

Latvijas Universitāte

Eksakto zinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Starpnozaru izglītības inovāciju centrs



EKSAKTO ZINĀTŅU
UN TEHNOLOĢIJU
FAKULTĀTE



STARPNOZARU IZGLĪTĪBAS
INOVĀCIJU CENTRS
LATVIJAS UNIVERSITĀTE



**83. Latvijas Universitātes
starptautiskā zinātniskā
konference 2025**

Latvijas Universitātes 83. starptautiskā zinātniskā konference

Sekcija “STEM izglītība”

Pētījumu kopsavilkumu krājums

2025. gada 19. februārī

University of Latvia

Faculty of Science and Technology

The Interdisciplinary Centre for Educational Innovation



The 83rd International Scientific Conference of the University of Latvia

The session "STEM education"

Book of Abstracts

February 19th, 2025

Latvijas Universitātes 83. starptautiskās zinātniskās konferences sekcija "STEMizglītība" notika attālināti, MS Teams platformā 2025. gada 19. februārī no plkst. 14:00 līdz 18:00. Sekcijā referātu veidā tika prezentēti jaunākie LU Eksakto zinātņu un tehnoloģiju fakultātes Starpnozaru izglītības inovāciju centra (LU ETZF SIIC) pētnieku un LU ETZF SIIC partneru pētījumi. Sekcijā aptvertais tēmu loks bija plašs, akcentējot STEM mācību priekšmetiem raksturīgo:

- STEM priekšmetu (fizika, ķīmija, bioloģija, matemātika, inženierzinātnes, ģeogrāfija, dabaszinības) mācīšanas metodiku,
- skolēnu mācību sasniegumu vērtēšanu STEM mācību priekšmetos,
- STEM priekšmetu skolotāju profesionālo pilnveidi,
- atbalstu skolēniem STEM priekšmetu apgūvē,
- digitālo tehnoloģiju izmantošanu STEM priekšmetu mācīšanā.

Ar STEM priekšmetu mācīšanu saistīti jautājumi tika apskatīti visplašākajā tvērumā - sākot no sākumskolas, līdz augstskolai.

Sesija notika bilingvāli – latviešu un angļu valodās; krājumā iekļauti pētījumu kopsavilkumi gan latviešu, gan angļu valodās.

Sesijas vadītājs un pētījumu kopsavilkumu krājuma sagatavotājs: LU ETZF SIIC pētnieks, Ph.D., Mg. chem, Kārlis Greitāns

The session "STEM Education" was held remotely on MS Teams platform on 19 February 2025 from 14:00 to 18:00 as part of the 83rd International Scientific Conference of the University of Latvia.

The session featured oral presentations of the latest research by researchers from the Interdisciplinary Centre for Educational Innovation of the Faculty of Science and Technology of the University of Latvia (UL ICEI) and partners of the UL ICEI.

The topics covered in the session were wide-ranging, covering STEM subject (physics, chemistry, biology, mathematics, engineering, geography, natural sciences) specific:

- teaching methodologies,
- assessment of students' learning achievements in STEM subjects,
- teacher professional development ,
- support for pupils in learning STEM subjects,
- digital technology use in teaching STEM subjects.

The session was open to all those interested in the broadest range of issues related to the teaching of STEM subjects - from primary school to university.

The session was held bilingual – in latvian and in english. The book of abstracts contains abstracts both in latvian and in english.

The session chair and the editor of the book of abstracts: UL ICEI researcher, Ph.D., Mg. chem, Kārlis Greitāns

Pētījumu kopsavilkumu krājums ir strukturēts trīs daļās: (1) pētījumu pārskati, kuros formulēta autoru perspektīva, (2) iesākti empīriski pētījumi, (3) pabeigti empīriski pētījumi.

The book of abstracts is structured in three parts: (1) position papers, (2) empirical research in-progress, (3) completed empirical research.

Sesijas programma / Session programme

Vadītājs/Chair: Ph.D. Kārlis Greitāns		
14.00–14.05		Atklāšana / Opening
14.05–14.20	<i>Dace Namsone</i>	Digitālās transformācijas izaicinājumi STEM izglītībā. Risinājumi?
14.20–14.35	<i>Liena Hačatrjana</i>	Vai skolēna spriešanas prasmes STEM jomās ir unikālas?
14.35–14.50	<i>Inese Dudareva</i>	Kā skatīties uz digitālo dimensiju STEM izglītībā?
14.50–15.05	<i>Ģirts Burgmanis</i>	Skolu vadības profili: kāpēc izmaiņas STEM mācīšanās ienāk dažādos ātrumos?
15.05–15.15	Pauze, diskusijas/ break, discussions	
15.15–15.30	<i>Andrejs Geske</i>	Skolas ar visaugstākajiem sasniegumiem: Rezultāti no IEA ICILS 2023 pētījuma.
15.30–15.45	<i>Linda Mihno</i>	Latvijas skolēnu matemātikas un dabaszinātņu kompetence starptautiskajā salīdzinājumā.
15.45–16.00	<i>Marta Mikite</i>	Kā mērīt rēķinprātību?
16.00–16.15	<i>Laura Katkeviča</i>	Measuring Literacy Skills in STEM Subjects from a Pluriliteracy Perspective.
16.15–16.25	Pauze, diskusijas/ break, discussions	
16.25–16.40	<i>Kārlis Greitāns</i>	Kombinētas mācīšanās profili sākumskolas STEM mācību stundās / Blended Learning Profiles in Primary STEM Lessons.
16.40–16.55	<i>Ildze Čakāne</i>	Motivation-supportive environment in mathematics lessons in Latvia.
16.55–17.10	<i>Rita Birziņa</i>	Kompetenču pieejas īstenošana vidusskolas bioloģijas mācību programmas saturā.
17.10–17.20	Pauze, diskusijas/ break, discussions	
17.20–17.35	<i>Ilze France</i>	Apvērstās mācīšanās profesionālās pilnveides modelis skolēnu rēķinprātības uzlabošanai sākumskolas matemātikas skolotājiem.
17.35–17.50	<i>Ergi Bufasi</i>	The Effectiveness of Lesson Study in Strengthening Spatial Abilities of Primary Learners.
17.50–18.05	<i>Rūta Starka un Laura Belēviča</i>	CONNECTEDkind metode kā STEAM piemērs komunikācijai par bioloģisko daudzveidību / CONNECTEDkind framework as a communication tool for biological diversity in STEAM.
18.05–18.20	<i>Raitis Rīters</i>	Jauno biologu skola kā tilts starp zinātni un skolēniem / School of aspiring biologists – a bridge between scientists and students.
18.20–18.35	Noslēgums, diskusijas / Conclusions, discussions	

Satura rādītājs

(1) pētījumu pārskati, kuros formulēta autoru perspektīva.....	6
(2) iesākti un pabeigti empīriski pētījumi.....	10

Table of contents

(1) position papers.....	6
(2) completed empirical research and work in-progress.....	10

(1) Pētījumu pārskati, kuros formulēta autoru perspektīva

(1)Position Papers

Digitālās transformācijas izaicinājumi STEM izglītībā. Risinājumi?

