformas. Tikai ar šādiem priekšnoteikumiem iespējams izveidot vidi, kurā datu izmantošana

skolās un pašvaldībās kļūst par ikdienas atbalsta mehānismu, nevis slogu. Pašvaldību līmenī tas ļauj veidot pārdomātu un mērķētu atbalsta sistēmu, balstoties uz skolu snieguma un vajadzību analīzi (Saliniece & Namsone, 2023).³⁵

Šķēršļi izglītības procesa attīstībai digitālās transformācijas kontekstā

- Izpratne par to, kādu **rezultātu sagaidām no skolas un skolēna, izvirzot kā vērtību tikai akadēmisku sniegumu centralizētajos eksāmenos**, rada situāciju, ka skolēniem trūkst prasmju darboties pašvadīti (pašregulēti), atbildīgi sadarbīties, jēgpilni izmantot digitālos rīkus un kritiski, padziļināti spriest, jo mācību procesā realizētā pieeja un vērtēšanas sistēma tiek virzīta tikai uz akadēmisku rezultātu, atstājot novārtā skolēnu sociāli emocionālo, sensoro un motoro prasmju attīstību kā formāli nemērītus aspektus.
- **Konkrētu mērķu nesaskaņotība dažādos sistēmas resoros, pašvaldības, skolas, klases līmenī; nepietiekama koordinācija un kaskadēšana** sistēmas līmenī nedod skolēnam, skolotājam, skolai un sistēmai kopumā skaidru virzību uz vienotu mērķi (ko gribam panākt?) digitālās transformācijas situācijā un kavē digitālās transformācijas radīto izaicinājumu ilgtspējīgu pārvarēšanu.
- Neskaidrība par mērķiem un pārprasītā / neskaidrā rezultāta izpratne nerada priekšnosacījumus, lai mazinātu **plaisu** (drīzāk padziļina) starp skolotāju realizēto pieeju mācību procesam un digitālo tehnoloģiju strauji augošo piedāvājumu, ģeneratīvā MI iespējām u. c., to izmantošanai mācību procesā.
- Kavēta jaunu zināšanu ienākšana sistēmā un fragmentāra sadarbība ar iesaistītajiem (augstskolām, industriju, skolām)

³¹ Mandinach, E. B. (2012). A perfect time for data use: Using data-driven decision making to inform practice. *Educational Leadership*, 69 (5), 70–73. <https://www.researchgate.net/publication/233146642>

³² Lee, J., Alonzo, D., Beswick, K., Abril, J. M. V., Chew, A. W., & Oo, C. Z. (2024). Dimensions of teachers' data literacy: A systematic review of literature from 1990 to 2021. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 36, 145–200. <https://doi.org/10.1007/s11092-024-09435-8>

³³ Burgmanis, Ģ. (2023). Datus balstīta lēmumu pieņemšana attīstības risinājumiem izglītībā. D. Namsone (zin. red.). *Datu zinātība skolai* (1. nodaļa). Latvijas Universitātes Akadēmiskais apgāds. <https://doi.org/10.22364/dzs.23.01>

³⁴ Greitāns, K. (2023). Dati jauninājumu ieviešanai klases un skolas līmenī. D. Namsone (zin. red.). *Datu zinātība skolai* (9. nodaļa). <https://doi.org/10.22364/dzs.23.09>

³⁵ Saliniece, I., & Namsone, D. (2023). Datus balstīti lēmumi pārmaiņu efektīvai vadībai pašvaldības līmenī. D. Namsone (zin. red.). *Datu zinātība skolai* (10. nodaļa). <https://doi.org/10.22364/dzs.23.10>

apgrūtinā jauninājumu, tajā skaitā digitālu risinājumu, ieviešanas procesu skolās, īpaši, lai realizētu izmaiņas skolotāju mācīšanas praksē.