Dace Namsone¹

¹ Latvijas Universitāte, Eksakto zinātņu un tehnoloģiju fakultāte, Starpnozaru izglītības inovāciju centrs; dace.namsone@lu.lv; ORCID ID: [0000-0002-1472-446X](https://orcid.org/0000-0002-1472-446X)

Digitālā transformācija STEM izglītībai katru dienu nes klāt arvien jaunus IT rīkus. Skolēns jau pirmskolā ir guvis pieredzi darbam digitālā vidē, taču viņa pieredze autentiskā (dabas u.c.) vidē ir salīdzinoši ierobežota. Paradokss slēpjas tajā, ka arvien jaunu IT rīku apguve vairs nav pietiekami risinājumi STEM mācību procesā. Svarīgāk par citu kļūst nozarei raksturīgo spriešanas veidu un pašvadītās mācīšanās prasmju apguve, mācības kombinētā mācību vidē. Īpašu nozīmi iegūst autentiskā vidē iegūtas mācīšanās pieredze.

Pētījums tapis valsts pētījumu programmas «Letonika» projekta «Inovatīvi risinājumi kombinētās mācīšanās ieviešanai mācību procesa digitālās transformācijas kontekstā» ietvaros. Projekta numurs: VPP-Letonika-2021/1-0010

Prezentācija/Presentation: [LINK](#)

Digitālā dimensija STEM izglītībā

Inese Dudareva¹

¹ Latvijas Universitāte, Eksakto zinātņu un tehnoloģiju fakultāte, Starpnozaru izglītības inovāciju centrs; inese.dudareva@lu.lv; ORCID ID: [0000-0001-8439-6636](https://orcid.org/0000-0001-8439-6636)

Digitālo tehnoloģiju attīstība būtiski transformē izglītības vidi, padarot digitālās dimensijas integrāciju STEM izglītībā par neatņemamu sastāvdaļu skolēnu sagatavošanai darba tirgus un sabiedrības izaicinājumiem.

Digitālo tehnoloģiju, tostarp simulāciju, virtuālās un paplašinātās realitātes, mākslīgā intelekta un citu inovatīvu rīku izmantošana mācību procesā ne tikai veicina tā interaktivitāti, bet arī paplašina iespējas skolēniem efektīvāk apgūt mācību saturu, izprast sarežģītus jēdzienus un veidot saikni starp teorētiskajām zināšanām un to praktisko pielietojumu. Personalizētās mācīšanās pieejas, ko iespējams īstenot, izmantojot digitālās tehnoloģijas, ļauj pielāgot mācību satura apguvi skolēna individuālajam tempam un nodrošina personalizētu atgriezenisko saiti, tādējādi sekmējot efektīvāku zināšanu apguvi un prasmju attīstību. Turklāt digitālo rīku lietošana dažādos uzdevumos sekmē datu analīzes, sadarbības, problēmu risināšanas un kritiskās domāšanas prasmju attīstību. Pētījumi rāda, ka digitālo tehnoloģiju integrācija STEM mācību procesā jau sākumskolas vecumā veicina skolēnu kritiskās domāšanas, loģiskās spriestspējas, radošuma un pielāgošanās spēju attīstību, tādējādi sagatavojot viņus nākotnes izaicinājumiem. Vienlaikus pastāv arī vairāki izaicinājumi, tostarp nepieciešamība pēc pedagogu digitālās kompetences pilnveides, digitālo resursu pieejamības nodrošināšanas un līdzsvarotas digitālo tehnoloģiju un tradicionālo mācību metožu integrācijas.

Pētījums tapis valsts pētījumu programmas «Letonika» projekta «Inovatīvi risinājumi kombinētās mācīšanās ieviešanai mācību procesa digitālās transformācijas kontekstā» ietvaros. Projekta numurs: VPP-Letonika-2021/1-0010

Measuring Literacy Skills in STEM Subjects from a Pluriliteracy Perspective

Laura Katkēviča¹

¹ Latvijas Universitāte, Eksakto zinātņu un tehnoloģiju fakultāte, Starpnozaru izglītības inovāciju centrs; laura.katkevica@lu.lv; ORCID ID: [0009-0007-6406-4707](https://orcid.org/0009-0007-6406-4707)

The research aims to develop a systematic framework for measuring literacy skills in STEM subjects, starting from Grade 1 onwards, with a focus on how students interpret scientific texts and symbolic representations.

Assessing literacy skills in STEM subjects presents a challenge to distinguish between a lack of general text comprehension and an insufficient grasp of subject-specific language. In STEM education, literacy extends beyond reading and writing to include disciplinary literacies — specialized ways of constructing and communicating knowledge within scientific fields. From a pluriliteracy perspective, learning STEM content is inseparable from acquiring the language of the discipline. However, traditional literacy assessments often fail to account for this, making it unclear whether students struggle due to general reading difficulties or an incomplete understanding of STEM-specific discourse.

This presentation introduces a systematic framework for measuring literacy in STEM subjects, developed progressively from Grade 1 onwards. It explores the types of tasks used in assessments, their purpose, and the key skills they aim to evaluate, such as interpreting scientific texts and understanding symbolic representations (in Grades 1–6). Drawing on data from previous literacy monitoring studies and by integrating pluriliteracy principles, we will examine how text types and response formats impact students' performance and discuss implications for both instruction and assessment.

Projekts VPP-IZM-Izglītība-2023/1-0001 “Individualizēta un personalizēta atbalsta sistēma skolēnu tekstpratības, rēķinpratības un dabaszinātniskās pratības attīstīšanai.”

(2) Iesākti un pabeigti empīriski pētījumi

(2) Completed Empirical Research and Research in-progress

Kā mērīt rēķinpratību?

Marta Mikite¹

¹ Latvijas Universitāte, Eksakto zinātņu un tehnoloģiju fakultāte, Starpnozaru izglītības inovāciju centrs; marta.mikite@lu.lv; ORCID ID: [0009-0009-4866-2744](https://orcid.org/0009-0009-4866-2744)

Mūsdienu strauji mainīgā pasaule prasa pielāgot arī matemātikas izglītības mērķus un metodes, lai sagatavotu skolēnus reālās dzīves situācijām. Tehnoloģiju attīstība ir radījusi piekļuvi milzīgam informācijas apjomam, kas jāprot ne tikai uztvert, bet arī kritiski izvērtēt, analizēt un pielietot. Šajā kontekstā tradicionālā matemātikas mācīšana un vērtēšana, kas orientēta uz pareizo atbildi un skaidru risinājuma algoritmu, kļūst nepietiekama. Pretstatā rēķinpratība, kas tiek definēta kā spēja pielietot matemātiku dažādos kontekstos (Goos et al., 2014), ir uz procesu orientēts konstrukts. Rēķinpratība ir nozīmīga arī apgūstot citos STEM priekšmetus. Šis pētījums pievēršas jautājumam, kā rēķinpratības vērtēšana atšķiras no tradicionālās matemātikas vērtēšanas un kādi ir būtiskākie aspekti, kas jāņem vērā, lai iespējami precīzi novērtētu rēķinpratību.

Efektīvam rēķinpratības uzdevumam jābūt skolēnam kontekstuāli nozīmīgam un matemātikas lietojumam tajā jābūt iespējami autentiskam. Problēmu risināšanas soļu modelis (Polya, 1945) paredz šādas fāzes: problēmas izpratne, stratēģijas izvēle, risinājuma izpilde un rezultāta pārbaude. PISA (OECD, 2023) matemātiskās pratības modelis papildina šo pieeju, uzsverot matemātiskās situācijas formulēšanu, matemātisko rīku lietojumu, rezultātu interpretāciju un pamatotu atbildes formulēšanu autentiskos kontekstos.

Pētījumā kopumā piedalījās 7. klases skolēni (n=122) no dažādām Latvijas skolām. No šiem skolēnu darbiem tika veidota mērķtiecīga izlase, lai nodrošinātu reprezentatīvu dažādu mācību sasniegumu un matemātikas apguves pieredzes spektru. Uzdevumi un skolēnu atbildes tika analizētas, balstoties uz teorētisko ietvaru, izvērtējot, vai konkrētā situācija atbilst rēķinpratības principiem un kā skolēni dažādi īsteno problēmu risināšanas soļus.

Rezultāti atklāj būtiskas atšķirības skolēnu sniegumā, norādot uz nepieciešamību veidot vērtēšanas pieeju, diferencējot dažādus skolēnu snieguma līmeņus problēmrisināšanas posmos.

Vērtēšana, kas balstās uz pareizām un nepareizām atbildēm, ne vienmēr atspoguļo skolēna rēķinpratību, jo problēmu risināšanas process ir daudzveidīgs un var ietvert vairākas pieejas.

Ir nepieciešams pārskatīt esošās vērtēšanas sistēmas, pielāgojot tās, lai veicinātu matemātiskās pratības attīstību, līdz ar to nākotnē spēju pilnvērtīgi iekļauties sabiedrībā un startēt nākamajā izglītības līmenī vai darba tirgū.

Projekts VPP-IZM-Izglītība-2023/1-0001 “Individualizēta un personalizēta atbalsta sistēma skolēnu tekstpratības, rēķinpratības un dabaszinātniskās pratības attīstīšanai.”

Atsauces:

Goos, M., Geiger, V., & Dole, S. (2014). Transforming professional practice in numeracy teaching. In Transforming mathematics instruction: Multiple approaches and practices (pp. 81–102).

Polya, G. (1945). How to Solve it?. Princeton, NJ: Princeton University Press.

OECD (2023a). "PISA 2022 Mathematics Framework" in PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/7ea9ee19-e>

Presentation/Prezentācija: [LINK](#)

CONNECTEDkind metode kā STEAM piemērs komunikācijai par bioloģisko daudzveidību

CONNECTEDkind framework as a communication tool for biological diversity in STEAM

Rūta Starka¹, Laura Belēviča², Iluta Dauškane¹, Daniels Trukšāns¹, Solveiga Lāce¹

1 Latvijas Universitāte, Medicīnas un dzīvības zinātņu fakultāte, Ekoloģijas nodaļa

2 CONNECTEDkind, Laura Belevica Solutions

LU īstenotā Latvijas vides aizsardzības fonda projekta “Lieliem un Maziem” (reģ. Nr. 108/6/2024) mērķis ir veicināt bērnu un jauniešu izpratni par apkārtējo vidi, sniedzot iemaņas videi draudzīgā rīcībā un rosinot uz aktīvu līdzdalību bioloģiskās daudzveidības samazināšanās novēršanas jautājumos. Viens no mērķa sasniegšanas uzdevumiem ir izstrādāt mācību materiālus, kas iekļauj CONNECTEDkind metodes aprobāciju tieši bioloģiskās daudzveidības komunikācijai.

CONNECTEDkind ir holistiska metode, kas aptver mākslu, inovāciju, vides veselībratību, labbūtību un digitālo tehnoloģiju efektīvu un jēgpilnu izmantošanu komunikācijā. Principam bērns-bērnams, jauniešs-jauniešs ir spēcīga pieeja izglītībā, jo veicina mācīšanos no vienaudžiem, padarot zināšanu nodošanu efektīvāku – jaunieši var iedvesmot un ietekmēt cits citu. Mūsdienās vides izglītībā ir nepieciešams apvienot zinātniskās zināšanas ar radošo domāšanu. Lai gan STEM audzēkņiem sniedz būtiskas zinātnē balstītas zināšanas un analītiskās, problēmu risināšanas prasmes, STEAM veicina inovāciju, komunikāciju un emocionālu iesaistīšanos vides jautājumu risināšanā, padarot, piemēram, bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas aktualitāti pieejamāku un tuvāku.

Projekta laikā tika sagatavoti mācību materiāli pirmsskolu un vidusskolas vecumposmiem nodarbību ciklam par struktūru nozīmi bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanā. Lai komunicētu par bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgām struktūrām, skolēni tiek aicināti izmantot mākslu kā mediju. Tam par pamatu tiek piedāvāta inovatīva CONNECTEDkind metode – projekta ietvaros sagatavots darba lapu komplekts ar 12 objektiem no dažādām Latvijai raksturīgajām ekosistēmām. Skolēnam, izmantojot radošo domāšanu jāpapildina darba lapā redzamais objekts un tā ēna, lai vēstītu par dabas aizsardzībai aktuāliem jautājumiem. Nozīmīgs posms nodarbību ciklā ir savstarpēja dalīšanās ar zīmējumiem (“PILIENIEM”), radot digitālu un dinamisku kopienu ar darba lapās iekļauto priekšmetu un tā ekosistēmu kā centrālo objektu.

Valsts bioloģijas olimpiādes ietvaros metodiskie materiāli prezentēti 37 skolotājiem no 20 Latvijas novadiem, pārstāvējot 35 skolas. Skolotāji tika aicināti iepazīt CONNECTEDkind metodi un izmēģināt piedāvātās darba lapas. Pēc tam skolotāji tika aicināti dalīties ar zīmējumiem un aizpildīt aptauju, novērtējot metodiskā materiāla pielietojamību bioloģijas apgūvē. No aptaujātajiem skolotājiem 30 pieteicās uz metodisko materiālu aprobāciju. Kopumā skolotāji novērtēja materiālu pielietojamību augstu (78% skolotāju novērtēja ar 4-5 ballēm, 5 baļļu skalā).

CONNECTEDkind ļauj nodrošināt ne tikai bērns-bērnām, jauniešiem-jauniešiem principu skolā, bet arī komunikāciju par bioloģisko daudzveidību ārpus skolas, piemēram, ģimenē, novadā, valstī vai globāli. Šādā veidā audzēkņi attīsta pilsonisko līdzdalību, darbojoties kā vides vēstnieki par bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgām struktūrām Latvijas ekosistēmās.