- Nereti joprojām ir situācijas, ka **nepietiekama digitālā infrastruktūra** (interneta pieejamība, ātrums un jauda) un atbalsta mehānismi kavē vienlīdzīgu un kvalitatīvu digitālo risinājumu ieviešanu skolās.
- Nereti **kontrolējoša un birokrātiska, neelastīga domāšana skolu pārvaldībā** (stundu saraksts, personāla noslodze u. c.) un **normatīvo prasību ierobežojumi** (piemēram, normatīvās prasības par skolotāju

skaitu uz skolēniem āra nodarbībās) kavē iespēju regulāri un jēgpilni īstenot mācības reālās dzīves vidē – ārpus klases, uzņēmumos, zinātnes centros u. tml., lai līdzsvarotu digitālajā vidē notiekošo.

- Sistēmā piedāvātie **unificētie risinājumi** (piemēram, “chrombook apgāde” vai ieguldījumi pamata lietojumprogrammu (piem., *Excel*) masveida profesionālajā pilnveidē neatbilst skolu un skolotāju atšķirīgajām vajadzībām un nerisina problēmas saistībā ar ievērojamajām atšķirībām skolotāju mācīšanas praksē, skolu pārvaldībā un tehniskajā digitālajā nodrošinājumā.

IESPĒJAMIE RISINĀJUMI

Sistēmas līmenī

- Stratēģiskā plānošana un koordinācija:
 - ▶ Panākt **VIENOŠANOS** sabiedrībā un izglītības sistēmas dažādos līmeņos **PAR** sagaidāmo rezultātu no skolas un skolēna, kas ietver ne tikai akadēmiskos rezultātus (piemēram, matemātikā), bet arī spriešanas, pašvadības (pašregulācijas), sadarbības un digitālās prasmes, jau sākot no pirmsskolas posma, radot priekšnosacījumus akadēmiskām mācībām (attīstot motorās un sociāli emocionālās prasmes, uzmanības noturību). Šī vienošanās jābalsta uz jau definētajiem vispārējās izglītības mērķiem un jāizmanto daudzveidīgi, kvalitatīvi un uzticami vērtēšanas mehānismi (piem., centralizētie eksāmeni, monitoringa darbi un citi rīki), kas ļauj novērtēt, kas skolēnu attīstībā ir būtisks un vērtīgs. Jānodrošina, ka vērtēšanas rezultāti tiek jēgpilni izmantoti izglītības procesa pilnveidei, skolotāju atbalstam un sistēmas pārvaldībai.
 - ▶ Panākt **VIENOŠANOS** starp iesaistītajām pusēm **par kombinētas mācību pieejas principu realizēšanu** mācību procesā klasē (kādā iespējams panākt sagaidāmo rezultātu).
 - ▶ **Panākt lielāku ieinteresēto pušu iesaisti lēmumu pieņemšanā**, izveidojot vienotu sadarbības platformu, kurā vienoties par digitālās transformācijas radīto izaicinājumu pārvarēšanas principiem un rīcības virzieniem (procesa sākumā, nevis beigās), iesaistot skolu vadītājus, uzņēmējus, pētniekus, vecākus un izglītības rīcībpolitikas veidotājus.
 - ▶ **Radīt sistēmu jaunu zināšanu ienākšanai** izglītības sistēmā un sistēmiskai pētniecības rezultātu ieviešanai skolu praksē, panākot, ka jaunākās tehnoloģiju zināšanas un risinājumi nonāk izglītības sistēmā un skolās; šim nolūkam veidot projektus tieši ieviešanai praksē, nodrošinot, ka projektu rezultāti tiek integrēti ilgtermiņa risinājumos, politikas dokumentos un profesionālās pilnveides sistēmā, nevis paliek tikai kā atsevišķas iniciatīvas.
- ▶ Saskaņot izglītības **digitālās transformācijas mērķus** valsts un nozaru plānošanas dokumentos (NAP, Latvija 2030 pamatnostādnes, digitālās transformācijas vadlīnijas u. c.), sasaistot ar sagaidāmo rezultātu no skolas un skolēna – tehnoloģiju izmantošanu un inovāciju radīšanas prasmēm.
- ▶ **Kaskadēt** digitālās transformācijas mērķus līdz katram iesaistītajam, sadalot tos konkrētos, izmērāmos mērķos un izstrādājot soli pa solim konkrētu īstenošanas programmu skolām (plāns, izmērāmi mērķi, atbildīgie, termiņi).
- ▶ Izstrādāt un ieviest **nacionālas vadlīnijas mākslīgā intelekta izmantošanai** izglītībā, nosakot datu aizsardzības prasības, ētiskos principus un minimālos lietošanas standartus skolām un pedagogiem.
- **Veidot personalizēta profesionālā atbalsta sistēmu skolotājiem, skolu vadītājiem**, t. sk. veidojot izpratni par personalizētas, mērķtiecīgas, darba vidē balstītas profesionālās pilnveides nepieciešamību; **veidot pasūtījumu jaunu zināšanu ienākšanai profesionālajā pilnveidē, lai sistēmā būtu priekšnosacījumi** digitālās pratības, kombinētās mācīšanās, datu pratības, pašvadītās mācīšanās, spriešanas u. c. prasmju, kā arī mācīšanas prasmju pilnveidei skolotājiem un skolu vadītājiem, pašvaldību izglītības speciālistiem.
- **Veidot profesionālā atbalsta personāla funkciju sistēmu digitālās**