Ziņojums sagatavots LU īstenotā Latvijas vides aizsardzības fonda projekta “Lieliem un Maziem” (reģ. Nr. 108/6/2024) ietvaros. Pateicamies Gunitai Deksnai, Ilzei Bumbierei un Agritai Stepsonei no LU Inovāciju un akcelerācijas centra un asoc. prof. Ritai Birziņai par iedrošinājumu.

Jauno biologu skola kā tilts starp zinātni un skolēniem

School of aspiring biologists – a bridge between scientists and students

Vineta Vērpēja¹, Raitis Ritters¹, Betija Rubene¹, Agate Seržante¹, Sabīne Moore², Iluta Dauškane¹, Rūta Starka¹

¹ Latvijas Universitāte, Medicīnas un dzīvības zinātņu fakultāte, Ekoloģijas nodaļa

² Latvijas kultūras akadēmijas Latvijas kultūras koledža

LU īstenotā Latvijas vides aizsardzības fonda projekta “Lieliem un Maziem” (reģ. Nr. 108/6/2024) mērķis ir veicināt bērnu un jauniešu izpratni par apkārtējo vidi, sniegtot iemaņas videi draudzīgā rīcībā un rosinot uz aktīvu līdzdalību bioloģiskās daudzveidības samazināšanās novēršanas jautājumos. Viens no projekta uzdevumiem ir caur dažādām radošām, uz STEAM pieeju balstītām aktivitātēm nodrošināt bērns-bērnam, jauniešu-jauniešu principu, iesaistot jauniešus kā vides vēstniekus par bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgām struktūrām Latvijas ekosistēmās.

Tomēr, kas motivē skolēnus pavadīt brīvdienas mācoties? PISA 2025. gada pētījumu fokusā ir zinātnes identitāte, jeb pētījumi par to, kas motivē jauniešus iesaistīties zinātnē. Jauno biologu skola (JBS) ir studentu organizēts pasākumu cikls, kas savā būtībā īsteno vairākus atslēgas elementus, kas veicina skolēnos piederības apziņu zinātnes sabiedrībai. Studenti, organizējot JBS kārtas, pilnveido līderības prasmes, attīsta prasmi strādāt komandā, procesā saskaroties ar dažāda vecuma auditoriju (no pamatskolēniem līdz profesoriem) pilnveido komunikācijas prasmes, kā arī izmanto IKT lai nodrošinātu redzamību plašākai sabiedrībai. Savukārt skolēns, mācoties no aktīviem un zinošiem studentiem, tiek motivēts un iedvesmots turpināt izglītību un karjeru zinātnē. Šo nestandarta izglītības fenomenu iespējams izmantot, lai pētnieki, sadarbojoties ar studentiem, varētu komunicēt aktuālākos jautājumos zinātnē, skolēniem saistošā un saprotamā veidā.

Jauno biologu skola darbojas jau 58 gadus, no kuriem šī brīža formāta pasākumi norit pēdējos 15 gadus. Tās darbības pamatā ir LU īstenotās bioloģijas bakalaura un maģistra studiju programmu studentu rīkoti izglītības pasākumi. Šie pasākumi tiek īstenoti aptuveni reizi mēnesī sestdienās. Katru reizi uz kārtu ierodas līdz 100 jauniešu no 10. – 12. klasei (periodiski un mazākā apmērā pārstāvēta arī 6.-9. klase). Šajā mācību gadā katras JBS kārtas ietvaros ievietota viena aktivitāte, kas saistīta ar kādu bioloģiskās daudzveidības jautājumu. Papildus, 08.02.2025. tika organizēta īpaša “Dabas vēstnešu” kārtā, kuras laikā skolēni apguva mākslas integrācijas nozīmi zinātnes komunikācijā. Pēc katras aktivitātes skolēni aizpilda anketu, relatīvā četrballu skalā (ļoti patika, bija normāli, bija pārāk sarežģīti, nebija interesanti) novērtējot katru kārtas aktivitāti. Papildus, skolēni piecu baļļu skalā novērtē katru kārtu kopumā un atvērta jautājuma veidā ir aicināti izteikt vēlmes par nākošo kārtu saturu.

Katru JBS kārtu apmeklē aptuveni 70-100 skolēnu. Pēdējo trīs gadu laikā ir novērojams būtisks dalībnieku skaita pieaugums – 2022./2023. g. sezonā vidēji 68, 2023./2024. g. – 84, 2024./2025. g. – 94 dalībnieki. Katras sezonas ietvaros piedalās kopā ap 200 skolēnu. Gandrīz katrā kārtā tiek pieaicināts 1-2 nozaru eksperti, kas skolēniem novada lekciju par savu pētniecības jomu vai sniedz iespēju praktiski darboties laboratorijas darbu formātā.

Liela daļa no organizatoriem, kas skolēniem vada nodarbības katrā kārtā, ir topošie vai jau esoši savu nozaru jaunie eksperti. “Dabas vēstnešu” kārtu apmeklēja 83 skolēni, pārstāvot 6. – 12. klasi. Skolēnu vērtējumi par dabas aizsardzībai veltītiem jautājumiem kopumā liecina, ka skolēniem ir viegli strādāt ar faktoloģisku informāciju, tomēr darbs ar lielu informācijas apjomu, informācijas kritiska izvērtēšana un sintēze, ko paredz praktiskā dabas aizsardzība no skolēnu puses bieži tiek vērtēti kā pārāk sarežģīta. Tāpat rezultāti liecina, ka starpdisciplināritātes loma mūsdienu zinātnē ir arvien uzsvērama - nepieciešams turpināt attīstīt STEAM pieeju izglītībā, lai veicinātu skolēnu izpratni par mākslas dažādu formu nozīmi zinātniski nozīmīgu jautājumu komunikācijā.

Ziņojums sagatavots LU īstenotā Latvijas vides aizsardzības fonda projekta “Lieliem un Maziem” (reģ. Nr. 108/6/2024) ietvaros. Pateicamies Gunitai Deksnai, Ilzei Bumbierei un Agritai Stepsonei no LU Inovāciju un akselerācijas centra, un Jauno biologu skolas brīvprātīgajiem par palīdzību tās organizēšanā.

Presentation/Prezentācija: [LINK](#)

Vai skolēnu spriešanas prasmes STEM jomā ir unikālas?

Liena Hačatrina¹

¹ Latvijas Universitāte, Eksakto zinātņu un tehnoloģiju fakultāte, Starpnozaru izglītības inovāciju centrs; liena.hacatrina@lu.lv; ORCID ID: [0000-0001-5961-3619](https://orcid.org/0000-0001-5961-3619)

Domāšanas un spriešanas prasmes visā pasaulē tiek definētas kā vienas no svarīgākajām prasmēm, kuras skolēniem jāattīsta gan kā vispārīgas kritiskās domāšanas prasmes, gan kā zinātniskās spriešanas prasmes konkrētās mācību jomās (Harvard Advanced Leadership Initiative 2014; Finnish National Board of Education 2014; Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority, 2017; Cabinet of Ministers Republic of Latvia, 2018). Tomēr efektīva un sistemātiska šo prasmju mācīšanas ieviešana ikdienas klases līmenī, turklāt dažādās jomās, joprojām ir izaicinājums.