transformācijas īstenošanai skolās, kurai jānodrošina stratēģiskā digitālās attīstības plānošana un vadība skolas līmenī (piem., digitālais koordinators), tehnoloģiju infrastruktūras uzturēšana un tehniskais atbalsts (piem., IKT speciālists), kā arī pedagoģiskais un metodiskais atbalsts skolotājiem (piem., digitālais mentors vai kolēģu atbalsta grupa), t. sk. mācību procesa diferenciacijai un iekļaujošai izglītībai. Šīs funkcijas jānodrošina atbilstoši skolas lielumam un vajadzībām – mazākās skolās tās var apvienot viena persona vai neliela komanda, bet lielākās skolās nepieciešama specializācija. Sistēmiski jāparedz arī resursi šo funkciju ilgtermiņa nodrošināšanai un attīstībai.

- **Infrastruktūra, tehniskais un metodiskais atbalsts skolām:**
 - ▶ Ieviest vienotu digitālās izglītības atbalsta modeli skolām, kas apvieno minimālās infrastruktūras standartus, modernu tehnisko nodrošinājumu un profesionālu atbalsta personālu, t. i.:
 - Noteikt valsts līmeņa minimālos digitālās infrastruktūras standartus, t. sk. ierīču daudzumu katram skolēnam, interneta ātrumu, serveru jaudu un digitālās vides uzturēšanas prasības, vienlīdzīgu piekļuvi dažādiem izglītības tehnoloģiju risinājumiem (arī MI rīkiem) – visām skolām bez izņēmuma.
 - Pašvaldībām vai skolu dibinātājiem nodrošināt investīcijas infrastruktūras izlīdzināšanai, prioritizējot skolas ar vājāku tehnisko nodrošinājumu vai skolas sociālekonomiski nelabvēlīgās teritorijās.
- **Jāturpina attīstīt un uzturēt integrētus digitālos risinājumus**, kas atbalsta mācību procesa plānošanu, īstenošanu, datu apmaiņu un pārvaldību skolu un pašvaldību līmenī (digitālās platformas mācību procesa koordinācijai; rīkus datu integrācijai un analīzei gan skolām, gan pašvaldībām; iekšējās komunikācijas platformas skolām; centralizēti abonēt

mācībām nepieciešamos digitālos resursus, lai nodrošinātu vienādas iespējas katram skolēnam), lai veidotu efektīvu, uz datiem balstītu un sadarboties spējīgu izglītības vidi.

Skolas līmenī

- **Stratēģiskā plānošana un vadība skolā:**
 - ▶ Pielāgot skolas stratēģiju digitālās transformācijas mērķiem, iekļaujot konkrētus uzdevumus, kā skolēni apgūst tehnoloģijas radošai lietošanai (piemēram, katra klase īsteno vienu tehnoloģiju inovāciju projektu gadā).
 - ▶ Iekļaut skolas attīstības plānā mācslīgā intelekta integrācijas stratēģiju, paredzot konkrētus veidus, kā MI tiek izmantots mācību atbalstam (personalizētai mācīšanai, formatīvajai vērtēšanai, atgriezeniskās saites sniegšanai, radošiem projektiem), administratīvajos procesos (datu drošība, ētiskie principi) un pedagogu profesionālajā pilnveidē (MI problēmu risināšanā, nevis tikai atbilžu ģenerēšanai).
 - ▶ Izvirzīt skolēnu pašvadītas mācīšanās prasmju attīstību kā vienu no skolas stratēģiskajiem mērķiem un veidot skolas mācību vidi, kas piedāvā izvēles iespējas, personalizētu saturu un regulāru refleksiju par mācību procesu.
 - ▶ Ieviest integrētu datu pārvaldības sistēmu skolā, kur datos balstīti lēmumi tiek izmantoti mācību procesa un skolas attīstības uzlabošanai. Vienlaikus nodrošināt skolotāju un vadības komandas mērķtiecīgu apmācību datu vākšanā, analīzē un interpretācijā mācību procesa un skolas attīstības vajadzībām.
- **Kombinētā mācīšanās:**
 - ▶ Pārstrukturēt skolas mācību procesa organizāciju, iekļaujot kombinētās mācīšanās modeļus skolas attīstības plānā un nosakot konkrētus principus, kā atbilstoši skolēnu vajadzībām

un mācību priekšmeta specifikai tiek kombinētas klātienē un digitālās vides aktivitātes.

- ▶ Veicināt adaptīvo mācību platformu un MI risinājumu izmantošanu kā daļu no mācību diferencēšanas stratēģijām un kombinētās mācīšanās stratēģijām.
- Skolas vides organizācija:
 - ▶ Līdzsvarot izglītības mērķus, līdztekus digitālajām prasmēm iekļaujot rādītājus par sociālo, emocionālo, motorisko un sensorisko attīstību.
 - ▶ Pilnveidot skolas mācību vidi un mācību procesa organizāciju, nodrošinot elastīgu stundu plānošanu, lai iekļautu regulāras nodarbības reālās vides apstākļos (āra klases, radošās darbnīcas, dabas un sabiedriskās vides izpēte), vienlaikus skaidri nosakot skolēnu līdzdalību šajās aktivitātēs kā obligātu mācību procesa daļu ar vecāku atbalstu.

Indivīda līmenī (skolēns, skolotājs)

- Sistemātiski attīstīt skolēnu digitālo prātību un pašvadības mācīšanās prasmes, integrējot praktizēšanu mācību uzdevumos

gan klātienē, gan attālinātajā mācību procesā jau no pamatskolas sākuma posma.

- Mācību procesā regulāri iekļaut
 - ▶ strukturētas aktivitātes, kas vērstas uz mērķtiecīgu pašvadības mācīšanās un spriešanas prasmju attīstīšanu;
 - ▶ uzdevumus, kuros skolēni izmanto MI kā atbalsta rīku, attīstot prasmi analizēt, pārbaudīt un kritiski izvērtēt MI ģenerēto informāciju;
 - ▶ aktivitātes, kas attīsta motorās, sociālās un emocionālās prasmes, piemēram, kustību pauzes, grupu sadarbības uzdevumus, praktiskus āra novērojumus un mācību spēles ārpus digitālās vides.
- Iekļaut ikdienas praksē skolēna individuālo datu analīzi, izmantojot vienkāršas vizualizācijas un pašvērtējuma rīkus, lai skolēns varētu izsekot savam progresam un piedalīties mācību mērķu izvirzīšanā.
- Nodrošināt uz skolas un skolotāju vajadzībām balstītu personalizētu pedagogu profesionālo pilnveidi:
 - ▶ par stratēģijām, kā strukturēt mācību vidi, kas veicina skolēnu pašvadību un motivāciju dažādos vecumposmos;
 - ▶ par holistiskas attīstības pieejām un sabalansētu digitālās vides izmantojumu.