No kognitīvās psiholoģijas skatupunkta raugoties, domāšanas procesi ir universāli, neatkarīgi no tā, kādā mācību jomā tie notiek (Halpern, 1997; APA Dictionary, n.d.; Sternberg & Funke 2019). Piemēram, indivīda uztveres vai darba atmiņas procesi nemainās tikai tādēļ, ka skolēns strādā ar vienas vai citas mācību jomas saturu, tomēr var atšķirties tas, vai tiek darbinātas vienkāršākas vai augstākā līmeņa kognitīvas darbības (Demetriou et al. 2023; Lewis & Smith 1993). Savukārt, izglītības un zinātnes jomā ir tendence uz spriešanas procesiem skatīties caur savas nozares prizmu (Krell et al., 2022; Kind & Osborne 2017). Tiek precīzi un šauri definēts, kādi ir spriešanai raksturīgie aspekti un tipiskais veids, kā spriež un nonāk pamatotiem secinājumiem, piemēram, matemātikā, fizikā vai sociālajās zinātnēs.

Šos dažādos konceptuālos skatījumus (psiholoģijas, kognitīvo zinātņu un dažādu zinātņu nozaru) integrējot, iespējams definēt spriešanas procesus jeb darbības, kas notiek skolēna prātā, un spriešanas produktus katrai no šīm darbībām. Pamata procesi, kā analīze, novērtēšana un sintēze, iedalāmi vēl konkrētākās spriešanas darbībās (Anderson & Krathwohl, 2001). Ir secināms, ka vairums no spriešanas procesiem var veiksmīgi tikt pielietoti dažādās mācību jomās, savukārt, atsevišķas spriešanas darbības ir tipiski vairāk raksturīgas kādai noteiktai jomai. Piemēram, eksperimentālā izvērtēšana ar plānotu eksperimentu būs raksturīgāka dabaszinātnēm, bet ne vēsturei. Ne mazāk būtiski ir skolotāju starpā veidot sadarbību, lai spriešanas prasmes reālajā skolas dzīvē dažādās mācību stundās attīstītu holistiski, ne fragmentāri, tādējādi skolēniem šīs prasmes nostiprinot un padziļinot.

Atsauces:

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives: Complete Edition*. New York: Longman.

APA Dictionary. n.d. Thinking. In *APA Dictionary of Psychology*. Available online: <https://dictionary.apa.org/thinking> (accessed on 8 October 2024).

Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority [ACARA]. (2017). *Foundation to Year 10 Curriculum: English (8.4)*. Available online: <https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/english/> (accessed on 30 October 2024).

- Cabinet of Ministers Republic of Latvia. (2018). Rules Nr.747 from 27 November 2018. Available online: <https://likumi.lv/ta/id/303768> (accessed on 12 October 2021).
- Demetriou, A., George Spanoudis, Constantinos Christou, Samuel Greiff, Nikolaos Makris, Mari-Pauliina Vainikainen, Hudson Golino, & Eleftheria Gonida. (2023). Cognitive and personality predictors of school performance from preschool to secondary school: An overarching model. *Psychological Review* 130: 480–512.
- Finnish National Board of Education. (2014). Section 2.2. In National Core Curriculum for Basic Education. Helsinki: Finnish National Agency for Education.
- Halpern, Diane F. (1997). *Critical Thinking Across the Curriculum: A Brief Edition of Thought & Knowledge, 1st ed.* New York: Routledge
- Harvard Advanced Leadership Initiative. (2014). Education for the 21st Century. Available online: https://globaled.gse.harvard.edu/files/geii/files/2014_education_report_web.pdf (accessed on 6 March 2023).
- Kind, P., & Osborne, J. (2017). Styles of Scientific Reasoning: A Cultural Rationale for Science Education? *Science Education*, 101: 8–31.
- Krell, M., Andreas Vorholzer, & Nehring, A. (2022). Scientific Reasoning in Science Education: From Global Measures to Fine-Grained Descriptions of Students' Competencies. *Education Sciences* 12: 97.
- Lewis, A., & Smith, D. (1993). Defining Higher Order Thinking. *Theory into Practice* 32: 131–37.
- Sternberg, R. J., & Funke, J. (2019). The Psychology of Human Thought: Introduction. In *The Psychology of Human Thought*. Edited by Robert Sternberg and Joachim Funke. Frankfurt am Main: Deutsche Nationalbibliothek, pp. 3–14.

Presentation/Prezentācija: [LINK](#)

Skolas ar visaugstākajiem sasniegumiem: Rezultāti no IEA ICILS 2023 pētījuma

Andrejs Geske¹, Rita Kiseļova¹, Olga Pole¹

¹ Latvijas Universitāte, Izglītības zinātņu un psiholoģijas fakultāte, Izglītības pētniecības institūts, andrejs.geske@lu.lv

Algoritmiskā domāšana (AD) ir kļuvusi par būtisku prasmi, kas sniedzas ārpus datorzinātnes, dodot indivīdiem iespēju pārvarēt sarežģītus izaicinājumus un pieņemt apzinātus lēmumus sabiedrībā, kas arvien vairāk virzās uz tehnoloģijām. Starptautiskās izglītības sasniegumu novērtēšanas asociācijas (IEA) Starptautiskā datorprasmju un informācijpratības pētījuma (ICILS 2023) jaunākie atklājumi liecina par ievērojamām atšķirībām skolēnu AD prasmju attīstībā. Šīs atšķirības rada svarīgus jautājumus par vienlīdzīgu piekļuvi kvalitatīvai izglītībai. Izmantojot IEA ICILS 2023 datus, šajā pētījumā tiek pētītas atšķirības starp skolām ar augstākajiem sasniegumiem, kurās skolēni ir izcili AD jomā, un skolām ar zemāku sasniegumu līmeni.

Deviņās valstīs, salīdzinot skolas ar top sasniegumiem AD testā ar pārējām skolām, nav redzamas būtiskas atšķirības IKT un citu resursu atšķirībās. Tāpat faktiski neatšķiras skolotāju IKT lietojums stundās un ārpus tām. Arī no stundās apgūtajām tēmām nevaram izdalīt tās, kuras noteiktu skolu ļoti augstos sasniegumus. Jāatzīmē top skolu skolēnu mācīšanās mājās par Internetu saistītām tēmām un uz uzdevumiem koncentrēšanos mācību laikā.

Tas ka top skolu skolēniem ir ievērojami augstāks ģimeņu SES, kā arī tas, ka lielākoties šīs skolas ne atrodas mazās apdzīvotās vietās, norāda uz kādiem īpašiem apstākļiem. Iespējams, ka top skolas atrodas pilsētu salīdzinoši bagātos rajonos, vai tām ir īpaši iestāšanās noteikumi (kā tas ir Latvijas gadījumā). Ļoti ticams, ka top skolu skolēnu augstie sasniegumi neattiecas tikai uz IKT tēmām, bet arī uz citiem priekšmetiem. Šāda situācija noteikti ir spēkā Latvijā.

Latvijas skolēnu matemātikas un dabaszinātņu kompetence starptautiskajā salīdzinājumā

Linda Mihno¹, Rita Kiseļova¹, Laima Mitenberga¹, Agnese Mālere¹, Marija Rimša¹

¹ Latvijas Universitāte, Izglītības zinātņu un psiholoģijas fakultāte, Izglītības pētniecības institūts.

Pētījuma mērķis bija noskaidrot skolēnu vājās vietas matemātikā un dabaszinātnēs. Pētījuma jautājums – kāda satura un prasmju līmeņa uzdevumi skolēniem sagādā vislielākās grūtības gan matemātikā, gan dabaszinātnēs?

Pētījums nozīmīgs, lai apzinātos un palīdzētu veidot kvalitatīvāku, konkurētspējīgāku un mūsu situācijai atbilstošāku izglītības sistēmu. Pētījuma rezultāti paredzēti skolotājiem, izvēloties mācību materiālus, politikas veidotājiem, domājot par izglītības politikas jautājumiem, kā arī satura veidotājiem un mācību materiālu izstrādātājiem.

Darbā tiek izmantotas datu statistiskā apstrāde un uzdevumu satura izpēte un analīze.

Pētījums parāda, ka Latvijas skolēniem vājā vieta matemātikā, gan dabaszinātnēs ir skaidrojošie uzdevumi, kuros skolēniem jāsniedz skaidrojumi, kā arī tēmas, kas prasa padziļinātāku izpratni, skolēniem grūtības sagādā apgūtās zināšanas pielietot citās, nestandarta situācijās.

Presentation/Prezentācija: [LINK](#)

Kombinētas mācīšanās profili sākumskolas STEM mācību stundās

Blended Learning Profiles in Primary STEM Lessons

Kārlis Greitāns¹

¹ Latvijas Universitāte, Eksakto zinātņu un tehnoloģiju fakultāte, Starpnozaru izglītības inovāciju centrs; karlis.greitans@lu.lv; ORCID ID: [0000-0001-6302-7305](https://orcid.org/0000-0001-6302-7305)

In the present study, the assumptions that guide effective blended learning and student support for blended learning in primary STEM are considered and used for lesson transcript evaluation in order to conceptualize various profiles of blended learning in primary STEM.

The authors propose to consider three categories (student opportunities for: the use of ICT; self-regulated learning; deep learning) conceptualizing the most important aspects of blended learning (and support for blended learning) and eight criteria (e.g. feedback to students, opportunities for metacognition and others) that operationalize mentioned categories. Second, we also report about method for teaching profile determination (characteristic to the research sample) in order to judge about further professional development trajectories of primary STEM teachers. Last, we present results that indicate to what extent blended learning is observable in primary STEM and what support do students receive for blended learning in primary STEM.

Pētījums tapis projekta VPP-IZM-Izglītība-2023/1-0001 “Individualizēta un personalizēta atbalsta sistēma skolēnu tekstpratības, rēķinpratības un dabaszinātniskās pratības attīstīšanai” ietvaros.

Presentation/Prezentācija: [LINK](#)

Motivation-supportive Environment in Mathematics Lessons in Latvia

Ildze Čakāne¹

¹ Latvijas Universitāte, Eksakto zinātņu un tehnoloģiju fakultāte, Starpnozaru izglītības inovāciju centrs; ildze.cakane@lu.lv; ORCID ID: [0000-0003-2730-6256](https://orcid.org/0000-0003-2730-6256)

This study aims to conceptualize and determine how motivational the learning environment is in mathematics lessons by identifying observable factors linked to intrinsic motivation. Based on self-determination theory, we examine how classroom environments support students' needs for autonomy, competence, and relatedness. The goal is to assess the current state of mathematics instruction in Latvia and provide recommendations for improving student motivation through targeted teacher actions. International assessments, such as PISA 2022 and TIMSS 2023, indicate that Latvian students exhibit above-average levels of math anxiety, a low sense of belonging, and a general dislike for learning mathematics. These findings highlight an urgent need to explore how classroom practices influence motivation and engagement in mathematics. By linking lesson structure to motivation-supportive practices, this study contributes to the development of evidence-based strategies for fostering student engagement and improving learning outcomes.

A lesson analysis instrument was used to identify a set of criteria directly linked to satisfying students' psychological needs. Each criterion corresponds to one of the three fundamental needs in self-determination theory. A benchmark threshold was established, indicating that if all six performance levels are met in a lesson, the environment is likely to foster intrinsic motivation. However, the exact minimum number of benchmarks required to create a sufficiently motivating environment remains undetermined.

Observations of mathematics lessons in Latvia revealed that, in most cases, none, one or two benchmark performance levels were met. While we cannot determine the precise minimum threshold for a motivation-supportive environment, this low performance strongly suggests that current classroom practices are insufficient for fostering a motivation-supportive environment. These findings suggest that current classroom practices may not sufficiently address students' psychological needs, potentially contributing to low motivation and engagement in mathematics learning. The results indicate a clear need for targeted improvements in teaching strategies to better support student motivation in mathematics.

The research was conducted within the project "Individualized and personalized support system for students' reading, mathematical and scientific literacy development". VPP-IZM-Izglitiba-2023/1-0001

Presentation/Prezentācija: [LINK](#)

Kompetenču pieejas īstenošana vidusskolas bioloģijas mācību programmas saturā

Rita Birziņa¹, Daiga Kalniņa², Sandra Kalniņa²

¹ Latvijas Universitāte, Medicīnas un dzīvību zinātnes fakultāte, rita.birzina@lu.lv

² Latvijas Universitāte, Izglītības zinātņu un psiholoģija fakultāte

2023. gadā tika izstrādāts metodisko materiālu komplekts Eiropas Sociālā fonda finansētā projekta “Atbalsts izglītojamo individuālo kompetenču attīstībai” (Nr. 8.3.2.2/16/I/001) apakšprojekta “Digitālie autorisinājumi STEM mācību satura apguves mācīšanās stratēģiju attīstībai pandēmijas ietekmes mazināšanai (Bioloģija I)” (Identifikācijas Nr. VISC 2023/2) ietvaros. Sadarbojoties LU Bioloģijas fakultātes (tagad Medicīnas un dzīvības zinātņu fakultāte) mācītspēkiem un praktizējošiem skolotājiem tika izveidota pārstrukturēta alternatīva mācību programma Bioloģija I, aptverot septiņus Latvijas izglītības standartam un Lielajām idejām atbilstošus tematus, un izstrādātas 105 mācību stundas. Visām izstrādātajām mācību stundām tika ievērota vienota struktūra: stundas plāns, metodiskais komentārs par izstrādāto mācību stundu un iespēju to mainīt, papildu materiāli. Katrā mācību tematā tika izveidoti temata noslēguma pārbaudes darbi divos variantos. Visi izstrādātie mācību materiāli ir ievietoti autorizētā vietnē Skolo.lv un pieejami bioloģijas skolotājiem. Pēc pašreizējiem portāla datiem resursam (3.01.2025.) ir 413 lietotāju.

Pētījuma mērķis bija izpētīt, kā bioloģijas saturā tiek īstenota kompetenču pieeja. Lai to paveiktu, tika izvirzīti vairāki pētījuma jautājumi:

1. Cik lielā mērā Skola 2030 izveidotā Bioloģija I programma atbilst Latvijas vidējās izglītības standartā izvirzītajiem sasniedzamajiem rezultātiem?
2. Kāds ir bioloģijas skolotāju viedoklis par Skola2030 izstrādātās Bioloģija I programmas saturu?
3. Kādam vajadzētu būt Bioloģija I mācību metodiskā materiāla saturam, lai sasniegtu Latvijas izglītības standartā izvirzītos sasniedzamos rezultātus.

Mūsdienu izglītības sistēmā kompetenču pieejas ieviešana ir kļuvusi par prioritāti, lai sagatavotu skolēnus ne tikai zināšanu apguvei, bet arī prasmīgai to pielietošanai reālās dzīves situācijās. Bioloģija kā dabaszinātņu nozare sniedz plašas iespējas attīstīt kritisko domāšanu, problēmu risināšanas prasmes un sadarbību, kas ir būtiski kompetenču pieejas aspekti. Tomēr pastāv izaicinājumi saistībā ar labu metodisko materiālu izstrādi, kas atbilstu kompetenču pieejas prasībām. Šajā kontekstā pētījums “Bioloģija I metodiskā materiāla izstrāde kompetenču pieejā” ir īpaši nozīmīgs, jo tas apkopo bioloģijas skolotāju uzskatus par mācību programmas saturu un skolotāju atbalstam piedāvā metodiskos mācību materiālus.

1. Lai rastu atbildi uz jautājumu, cik lielā mērā Skola 2030 izveidotā Bioloģija I programma atbilst Latvijas izglītības standartā izvirzītajiem sasniedzamajiem rezultātiem, tika veikta SR kartēšana. Tika kartēti visi tematos iekļautie sasniedzamie rezultāti pret standartā noteiktajiem. Pēc tam veikta kontentanalīze, lai noteiktu, vai standartā noteiktā rezultāta sasniegšana paredzēta pilnā apjomā, kā arī identificēti jautājumi, kuri iztrūkst.

2. Lai noskaidrotu, kā skolās tiek īstenota Skola2030 izstrādātais Bioloģijas I programma, tika veikta aptauja, kurā piedalījās Latvijas vidusskolu bioloģijas skolotāji. Aptauja

sastāvēja no 6 demogrāfiskiem jautājumiem, 10 Likerta skalas jautājumiem ar piecu punktu skalu (1 = pilnībā nepiekrītu, 5 = pilnībā piekrītu) un 3 atvērtās atbildes jautājumiem. Tā bija strukturēta divās daļās. Pirmajā daļā tika apkopots respondenta profils (dzimums, vecums, skolas tips, darba stāžs un pasniegtais priekšmets). Otrajā daļā tika vērtēta Bioloģijas I programma kompetenču pieejas kontekstā, īpašu uzmanību pievēršot mācību satura atbilstībai kompetenču pieejas pamatprincipiem. Aptauja tika izvietota e-platformā *QuestionPro*, un respondentu vākšanai sākotnēji tika izmantota sniega bumbas metode. Pēc tam saite uz aptauju tika ievietota skolotājiem pieejamajā autorizētajā Skolo.lv vietnē pie izveidotā Bioloģija I metodiskā materiāla. Aptaujā piedalījās 97 Latvijas ģimnāziju (28%) un vidusskolu (72%) bioloģijas skolotāji (darba stāžs: 1/2–10 gadi – 23.3%; 11–20 gadi – 17.1%; 21–30 gadi – 29.5%; 31–45 gadi – 21.9%). No tiem 11% bija vīrieši un 89% sievietes, lielākajai daļai (49%) vecums bija no 51 līdz 65 gadiem. Datu apstrādē izmantota aprakstošā statistika, Kruskala-Valisa tests un korelāciju analīze

3. Lai apzinātu, kādam vajadzētu būt Bioloģija I mācību metodiskā materiāla saturam, lai sasniegtu Latvijas izglītības standartā izvirzītos sasniedzamos rezultātus, tika apkopotas skolotāju atbildes uz atvērtajiem jautājumiem un izveidots alternatīvs Bioloģija I metodisko mācību materiālu komplekts.

Rezultāti un secinājumi

Sasniedzamo rezultātu kartēšana parādīja, ka programmā pilnībā nav iekļauti visi sasniedzamie rezultāti. Skola2030 programmas saturs un tā īstenošana tika vērtēta atšķirīgi atkarībā no skolotāja vecuma, darba stāža un skolas veida. Vērtējot programmas saturu, viszemāk tika novērtēts nepietiekamais mācību stundu skaits ($M=2.18$, $SD=1.156$), kas arī ietekmē skolēnu pētniecisko prasmju attīstību ($M=2.40$, $SD=1.241$). Tika noskaidrots, ka apakštematu nepietiekamā secība un apjoms ($M=2.82$, $SD=1.187$) rada problēmas satura īstenošanas loģikā ($M=2.55$, $SD=1.272$). Skolotāji atzina, ka programma aptver visus tematus, kas iekļauti Lielajās idejās ($M=3.12$, $SD=1.255$). Korelācijas apliecināja, ka bioloģijas mācību satura īstenošanu ietekmē vairāki savstarpēji saistīti faktori: mācību stundu skaits ($r(97)=.671$, $p<.01$) un tematu strukturēšana ($r(97)=.686$, $p<.01$). Kruskala-Valisa tests uzrādīja vecuma grupu atšķirības ($p=.004$), piemēram, vecuma grupā no 51 līdz 65 gadiem bieži ir augstāki vērtējumi, īpaši sasniedzamo rezultātu atbilstībā standartam ($M=3.60$). Skolotāju atbildēs par grūtībām atsevišķu bioloģijas tematu pasniegšanā tika iegūtas daudzveidīgas atziņas. Viņiem grūtības rada ne tikai noteikti temati ar sarežģītu saturu (Imunitāte un Evolūcija), tematu apguves secība (DNS noslēpumi un Pazīmju iedzimšana), bet arī stundu nepietiekamība, materiālu un resursu trūkums, kā arī vadlīniju neesamība par tematu dziļuma līmeni. Šie izaicinājumi aktualizēja vajadzību pēc labāka metodiskā mācību materiāla komplekta, kas arī tika izveidots.

Presentation/Prezentācija: [LINK](#)

Apvērstās mācīšanās profesionālās pilnveides modelis skolēnu rēķinpratības uzlabošanai sākumskolas matemātikas skolotājiem

Ilze France¹

¹ Latvijas Universitāte, Eksakto zinātņu un tehnoloģiju fakultāte, Starpnozaru izglītības inovāciju centrs; ilze.france@lu.lv; ORCID ID: [0000-0002-3838-8157](https://orcid.org/0000-0002-3838-8157)

Pētījuma mērķis ir izpētīt un ieviest apvērstās mācīšanās skolotāju profesionālās pilnveides modeli, lai uzlabotu strādājošo sākumskolas matemātikas skolotāju pedagoģiskās zināšanas par rēķinpratības mācīšanu sākumskolā.

Pētījums ir aktuāls, jo iepriekšējie pētījumi norāda uz plaisu starp teorētiski aprakstītām labākajām skolotāju praksēm un reālo to pielietojumu klasē. Šāda veida profesionālā pilnveide modelē arī reālo praksi, ko skolotāji var izmantot darbā ar skolēniem, tai skaitā izmantojot tehnoloģiju iespējas.

Pētījumā izmantota dizaina pētniecības metodoloģija, kas ietver trīs secīgus soļus: pirmsdarbības lasīšana ar reflektīviem uzdevumiem, intensīvas darbības sesijas, kurās skolotāji piedzīvo stundas no skolēna perspektīvas, un pēc darbības ieviešana ar kolēģu atgriezenisko saiti. Tika veikti divi modeļa iteratīvie cikli, lai novērtētu tā efektivitāti.

Rezultāti, kas tika mērīti ar aptaujām, skolotāju refleksijām un ekspertu novērtējumiem, parādīja pozitīvu ietekmi uz skolotāju kompetenci. Pētījums atklāja, ka, lai gan modelis uzlaboja skolotāju pieredzi, tas arī palielināja to skolotāju skaitu, kuri nebeidza šīs apmācības. Secinājumi norāda uz nepieciešamību līdzsvarot ideālos ietvarus ar reālo pielietojumu, lai nodrošinātu efektīvu profesionālās pilnveides norisi.

Pētījums tapis valsts pētījumu programmas «Letonika» projekta «Inovātivi risinājumi kombinētās mācīšanās ieviešanai mācību procesa digitālās transformācijas kontekstā» ietvaros. Projekta numurs: VPP-Letonika-2021/1-0010

Presentation/Prezentācija: [LINK](#)

The Effectiveness of Lesson Study in Strengthening Spatial Abilities of Primary Learners

Ergi Bufasi¹

¹ Latvijas Universitāte, Eksakto zinātņu un tehnoloģiju fakultāte, Starprozaru izglītības inovāciju centrs; ergi.bufasi@lu.lv; ORCID ID: [0000-0002-0362-2732](https://orcid.org/0000-0002-0362-2732)

This study investigates the effects of a structured teacher professional development (PD) program on students' spatial performance in primary STEM education. As the fourth cycle of a design-based research (DBR) project, it explores how enhanced instructional practices from lesson study (LS) translate into student learning gains, identifying which spatial ability components exhibit the most and least improvement. The findings provide valuable insights into the effectiveness of PD in strengthening young learners' spatial skills by addressing the following research question:

1) To what extent did students' spatial performance improve following the implementation of PD-based instructional strategies, as measured through pre- and post-test assessments?

Spatial ability—the capacity to visualize, manipulate, and reason about objects in space—is crucial for STEM success (Uttal et al., 2013) but remains underrepresented in primary education (Cheng & Mix, 2014). This study addresses this gap by evaluating a professional development (PD) program designed to help teachers integrate spatial reasoning into their instruction, enhancing early STEM learning through targeted pedagogical interventions. As the final cycle of a design-based research (DBR) framework, the study examines how PD impacts student outcomes. Research shows that spatially focused PD can improve teaching quality through hands-on activities, visualization tasks, and spatial problem-solving (NRC, 2006). However, evidence linking PD to measurable student gains is limited. This study bridges that gap by analyzing improvements in spatial visualization, mental transformation, and spatial orientation, strengthening the case for embedding spatial reasoning in primary STEM curricula.

The study involved 24 female teachers (grades 1–3) and 345 students from two primary schools. The PD program followed a four-phase workshop model: (1) Reflection on teaching practices, (2) Expert-led sessions on core spatial skills, (3) Collaborative discussions, and (4) Co-development of spatially enriched lesson plans. Teachers applied these strategies using a Lesson Study (LS) framework, designing, implementing, observing, and refining STEM lessons. Student pre- and post-tests provided quantitative data, while teacher reflections and observations offered qualitative insights.

Paired t-tests revealed significant gains in spatial ability across all grades:

- **First Grade:** $M_{pre} = 18.67$, $SD = 2.76$; $M_{post} = 20.88$, $SD = 2.40$; $t(104) = 5.88$, $p < .00001$
- **Second Grade:** $M_{pre} = 17.76$, $SD = 3.30$; $M_{post} = 20.32$, $SD = 2.47$; $t(115) = 6.99$, $p < .00001$

- **Third Grade:** $M_{pre} = 11.63$, $SD = 3.79$; $M_{post} = 14.94$, $SD = 4.80$; $t(126) = 7.56$, $p < .00001$

These results confirm the effectiveness of structured PD in enhancing students' spatial reasoning, a critical skill for STEM learning and problem-solving (Newcombe, 2010). The study underscores the value of early, sustained spatial training in primary education (Wai et al., 2009).

The research was supported by Latvian Council of Science, Fundamental and Applied Research Programme project "Functional Model for Personalized and Automated Teacher Professional Development Solutions". Project number: lzp-2023/1-0122

References:

- Cheng, Y. L., & Mix, K. S. (2014). Spatial training improves children's mathematics ability. *Journal of cognition and development*, 15(1), 2-11. <https://doi.org/10.1080/15248372.2012.725186>
- National Research Council, Life Studies, Board on Earth Sciences, Geographical Sciences Committee, Committee on Support for Thinking Spatially, & The Incorporation of Geographic Information Science Across the K-12 Curriculum. (2005). *Learning to think spatially*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/11019>
- Newcombe, N. S. (2010). Picture this: Increasing math and science learning by improving spatial thinking. *American educator*, 34(2), 29.
- Uttal, D. H., Meadow, N. G., Tipton, E., Hand, L. L., Alden, A. R., Warren, C., & Newcombe, N. S. (2013). The malleability of spatial skills: a meta-analysis of training studies. *Psychological bulletin*, 139(2), 352. <https://doi.org/10.1037/a0028446>
- Wai, J., Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2009). Spatial ability for STEM domains: Aligning over 50 years of cumulative psychological knowledge solidifies its importance. *Journal of educational Psychology*, 101(4), 817. <https://doi.org/10.1037/a0016127>

Presentation/Prezentācija: [LINK](#)